

Editor: Hairil Akbar

FARMAKOLOGI BAHAN ALAM

I Made Wisnu Adhi Putra | Muhammad Subhan A. Sibadu
Chelsea Aulia Ramadhani | Ana Andriana
Lully Hanni Endarini | Citra Dewi | Sandrawati
Mohamad Usman Nur | Miranda Taborat
Raudhatul Jannah N. | Ayun Dwi Astuti
Nurul Qiyaam | Muhammad Priyadi | Unsa Izzati



BUNGA RANPAI

FARMAKOLOGI BAHAN ALAM

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

FARMAKOLOGI BAHAN ALAM

I Made Wisnu Adhi Putra
Muhammad Subhan A. Sibadu
Chelsea Aulia Ramadhani
Ana Andriana | Lully Hanni Endarini
Citra Dewi | Sandrawati
Mohamad Usman Nur | Miranda Taborat
Raudhatul Jannah N. | Ayun Dwi Astuti
Nurul Qiyaam | Muhammad Priyadi | Unsa Izzati

Editor:
Hairil Akbar

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

Anggota IKAPI
No. 370/JBA/2020

FARMAKOLOGI BAHAN ALAM

I Made Wisnu Adhi Putra
Muhammad Subhan A. Sibadu
Chelsea Aulia Ramadhani
Ana Andriana | Lully Hanni Endarini
Citra Dewi | Sandrawati
Mohamad Usman Nur | Miranda Taborat
Raudhatul Jannah N. | Ayun Dwi Astuti
Nurul Qiyaam | Muhammad Priyadi | Unsa Izzati

Editor:
Hairil Akbar

Tata Letak:
Enjellia Putri Zega

Desain Cover:
Manda Aprikasari

Ukuran:
A5 Unesco: 15,5 x 23 cm

Halaman:
viii, 270

ISBN:
978-623-512-551-0

Terbit Pada:
Mei 2025

Hak Cipta 2025 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.

PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA
(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk buku dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Buku ini disusun oleh sejumlah dosen dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing. Buku ini diharapkan dapat hadir dan memberi kontribusi positif dalam ilmu pengetahuan khususnya terkait dengan “Farmakologi Bahan Alam”, buku ini memberikan nuansa berbeda yang saling menyempurnakan dari setiap pembahasannya, bukan hanya dari segi konsep yang tertuang dengan detail, melainkan contoh yang sesuai dan mudah dipahami terkait Farmakologi Bahan Alam.

Sistematika buku ini dengan judul “Farmakologi Bahan Alam”, mengacu pada konsep dan pembahasan hal yang terkait. Buku ini terdiri atas 14 bab yang dijelaskan secara rinci dalam pembahasan antara lain mengenai Konsep Dasar Farmakologi Bahan Alam; Obat Bahan Alam Indonesia/Obat Tradisional Indonesia; Penelitian dan Pengembangan Obat Bahan Alam; Klasifikasi Bahan Alam; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Jantung dan Pembuluh Darah; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Sistem Saraf Pusat; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Penyakit Pernapasan; Tanaman Obat Berkhasiat Sebagai Obat Gastro Esofagus Reflux Disease (GERD); Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Antirematik dan Antiflogistik; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Urologika; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Sitostatika; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Endokrinologika; Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Obat Antiparasit; serta Tanaman Obat Berkhasiat sebagai Kontrasepsi Oral.

Buku ini memberikan nuansa yang berbeda dengan buku lainnya, karena membahas berbagai Farmakologi Bahan Alam sesuai dengan update keilmuan. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Media Sains Indonesia sebagai inisiator buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandung, April 2025

Editor

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
1 KONSEP DASAR FARMAKOLOGI BAHAN ALAM	1
Dr. I Made Wisnu Adhi Putra, S.Si., M.Sc.	1
Definisi Farmakologi	1
Ruang Lingkup Farmakologi	2
Farmakokinetik	3
Farmakodinamik.....	4
Obat	4
Obat Bahan Alam	6
Metabolit Sekunder Sebagai Obat Bahan Alam	7
Situs Aksi Obat Bahan Alam.....	10
Mekanisme Aksi Obat Bahan Alam	10
Situs Reseptor Obat Bahan Alam.....	11
Agonis dan Antagonis	12
2 OBAT BAHAN ALAM INDONESIA/OBAT TRADISIONAL INDONESIA.....	17
Apt. Muhammad Subhan A. Sibadu, S.Farm., M.Si.....	17
Pembagian Obat Tradisional di Indonesia	17
Jamu	18
Fitofarmaka	20
Bahan Baku Obat Tradisional.....	21
Ekstrak.....	23
Standarisasi Obat Tradisional.....	23
Pemanfaatan Obat Tradisional di Dunia	24

	Ketepatan Penggunaan Obat Tradisional	25
	Pemanfaatan Obat Tradisional.....	26
	Pemanfaatan Obat Herbal dalam Mengatasi Berbagai Penyakit	26
	Definisi	27
	Definisi dan Ciri Menurut Undang-Undang.....	27
	Sejarah dan Perkembangan Obat Tradisional	28
	Syarat dan Sumber Obat Tradisional	29
3	PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM	35
	Chelsea Aulia Ramadhani, S.Farm., M.S.Farm. ...	35
	Studi Penelusuran Kandidat Obat Bahan Alam ...	36
	Studi Pengembangan Obat Bahan Alam	38
4	KLASIFIKASI BAHAN ALAM	53
	Ana Andriana, S.Si. M.Sc.....	53
	Pendahuluan	53
5	TANAMAN OBAT YANG BERKHASIAT TERHADAP PENYAKIT JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH.....	69
	Apt. Lully Hanni Endarini, M.Farm.....	69
	Epidemiologi Penyakit Jantung dan Pembuluh darah	69
	Peran Tanaman Obat dalam Terapi Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah.....	70
	Tanaman Obat untuk Penyakit Kardiovaskular ...	71
	<i>Allium sativum</i> (Bawang Putih).....	71
	<i>Curcuma longa</i> (Kunyit).....	72
	<i>Zingiber Officinale</i> (Jahe)	74

	<i>Ginkgo Biloba</i>	75
	<i>Andrographis paniculata</i> (sambiloto)	76
	<i>Panax ginseng</i> (Ginseng)	78
	<i>Apium graveolens</i> (seledri)	79
	<i>Coriandrum sativum</i> (ketumbar)	81
	<i>Crocus sativus</i> (saffron)	82
6	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT SISTEM SARAF PUSAT	103
	Dr. apt. Citra Dewi, S.Farm., M.Farm	103
	Sistem Saraf Pusat (SSP)	103
	Pengobatan Komplementer dan Alternatif pada Gangguan Sistem Saraf Pusat.....	105
	Tanaman Obat Berkhasiat dan Mekanisme Kerjanya Sebagai Obat Sistem Saraf Pusat	106
	Kandungan Metabolit Sekunder dari Tanaman Obat yang Berpotensi Mengatasi Gangguan Sistem Saraf Pusat.....	111
7	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT PENYAKIT PERNAPASAN	123
	Apt. Sandrawati, S.Si., M.Si.	123
	Sistem Pernapasan	123
	Obat pada Penyakit Sistem Pernapasan.....	125
	Tanaman Obat Indonesia yang berkhasiat untuk saluran pernapasan	126
	Obat-Obat Herbal	139
8	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT GASTRO ESOFAGUS REFLUX DISEASE (GERD)	143
	Mohamad Usman Nur, S.Farm., M.Farm., Apt. ...	143

	Pendahuluan	143
	Proses Terjadinya Gerd	144
	Tanaman Obat Yang Berkhasiat	
	Gastroesofagus Reflux Disease (GERD)	146
	Pendekatan Holistik untuk Mengelola Gerd	152
	Resep Dan Tips Praktis	153
9	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI ANTIREMATIK DAN ANTIFLOGISTIK.....	159
	Apt. Miranda Taborat, Amd.Far., S.Si., M.Si	159
	Definisi Rematik dan Antiflogistik	159
10	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT UROLOGIKA	179
	Apt. Raudhatul Jannah N., S.Farm, M.Si.....	179
	Penyakit Urologik.....	179
	Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i>)	182
	Biji Labu (<i>Cucurbita Pepo</i>)	184
	Seledri (<i>Apium Graveolens</i>).....	185
	Daun Tempuyung (<i>Sonchus arvensis L.</i>).....	186
	Daun Keji Beling (<i>Strobilanthes Crispa</i>).....	188
11	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT SITOSTATIKA.....	195
	Dr. Ayun Dwi Astuti, S.Si., Apt.	195
12	TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT ENDOKRINOLOGIKA	215
	Apt. Nurul Qiyaam, S.Farm.,M.Farm.Klin	215
	Pendahuluan	215
	Farmakologi Bahan Alam: Penelitian, Potensi, dan Aplikasi Terapeutik	218

	Jenis Senyawa Bioaktif dalam Bahan Alam	219
	Aplikasi Farmakologi Bahan Alam dalam Pengobatan Gangguan Endokrin	221
	Tanaman Obat sebagai Obat Endokrinologika ...	222
	Ginseng (<i>Panax ginseng</i>)	223
	Kunyit (<i>Curcuma longa</i>).....	223
	Moringa (<i>Moringa oleifera</i>)	224
	Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>).....	225
	Bitter Melon (<i>Momordica charantia</i>)	225
	Mekanisme Kerja Tanaman Obat Endokrinologika	226
	Kesimpulan.....	231
13	TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT ANTIPARASIT	235
	apt. Muhammad Priyadi, M.Farm.	235
	Parasit dan kesehatan manusia	235
	Jenis parasit yang menyerang manusia	237
	Penggunaan Tanaman sebagai Obat Antiparasit	243
	Mekanisme Aksi Antiparasit dari Tanaman Obat.....	245
	Tanaman Obat dengan Khasiat Antiparasit	247
14	TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI KONTRASEPSI ORAL	255
	apt. Unsa Izzati, M.Farm.....	255
	Konsep Kontrasepsi	255
	Jenis-jenis Kontrasepsi.....	256
	Sejarah penggunaan tanaman obat sebagai kontrasepsi.....	257

Mekanisme aksi tanaman obat sebagai kontrasepsi oral	258
Tanaman obat sebagai kontrasepsi oral	259

KONSEP DASAR FARMAKOLOGI BAHAN ALAM

Dr. I Made Wisnu Adhi Putra, S.Si., M.Sc.
Universitas Dhyana Pura

Definisi Farmakologi

Kata “farmakologi” berasal dari kata Yunani yaitu “farmakon” yang berarti obat dan “logos” yang berarti ilmu (Rang, 2017). Farmakologi adalah ilmu yang mempelajari obat-obatan dan interaksinya dengan sistem kehidupan (pada manusia dan hewan), termasuk sifat kimia, sifat fisika, toksikologi, dan terapi. Farmakologi mencakup ilmu yang mempelajari obat-obatan yang diresepkan dan dijual bebas, obat-obatan legal dan terlarang, senyawa alami dan sintesis, obat eksogen (bersumber dari luar tubuh) dan endogen (diproduksi di dalam tubuh), serta obat yang menghasilkan manfaat, bahaya, menguntungkan, dan merugikan (Currie, 2018). Tujuan terapi obat adalah untuk mendiagnosis, mengobati, menyembuhkan, atau mengurangi gejala penyakit. Ilmu farmakologi menerapkan pengetahuan tentang sifat obat, mekanisme kerja obat, anatomi dan fisiologi, serta patologi. Pemilihan obat yang tepat untuk pasien dalam dosis dan bentuk sediaan yang tepat, diberikan pada jadwal pemberian dosis yang tepat, memerlukan pengetahuan farmakologi. Dosis obat adalah jumlah unit obat yang diberikan untuk satu kali pemberian (misalnya dua tablet, satu sendok teh). Jadwal pemberian dosis

adalah berapa kali dosis obat diberikan per hari (Moscou and Snipe, 2018).

Ruang Lingkup Farmakologi

Farmakologi adalah ilmu yang membutuhkan latar belakang pengetahuan tentang anatomi, fisiologi, patologi, dan ilmu kedokteran terkait. Dalam pengertian ini, farmakologi adalah suatu studi integratif yang menerapkan informasi relevan dari semua ilmu kedokteran untuk pengobatan penyakit. Informasi latar belakang penting tentang anatomi, fisiologi, dan patologi yang diperlukan untuk memahami kerja obat yang akan ditinjau. Farmakologi adalah disiplin ilmu besar yang dapat dibagi lagi menjadi beberapa bidang studi (Tabel 1.1). Fokus utama farmakologi adalah untuk memberikan pemahaman tentang mekanisme kerja, efek terapeutik utama, penggunaan klinis, dan reaksi merugikan obat (Hitner and Nagle, 2022).

Tabel 1.1. Ruang lingkup utama Farmakologi

Area	Deskripsi
Farmakodinamik	Studi tentang kerja obat pada jaringan hidup
Farmakokinetik	Studi tentang proses penyerapan, distribusi, metabolisme, dan ekskresi obat
Farmakoterapeutik	Studi tentang penggunaan obat dalam mengobati penyakit
Farmasi	Ilmu menyiapkan dan meracik obat
Posologi	Studi tentang jumlah obat yang diperlukan untuk menghasilkan efek terapeutik
Toksikologi	Studi tentang efek berbahaya obat pada jaringan hidup

Farmakokinetik

Farmakokinetik adalah istilah yang menggambarkan nasib obat di dalam tubuh. Ada empat tahap dasar obat yang dilalui dalam tubuh manusia: penyerapan (absorption), distribusi (distribution), metabolisme (metabolism), dan ekskresi (excretion). Keseluruhan proses ini terkadang disingkat ADME. Penyerapan adalah tahap pertama farmakokinetik dan terjadi setelah obat masuk ke dalam tubuh dan berpindah dari tempat pemberian ke dalam sirkulasi tubuh. Distribusi merupakan tahap kedua dari farmakokinetik. Ini adalah proses di mana obat didistribusikan ke seluruh tubuh. Metabolisme adalah tahap ketiga farmakokinetik dan melibatkan pemecahan dan biotransformasi molekul obat. Ekskresi adalah tahap akhir dari farmakokinetik dan mengacu pada proses di mana tubuh menghilangkan metabolit obat.

Para ilmuwan tidak mempunyai kemampuan untuk memvisualisasikan ke mana suatu obat pergi atau berapa lama obat tersebut aktif. Sebagai kompensasinya, mereka menggunakan model matematika dan pengukuran darah dan urin yang tepat untuk menentukan ke mana suatu obat pergi dan berapa banyak obat (atau produk hasil pemecahan obat) yang tersisa setelah tubuh memprosesnya. Indikator lain, seperti kadar enzim hati dalam darah, dapat membantu memperkirakan berapa banyak obat yang akan diserap. Prinsip kimia juga diterapkan saat mempelajari farmakokinetik karena interaksi antara obat dan molekul tubuh mewakili serangkaian reaksi kimia. Memahami interaksi kimia antara obat dan lingkungan biologis, seperti aliran darah dan permukaan sel yang berminyak, diperlukan untuk memprediksi berapa banyak obat yang akan dimetabolisme oleh tubuh (Ernstmeyer and Christman, 2023).

Farmakodinamik

Farmakodinamik mengacu pada efek obat dalam tubuh dan mekanisme aksinya. Saat bergerak melalui aliran darah, obat menunjukkan afinitas unik terhadap situs reseptor obat, yang berarti seberapa kuat obat tersebut berikatan dengan situs tersebut. Obat dan situs reseptor menciptakan sistem gembok dan kunci yang mempengaruhi cara kerja obat dan keberadaan obat dalam aliran darah setelah diberikan. Konsep ini secara luas disebut sebagai bioavailabilitas obat. Ketersediaan hayati obat merupakan fitur penting yang diingat oleh ilmuwan ketika merancang dan mengemas obat. Namun, betapapun efektifnya suatu obat bekerja dalam simulasi laboratorium, kinerjanya dalam tubuh manusia tidak selalu memberikan hasil yang sama, dan respons individual terhadap obat harus dipertimbangkan. Meskipun banyak respons terhadap obat-obatan yang dapat diantisipasi, susunan genetik unik seseorang dapat berdampak signifikan terhadap respons mereka terhadap suatu obat (Ernstmeyer and Christman, 2023).

Obat

Obat adalah segala macam zat yang digunakan untuk mencegah, mengobati, atau mengurangi gejala-gejala kondisi medis. Apakah semua zat bisa disebut obat? Meskipun tidak jelas, jawaban yang tepat adalah “bergantung pada kondisi”. Kafein yang dikonsumsi dalam minuman kopi bukanlah sebuah obat. Tapi, jika kafein disertakan dalam obat sakit kepala untuk meredakan migrain, maka kafein disebut sebagai obat. Vitamin C, jika dimakan sebagai bagian dari buah jeruk atau tomat, disebut sebagai makanan. Kita ketahui bahwa makanan bukanlah obat. Akan tetapi, jika seseorang yang mengalami penyakit skorbut diberikan vitamin C, maka vitamin C disebut sebagai obat. Minuman cola tentunya bukan obat.

Akan tetapi, jika pasien dengan penyakit diabetes mengalami reaksi hipoglikemik, glukosa dalam minuman cola bisa meningkatkan gula darah pasien dan mencegah koma. Jadi glukosa di dalam minuman cola bisa dipertimbangkan sebagai obat dalam hal ini. Zat-zat yang ada di dalam tubuh tidak dipandang sebagai obat kecuali mereka diberikan untuk mengatasi kondisi tertentu. Sebagai contoh, hormone estrogen yang ada di dalam darah bukanlah sebuah obat. Akan tetapi, jika estrogen dikonsumsi sebagai kontrasepsi oral untuk mencegah kehamilan, estrogen disebut sebagai obat (Adams et al., 2022).

Penggunaan obat dalam pengobatan penyakit disebut sebagai farmakoterapi. Ada filosofi yang kontras tentang farmakoterapi. Pengobatan alopantik, kadang-kadang disebut pengobatan Barat, adalah suatu sistem praktik medis di mana tujuan farmakoterapi adalah melawan penyakit dengan menggunakan obat-obatan atau pembedahan yang menghasilkan efek yang berbeda atau tidak sesuai dengan efek yang dihasilkan oleh penyakit yang sedang diobati. Dalam pengobatan homeopatik, obat-obatan diberikan dalam jumlah kecil untuk menghasilkan efek yang mirip dengan penyakit pada orang sehat, namun merangsang sistem penyembuhan alami tubuh pada individu yang menderita penyakit (Moscou and Snipe, 2018).

Obat berasal dari beberapa sumber. Pada masa awal pengobatan, sebagian besar obat diperoleh dari sumber tumbuhan atau hewan. Tumbuhan dan organisme hidup mengandung zat aktif yang dapat diisolasi, dimurnikan, dan diformulasikan menjadi sediaan obat yang efektif. Contoh obat yang berasal dari tumbuhan yang masih banyak digunakan saat ini antara lain analgesik morfin dan kodein yang diperoleh dari tanaman opium (*Papver somniferum*); obat jantung digitalis yang diperoleh dari

tanaman *foxglove* (*Digitalis purpurea*); dan obat antimalaria kina yang diperoleh dari kulit pohon kina. Paclitaxel, obat antikanker, diperoleh dari pohon yew. Pencarian obat tanaman baru masih sangat aktif. Menarik juga bahwa banyak penyalahgunaan narkoba seperti kokain, ganja, mescaline, heroin, dan lainnya berasal dari tumbuhan. Sebagian besar obat-obatan ini telah digunakan selama ratusan tahun oleh berbagai budaya dalam upacara keagamaan dan ritual mereka. Obat-obatan yang diperoleh dari organisme hidup antara lain hormon seperti insulin (dari babi) dan hormon pertumbuhan dari kelenjar pituitari. Selain itu, antibiotik seperti sefalosporin dan aminoglikosida telah diturunkan dari bakteri. Sejarah awal farmakologi dipenuhi dengan banyak cerita menarik tentang penemuan dan eksperimen medis. Buku teks yang membahas sejarah kedokteran dan farmakologi adalah sumber terbaik untuk informasi tambahan. Meskipun banyak contoh obat yang diperoleh dari tumbuhan dan organisme hidup, sumber utama obat baru saat ini adalah dari sintesis kimia. Selain itu, banyak obat yang dulunya diperoleh dari tumbuhan dan hewan kini disintesis secara kimia di laboratorium farmasi. Kemajuan dalam biologi molekuler dan terapi gen telah menghasilkan jenis obat baru seperti antibodi monoklonal (Hitner and Nagle, 2022).

Obat Bahan Alam

Bahan alam menyediakan sumber senyawa bioaktif yang penting dalam penemuan obat. Meskipun penting, penelitian bahan alam menghadapi banyak tantangan, khususnya terkait isolasi, identifikasi, dan sintesis senyawa, yang menyebabkan menurunnya penemuan obat berbasis bahan alam. Meskipun teknik sintesis kimiawi dan bioteknologi molekuler sedang marak saat ini, penemuan bahan alam tetap menjadi jalur penting bagi pengembangan obat-obatan baru. Hal ini terbukti

terutama dalam pencarian agen antimikroba, antikanker, dan antiinflamasi yang baru, yang di dalamnya ditemukan molekul kompleks dengan aktivitas biologis yang kuat tetapi tidak mudah direplikasi oleh analog sintetis. Penelitian bahan alam setidaknya meliputi langkah-langkah penting sebagai berikut: (1) identifikasi dan pengumpulan bahan baku, (2) penyiapan dan karakterisasi ekstrak, (3) ekstraksi dan isolasi, elusidasi struktur, skrining bioaktivitas, studi mekanisme aksi, (4) analisis hubungan struktur-aktivitas, dan (5) optimisasi senyawa penuntun (Wang et al., 2024).

Pada umumnya, bahan alam mangacu pada metabolit sekunder yang diproduksi oleh organisme hidup, dan dikenal karena keanekaragaman kimia dan efek farmakologis yang unik. Bahan alam selalu menyediakan sumber pengembangan obat baru guna mengobati berbagai penyakit manusia termasuk kanker dan tumor, peradangan, nyeri, demam, infeksi, gangguan metabolisme, dan komplikasi pada organ manusia, misalnya otak, jantung, ginjal, dan hati. Bahan alam juga efektif dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan, serta mencegah berbagai penyakit, misalnya, mencegah kanker (kemoprevensi kanker). Produk alami dapat diperoleh dari sumber terestrial atau laut: tumbuhan (misalnya, paclitaxel dari *Taxus brevifolia*), hewan (misalnya, vitamin A dan D dari minyak hati ikan kod) atau mikroorganisme (e.g., sefalosporin dari *Acremonium* spp., dulu dikenal sebagai *Cephalosporium* spp.)

Metabolit Sekunder Sebagai Obat Bahan Alam

Metabolit sekunder, juga dikenal sebagai konstituen fitokimia, adalah senyawa organik yang diproduksi oleh organisme seperti tumbuhan, jamur, atau bakteri sebagai hasil dari proses metabolisme sekunder yang mengarah pada produksi dan akumulasi beragam senyawa kimia

yang dikenal sebagai metabolit sekunder. Senyawa-senyawa ini tidak diperlukan untuk proses metabolisme primer oleh organisme. Metabolit sekunder terbentuk menjelang akhir fase pertumbuhan; dengan demikian, mereka tidak terlibat langsung dalam proses fisiologis normal organisme seperti pertumbuhan dan perkembangan serta proses reproduksi. Sebaliknya, mereka meningkatkan kemampuan bertahan hidup organisme melalui mediasi interaksi ekologis. Pertahanan antarspesies seperti pertahanan terhadap hewan herbivora adalah bagian dari peran penting metabolit sekunder. Sementara metabolit sekunder ini memainkan peran penting dalam pertahanan antarspesies, banyak senyawa-senyawa ini telah dimanfaatkan untuk digunakan sebagai obat-obatan, wewangian, perasa, zat gizi, penolak serangga, dan pewarna (Mikail et al., 2022; Pyne et al., 2019).

Tabel 1.2 Beberapa obat penting yang berasal dari metabolit sekunder

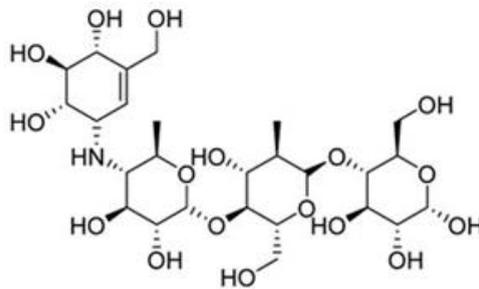
Obat	Sumber alami	kegunaan
Penicillin	<i>Penicillium notatum</i>	Antibiotik
Botulinum toxin (Botox)	<i>Clostridium botulinum</i>	Kosmetik
Morphine	<i>Papaver somniferum</i>	Analgesik
Codeine	<i>Papaver somniferum</i>	Analgesik, antitusif
Digoxin	<i>Digitalis purpurea</i>	Gagal jantung
Quinine	<i>Cinchona officinalis</i>	Antimalaria

Quinidine	<i>Cinchona officinalis</i>	Antiaritmia
Ephedrine	<i>Ephedra sinica</i>	Antiasthma
Galantamine	<i>Galanthus nivalis</i>	Kolinomimetik
Homoharringtonine	<i>Cephalotaxus fortunei</i>	Antikanker
Vincamine	<i>Vinca minor</i>	Vasodilator
Chelerythrine	<i>Chelidonium majus</i>	Antibakteri
Piperine	<i>Piper nigrum</i>	Antihiperglikemik
Atropine	<i>Atropa belladonna</i>	Antikolinergik
Pilocarpine	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Agonis kolinergik
Paclitaxel	<i>Taxus brevifolia</i>	Antikanker
Reserpine	<i>Rauwolfia serpentina</i>	Antihipertensi
Vinblastine dan vincristine	<i>Catharanthus roseus</i>	Antikanker

Metabolit sekunder diklasifikasikan secara umum berdasarkan keragaman struktural, biosintesis, dan fungsinya. Menurut literatur, lebih dari 2.140.000 metabolit sekunder telah diketahui (McMurry, 2015). Metabolit sekunder diproduksi oleh tumbuhan, jamur, atau bakteri serta banyak organisme laut seperti siput, karang, tunikata, dan spons. Banyak obat-obatan penting pada zaman sekarang berasal dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh makhluk hidup, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.1.

Situs Aksi Obat Bahan Alam

Situs aksi suatu obat adalah lokasi di dalam tubuh tempat obat memberikan efek terapeutiknya. Obat dapat beraksi di luar sel, pada membran sel, atau di dalam sel (Bhosle et al., 2017). Acarbose adalah obat bahan alam yang diproduksi oleh spesies bakteri *Actinoplanes* spp. (Micromonosporaceae). Acarbose memiliki situs aksi pada bagian *brush border* usus halus untuk menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Penghambatan aktivitas enzim ini penting untuk pasien dengan diabetes mellitus dalam mengurangi penyerapan glukosa bebas ke dalam darah (Tuyen et al., 2021).

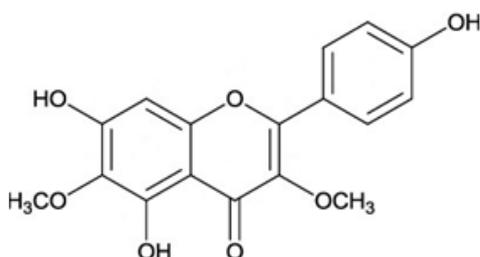


Gambar 1.2 Struktur acarbose, metabolit sekunder dari bakteri *Actinoplanes* spp. (Zhu and Zhong, 2022).

Mekanisme Aksi Obat Bahan Alam

Mekanisme aksi menjelaskan bagaimana suatu obat menghasilkan efeknya (Trapotsi et al., 2022). Sebagai contoh, demam dikaitkan dengan banyak penyakit dan merupakan ekspresi respons imunofisiologis kompleks tubuh terhadap rangsangan infeksi atau inflamasi yang memicu serangkaian reaksi biokimia yang pada akhirnya menghasilkan berbagai pirogen endogen. Dari beberapa pirogen ini, prostaglandin E_2 (PGE_2) merupakan mediator demam utama pada manusia. Agen antipiretik viscosine (Gambar 1.2) yang berasal dari tanaman *Dodonaea viscosa* menurunkan konsentrasi PGE_2 di otak melalui

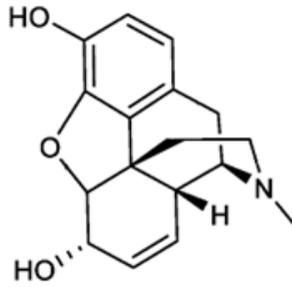
aksi penghambatan *microsomal* prostaglandin E synthase-1 (mPGES-1) sehingga suhu tubuh menurun (Muhammad et al., 2019). Pengetahuan tentang mekanisme kerja obat sangat penting untuk memahami mengapa obat menimbulkan efek yang ditimbulkannya (Becker and Reed, 2012; Michel-Levy, 2020).



Gambar 1.2 Struktur viscosine, flavonoid yang berasal dari *Dodonaea viscosa* (Muhammad et al., 2019)

Situs Reseptor Obat Bahan Alam

Kerja obat biasanya diperkirakan dimulai setelah obat menempel pada struktur kimia tertentu yang terletak di membran sel luar atau di dalam sel itu sendiri. Untuk beberapa obat dan beberapa zat tubuh normal, tampaknya terdapat lokasi spesifik pada sel tertentu. Area ini disebut sebagai situs reseptor. Penempelan, atau pengikatan suatu obat pada reseptornya memulai serangkaian perubahan sel yang disebut aksi obat. Ketika situs reseptor spesifik untuk suatu obat diketahui, situs reseptor tersebut menjadi tempat kerja obat tersebut. Morfin, obat yang berasal dari tanaman *Papaver somniferum* (*opium poppy*), adalah contoh analgesik yang berikatan dengan reseptor tertentu. Reseptor morfin terletak di otak dan dikenal sebagai reseptor morfin, atau opioid. Ketika berikatan dengan reseptornya, morfin menghasilkan perubahan sel yang mengurangi persepsi nyeri (Hitner and Nagle, 2022).



Gambar 1.3 Struktur morfin, alkaloid yang berasal dari *Papaver somniferum* (Zarin et al., 2023).

Agonis dan Antagonis

Obat yang berikatan dengan reseptor spesifik dan menghasilkan aksi obat disebut agonis. Morfin adalah contoh obat agonis. Obat yang berikatan dengan reseptor spesifik dan menghambat kerja obat agonis atau fungsi seluler disebut antagonis. Antagonis juga dikenal sebagai obat penghambat. Biasanya, antagonis berikatan dengan reseptor dan mencegah obat lain atau zat tubuh menghasilkan efek. Nalokson, antagonis morfin, diberikan untuk mencegah, atau melawan efek morfin dalam kasus overdosis morfin. Ada banyak contoh dalam farmakologi di mana obat antagonis digunakan untuk mencegah zat lain memberikan efek. Ketika obat agonis dan antagonis berikatan pada reseptor yang sama dan diberikan bersama-sama, mereka bersaing satu sama lain untuk mendapatkan tempat reseptor yang sama. Efek ini dikenal sebagai antagonisme kompetitif. Besarnya aksi obat yang dihasilkan bergantung pada obat mana (agonis atau antagonis) yang menempati jumlah reseptor paling banyak. Ada juga antagonisme nonkompetitif, yang terjadi ketika obat antagonis mengganggu kerja obat agonis tetapi tidak dengan mengikat reseptor yang sama (Moscou and Snipe, 2018).

Daftar Pustaka

- Adams, M., Urban, C., Sutter, R., 2022. Pharmacology: Connections to Nursing Practice, 5th ed. Pearson Education, New Jersey.
- Becker, D.E., Reed, K.L., 2012. Local anesthetics: Review of pharmacological considerations. *Anesth Prog* 59, 90–102. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90>
- Bhosle, V.K., Altit, G., Autmizguine, J., Chemtob, S., 2017. 18 - Basic Pharmacologic Principles, in: Polin, R.A., Abman, S.H., Rowitch, D.H., Benitz, W.E., Fox, W.W. (Eds.), *Fetal and Neonatal Physiology (Fifth Edition)*. Elsevier, pp. 187-201.e3. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-35214-7.00018-4>
- Currie, G.M., 2018. Pharmacology, Part 1: Introduction to pharmacology and pharmacodynamics. *Journal of Nuclear Medicine Technology* 46, 81–86. <https://doi.org/10.2967/jnmt.117.199588>
- Ernstmeyer, K., Christman, E., 2023. Chapter 1 Pharmacokinetics & Pharmacodynamics, in: *Nursing Pharmacology [Internet]*. Chippewa Valley Technical College.
- Hitner, H., Nagle, B., 2022. Pharmacology: An Introduction, 8th ed. McGraw-Hill, New York.
- McMurry, J.E., 2015. Organic chemistry with biological applications, in: *Secondary Metabolites: An Introduction to Natural Products Chemistry*. Cengage Learning Ltd, Stamford, USA, pp. 1016–1046.
- Michel-Levy, J.M., 2020. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of local anesthetics, in: *Topics in Local Anesthetics*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.91700>
- Mikail, H.G., Mohammed, M., Umar, H.D., Suleiman, M.M., Mikail, H.G., Mohammed, M., Umar, H.D., Suleiman, M.M., 2022. Secondary metabolites: The natural remedies, in: *Secondary Metabolites - Trends*

perspective. *British J Pharmacology* 181, 3547–3555.
<https://doi.org/10.1111/bph.17300>

Zarin, M.K.Z., Dehaen, W., Salehi, P., Asl, A.A.B., 2023. Synthesis and modification of morphine and codeine, leading to diverse libraries with improved pain relief properties. *Pharmaceutics* 15, 1779.
<https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061779>

Zhu, H., Zhong, X., 2022. Synthesis of activity evaluation of flavonoid derivatives as α -glucosidase inhibitors. *Front. Chem.* 10, 1–7.
<https://doi.org/10.3389/fchem.2022.1041328>

Profil Penulis



Dr. I Made Wisnu Adhi Putra, S.Si., M.Sc.

Penulis di lahirkan di Tista pada tanggal 30 Agustus 1984. Penulis menempuh pendidikan S1 Ilmu Kimia di Universitas Udayana pada tahun 2002 – 2007. Lalu penulis melanjutkan studi di Program Studi S2 Ilmu Kimia, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2008 – 2011. Karena ketertarikan penulis terhadap ilmu farmasi, terutama Biologi Farmasi, maka penulis melanjutkan Pendidikan S3 di Program Studi Doktor Ilmu Farmasi, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2019 – 2023. Setelah menyelesaikan studi S3, penulis aktif dalam penelitian-penelitian terkait dengan ilmu farmasi. Saat ini penulis menjadi dosen tetap di Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Dhyana Pura, Bali. Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Laboratorium Terpadu, dan sekarang menjabat sebagai Kepala Sub Bagian Inovasi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Dhyana Pura, Bali. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu Himpunan Kimia Indonesia (HKI). Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Kimia Analitik, Farmakologi, Biofarmasi, Herbal Medicine, dan Biofarmaka. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis artikel pada jurnal nasional maupun internasional bereputasi.

Email Penulis: wisnuadhiputra@undhirabali.ac.id.

OBAT BAHAN ALAM INDONESIA/OBAT TRADISIONAL INDONESIA

Apt. Muhammad Subhan A. Sibadu, S.Farm., M.Si
Universitas Khairun

Pembagian Obat Tradisional di Indonesia

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman tumbuhan terbesar di dunia. Tumbuhan menjadi bahan baku utama dalam pembuatan obat herbal. Berdasarkan sejarah penggunaannya, obat herbal dapat dikategorikan menjadi obat herbal tradisional dan obat herbal non-tradisional. Obat herbal tradisional di Indonesia, yang dikenal sebagai obat tradisional, mengandung tumbuhan berkhasiat yang telah digunakan secara turun-temurun sebagai bagian dari warisan budaya bangsa (Jefrin Sambara, 2016).

Tumbuhan obat tradisional merupakan ramuan alami yang telah dimanfaatkan dalam pengobatan berdasarkan pengalaman masyarakat. Keanekaragaman tumbuhan obat berkontribusi terhadap ketersediaan obat tradisional siap pakai, yang hingga kini masih banyak digunakan sebagai alternatif pengobatan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat masih mempercayai efektivitas pengobatan tradisional. Selain itu, masyarakat yang memilih obat tradisional meyakini bahwa obat ini lebih aman dibandingkan obat kimia, lebih terjangkau harganya, serta lebih mudah diperoleh (Jumiarni & Komalasari, 2017).

Penggunaan obat tradisional di Indonesia masih diyakini oleh sebagian masyarakat untuk mengatasi berbagai jenis penyakit. Obat tradisional adalah ramuan yang terbuat dari bahan-bahan yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, mineral, atau sari yang dicampur dan diracik untuk dikonsumsi, serta dipercaya secara turun-temurun oleh masyarakat dapat menyembuhkan penyakit. Obat tradisional juga dikenal sebagai obat herbal, karena bahan-bahan yang digunakan berasal dari sumber alami (BPOM, 2019).

Obat tradisional diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka. Jamu merupakan jenis obat tradisional yang paling dikenal dan banyak digunakan oleh masyarakat. Ketiga jenis kualifikasi obat tradisional tersebut memiliki persyaratan tertentu yang harus dipenuhi, salah satunya adalah larangan mengandung bahan kimia dalam formulanya. Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia cukup beragam, dan pengembangannya diklasifikasikan berdasarkan uji klinis, yang mencakup uji praklinik dan uji klinik (Pratiwi et al., 2018).

Jamu

Salah satu minuman kesehatan tradisional yang masih bertahan hingga kini adalah jamu. Bagi masyarakat Indonesia, jamu merupakan warisan leluhur yang terus dilestarikan dan dikembangkan. Bahan utama dalam pembuatan jamu berasal dari tanaman herbal yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Jamu menjadi salah satu bentuk kearifan lokal yang berkembang di masyarakat, karena manfaatnya masih dipercaya dapat membantu mengatasi berbagai penyakit tanpa menimbulkan efek samping. Istilah "Jamu" berasal dari dua kata, yaitu *Djampi*, yang berarti penyembuhan dengan ramuan obat-obatan, doa-doa, atau mantra, dan

Oesodho, yang berarti kesehatan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), jamu diartikan sebagai obat yang dibuat dari bahan alami seperti akar-akaran, daun-daunan, dan sebagainya. Jamu merupakan minuman herbal khas Indonesia yang diracik dari bahan-bahan alami, seperti rimpang atau akar, daun, kulit batang, serta buah. Secara umum, jamu dianggap aman, tidak beracun, dan tidak menimbulkan efek samping. Jamu memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh dan dapat digunakan sebagai upaya pencegahan penyakit, sehingga minuman tradisional ini masih dikonsumsi oleh banyak masyarakat hingga saat ini (Isnawati, 2021).

Jamu adalah obat tradisional yang disiapkan dengan metode tradisional, tersedia dalam berbagai bentuk seperti serbuk seduhan, cairan, dan pil yang mengandung seluruh bahan tanaman dalam ramuannya. Penggunaannya telah berlangsung secara turun-temurun selama puluhan hingga ratusan tahun dan terbukti memberikan manfaat langsung bagi kesehatan. Meski demikian, jamu tetap harus memenuhi standar keamanan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Basri & Najamuddin, 2023).

Obat tradisional Indonesia terbuat dari campuran tumbuhan dan telah terbukti secara empiris efektif untuk menjaga kesehatan, mencegah, serta mengobati penyakit. Penggunaan obat tradisional masih populer di kalangan masyarakat Indonesia hingga saat ini, karena dianggap memiliki khasiat dan harganya yang relatif lebih terjangkau. Namun, ada beberapa pandangan negatif mengenai jamu, seperti anggapan bahwa banyak jamu yang ilegal atau palsu, serta persepsi masyarakat yang menganggap jamu hanya sebagai minuman biasa (Muslimin *et al.*, 2017).

Obat Herbal Terstandar (OHT)

Obat Herbal Terstandar (OHT) adalah sediaan obat berbahan alami yang khasiat dan keamanannya telah dibuktikan secara ilmiah melalui uji praklinik, serta bahan bakunya telah distandarisasi. OHT diproduksi dengan mengikuti standar kandungan bahan berkhasiat, standar pembuatan ekstrak tanaman obat, serta standar pembuatan obat tradisional yang higienis. Obat herbal terstandar harus memenuhi persyaratan keamanan yang telah ditetapkan, klaim khasiatnya harus dibuktikan melalui penelitian ilmiah atau uji praklinik, serta bahan baku yang digunakan dalam produk akhir harus melalui proses standarisasi. Selain itu, OHT juga harus memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Beberapa contoh produk OHT adalah Tolak Angin, Diapet, dan Kiranti (Basri & Najamuddin, 2023).

Fitofarmaka

Fitofarmaka adalah sediaan obat berbahan alami yang telah terbukti aman dan berkhasiat melalui uji praklinik serta uji klinik, dengan bahan baku dan produk jadinya telah terstandarisasi. Fitofarmaka harus memenuhi standar keamanan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan, melalui standarisasi bahan baku yang digunakan dalam produk akhir, serta memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Selain itu, klaim khasiat fitofarmaka harus didukung oleh hasil uji klinik, dengan jenis klaim penggunaan berdasarkan tingkat pembuktian medium hingga tinggi. Beberapa contoh produk fitofarmaka yang telah teruji secara klinis yang beredar di Indonesia misalnya Tensigard, Stimuno, Rheumaneer, X-Gra, dan Nodiar (Basri & Najamuddin, 2023).

Bahan Baku Obat Tradisional

Obat tradisional merupakan bahan atau ramuan yang berupa tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (Oktaviani *et al.*, 2020).

Tumbuhan obat merupakan salah satu komponen utama dalam pembuatan obat tradisional. Bagian-bagian seperti daun, akar, rimpang, kulit batang, bunga, dan buah sering digunakan dalam berbagai ramuan. Misalnya, jahe (*Zingiber officinale*) telah digunakan secara luas dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi batuk dan meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, bunga laka (*Impatiens balsamina* L.) dikenal oleh masyarakat sebagai bahan alami untuk penyembuhan luka. Misalnya saja masyarakat Desa Guaan telah lama menggunakan tanaman herbal sebagai bagian dari pengobatan sehari-hari, dengan menanamnya di pekarangan rumah atau mengambilnya dari alam. Namun, pemanfaatan obat herbal ini semakin berkurang di kalangan generasi muda, sehingga dikhawatirkan akan mengalami kepunahan (Grenvilco DO, Kumontoy, Djefry D, 2023).

Selain tumbuhan, beberapa obat tradisional juga memanfaatkan bahan yang berasal dari hewan. Misalnya, masyarakat telah lama menggunakan produk hewani dalam pengobatan tradisional, seperti minyak ikan yang kaya akan omega-3 untuk kesehatan jantung dan otak. Selain itu, beberapa jenis hewan juga dimanfaatkan dalam formulasi obat herbal, seperti penggunaan ekstrak dari sumber hewani untuk mendukung pengobatan tertentu. Pemanfaatan bahan hewani dalam obat tradisional sering kali dilakukan berdasarkan pengalaman turun-temurun dan penelitian ilmiah untuk memastikan efektivitasnya (Prastikawati & Husain, 2020).

Mineral juga memainkan peran penting dalam pengobatan tradisional. Berbagai jenis mineral telah lama digunakan dalam terapi tradisional untuk mengatasi berbagai kondisi kesehatan. Salah satu contohnya adalah pemanfaatan mineral dalam sediaan obat tradisional yang mengandung bahan alam seperti kaolin, yang sering digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan. Selain itu, berbagai garam mineral juga banyak digunakan dalam terapi pengobatan berbasis kearifan lokal. Dalam penelitian terkait obat tradisional, disebutkan bahwa obat berbahan mineral sering dikombinasikan dengan bahan alami lainnya, seperti ekstrak tumbuhan atau komponen hewani, untuk meningkatkan efektivitas terapeutiknya (Budiati *et al.*, 2023).

Simplisia

Menurut Farmakope Herbal Indonesia, dinyatakan simplisia adalah bahan alam yang sudah dikeringkan yang akan digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan dari bentuk aslinya (Depkes, 2017). Simplisia bersumber dari tumbuhan (simplisia nabati), hewan (simplisia hewani) dan mineral (simplisia pelikan). Pembuatan simplisia yang baik dimulai dari pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, penirisan, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan (Gafur & Rizki, 2021).

Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai bahan obat tradisional yang merupakan bahan yang belum mengalami pengolahan apapun juga, masih berupa bahan alami yang dikeringkan (Depkes RI, 1977). Bahan obat tradisional yang berkualitas harus memenuhi standar simplisia yang aman dan bermutu serta dapat dipertanggung jawabkan (Herawati & Sumarto, 2012).

Ekstrak

Pembuatan ekstrak (ekstraksi) merupakan suatu proses penyarian suatu senyawa aktif dari suatu bahan atau simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut tertentu yang cocok. Pembuatan ekstrak (ekstraksi) bisa dilakukan dengan berbagai metode, sesuai dengan sifat dan tujuannya (Depkes, 2000). Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sedangkan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan menurut cara-cara yang memenuhi syarat. Pengaturan biasanya dilakukan berdasarkan kandungan bahan aktif dengan cara penambahan bahan tambahan *inert*. Pengeringan berarti menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan serbuk, masa kering-rapuh, tergantung proses dan peralatan yang digunakan (Depkes, 2000).

Standarisasi Obat Tradisional

Standarisasi adalah sebuah alat untuk melakukan kontrol kualitas terhadap seluruh proses pembuatan obat tradisional dari tahap persiapan bahan mentah, bahan jadi (ekstrak), proses produksi obat tradisional, dan obat tradisional itu sendiri. Pada prinsipnya standarisasi suatu bahan obat/sediaan obat dilakukan mulai dari bahan baku sampai dengan sediaan jadi (mulai dari proses penanaman sehingga akan terwujud suatu homogenitas

bahan baku). Berdasarkan hal inilah standarisasi obat tradisional terungkap menjadi 3 kelompok yaitu:

1. Standarisasi bahan: sediaan (bisa berupa simplisia atau ekstrak terstandar/ bahan aktif yang diketahui kadarnya)
2. Standarisasi produk: kandungan bahan aktif stabil atau tetap.
3. Standarisasi proses: metode, proses dan peralatan dalam pembuatan sesuai dengan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB).

Pemanfaatan Obat Tradisional di Dunia

Secara global, sekitar 20-28% populasi dunia menggunakan obat tradisional atau pengobatan alternatif. Di beberapa negara selain Indonesia, penggunaan obat tradisional cukup tinggi, seperti di Amerika Serikat yang mencapai 42%, Australia 48%, dan Kanada hingga 70%. Bahkan, di Afrika, angka penggunaannya mencapai 80%. Perbedaan tingkat prevalensi ini dipengaruhi oleh faktor karakteristik sosiodemografi dan kondisi rumah tangga masyarakat, yang berperan penting dalam menentukan tingkat penggunaan obat tradisional. Sebuah studi di Pekanbaru mengungkapkan bahwa 52,38% responden lebih memilih jamu dibandingkan jenis obat tradisional lainnya. Hal ini disebabkan oleh kepercayaan masyarakat terhadap khasiat jamu sebagai obat serta keyakinan akan keamanannya karena dibuat dari bahan alami. Penelitian mengenai penggunaan obat tradisional, khususnya jamu, di berbagai negara juga menunjukkan prevalensi yang tinggi. Di bagian barat daya Nigeria, sekitar 85% responden dilaporkan pernah menggunakan obat herbal. Sementara itu, studi di kota Gondar, Ethiopia bagian barat laut, menemukan bahwa hampir setengah dari responden memiliki pengalaman menggunakan obat

herbal, dengan prevalensi sebesar 46,8%. Penggunaan obat herbal dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai jenis penyakit, termasuk hipertensi, kolik ginjal, konstipasi, diabetes melitus, batuk, diare, serta gangguan menstruasi (Adiyasa and Meiyanti, 2021).

Ketepatan Penggunaan Obat Tradisional

Penggunaan tanaman obat harus dilakukan dengan tepat untuk menghindari efek samping yang berbahaya. Kebenaran bahan sangat penting karena setiap spesies memiliki khasiat yang berbeda, dan kesalahan dalam memilih dapat berakibat fatal, seperti kasus gagal ginjal di Belgia akibat kesalahan bahan obat. Selain itu, ketepatan dosis juga harus diperhatikan karena tanaman obat memiliki aturan pakai yang mirip dengan obat buatan pabrik. Misalnya, mahkota dewa harus direbus dengan perbandingan tertentu agar aman dikonsumsi, sementara dringo dalam dosis tinggi justru dapat meningkatkan aktivitas mental dan memicu kanker jika digunakan terus-menerus. Waktu konsumsi juga berperan penting, seperti kunyit yang bermanfaat untuk meredakan nyeri haid tetapi dapat menyebabkan keguguran jika dikonsumsi pada awal kehamilan (Sumayyah & Salsabila, 2017).

Cara penggunaan yang salah juga bisa menimbulkan risiko, misalnya daun kecubung yang bermanfaat sebagai bronkodilator jika dihisap, tetapi dapat menyebabkan efek mabuk jika dikonsumsi dalam bentuk seduhan. Selain itu, di era digital yang penuh dengan informasi, masyarakat harus lebih cermat dalam memilah sumber agar tidak mudah terpengaruh oleh informasi yang menyesatkan. Tanaman obat juga tidak boleh disalahgunakan, seperti penggunaan jamu untuk aborsi atau kecubung sebagai psikotropika. Oleh karena itu, pemilihan tanaman obat harus dilakukan dengan bijak,

mempertimbangkan manfaat serta potensi efek sampingnya, agar penggunaannya benar-benar memberikan manfaat kesehatan tanpa risiko yang tidak diinginkan. (Sumayyah & Salsabila, 2017).

Pemanfaatan Obat Tradisional

Tanaman obat tradisional sering disebut sebagai apotek hidup, yaitu pemanfaatan sebagian lahan untuk menanam tanaman obat yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Banyak obat tradisional telah lama dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai jenis penyakit. Keunggulan utama dari tanaman obat tradisional adalah sifatnya yang alami, sehingga risiko efek samping lebih rendah atau bahkan tidak ada dibandingkan dengan obat berbahan kimia. Inilah yang membuat banyak masyarakat lebih memilih obat tradisional. Obat herbal sendiri merupakan hasil ekstraksi dari tanaman yang penggunaannya didasarkan pada pengalaman masyarakat yang telah merasakan manfaatnya dalam meredakan atau menyembuhkan penyakit. Selain itu, obat herbal juga telah diteliti oleh para ahli untuk mengidentifikasi kandungan zat aktif serta manfaat yang dimilikinya (Grenvilco DO, Kumontoy, Djefry D, 2023).

Pemanfaatan Obat Herbal dalam Mengatasi Berbagai Penyakit

Tanaman herbal merupakan jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan khasiat sebagai obat. Tanaman ini digunakan dalam proses penyembuhan maupun pencegahan berbagai penyakit. Khasiat obat pada tanaman herbal mengandung zat aktif yang dapat mengobati penyakit tertentu, atau meskipun tidak memiliki zat aktif spesifik, bisa memiliki efek sinergis dari berbagai komponen yang berpotensi menyembuhkan (Grenvilco DO, Kumontoy, Djefry D, 2023).

Definisi

Secara definisi, obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut, yang digunakan untuk pengobatan secara turuntemurun dan diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (BPOM, 2019). Di Indonesia, obat tradisional diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka (BPOM, 2005). Obat tradisional paling sederhana seperti jamu sudah dikenal dan dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat Indonesia untuk mencegah penyakit dan merawat kesehatan (Sumarni et al., 2019).

Definisi dan Ciri Menurut Undang-Undang

Definisi obat tradisional:

Menurut (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan, 1992), obat tradisional adalah bahan atau ramuan yang secara turun-temurun digunakan untuk pengobatan. Bahan-bahan tersebut dapat berupa tumbuhan, hewan, mineral, atau campuran dari bahan-bahan tersebut.

Menurut (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan, 1992), Ciri-ciri obat tradisional:

1. Berbahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan galenik, atau campuran dari bahan-bahan tersebut
2. Secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman
3. Tersedia dalam berbagai bentuk, seperti serbuk, kapsul, tablet, larutan, atau pil
4. Dapat ditempelkan pada permukaan kulit atau diminum.

Sejarah dan Perkembangan Obat Tradisional

Penggunaan pengobatan herbal telah ada sejak zaman peradaban kuno, dimulai dari bangsa Sumeria yang memanfaatkan berbagai jenis tanaman sebagai obat. Mesir Kuno juga menjadi salah satu peradaban besar yang mengandalkan pengobatan berbasis tumbuhan untuk berbagai keperluan kesehatan. Seiring perkembangan ilmu kedokteran modern, pemanfaatan tanaman obat terus berkembang dan diakui di dunia internasional. Penggunaan herbal sebagai obat diperkirakan sudah ada sejak manusia pertama kali mengenal cara bertahan hidup (Wahid & Basri, 2018).

Secara umum, obat herbal didefinisikan sebagai obat yang berasal dari seluruh atau sebagian bagian tumbuhan. Meskipun demikian, istilah “herbal” sendiri merujuk pada tanaman yang tidak berkayu atau bersifat perdu. Obat herbal juga dikenal dengan istilah *phytomedicine* atau obat botani. Penggunaannya telah dikenal sejak lama karena terbukti memiliki khasiat yang efektif. Secara tradisional, obat herbal diproses dan digunakan secara turun-temurun berdasarkan resep leluhur, adat istiadat, kepercayaan, serta kebiasaan masyarakat setempat, baik dengan pendekatan magis maupun pengetahuan tradisional (Wahid & Basri, 2018).

Di era modern, semakin banyak ahli yang tertarik untuk meneliti obat herbal karena efek sampingnya yang relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh kandungan alaminya yang lebih mudah dicerna oleh tubuh. Selain itu, obat herbal juga diminati masyarakat karena harganya yang lebih terjangkau dan ketersediaannya yang melimpah (Wahid & Basri, 2018).

Syarat dan Sumber Obat Tradisional

Syarat dan sumber obat tradisional dapat dijumpai dalam berbagai peraturan, seperti Permenkes, Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), dan Farmakope Indonesia (Ginting, O. S. B. 2021).

Peraturan dan Keputusan BPOM:

1. Permenkes RI No.246/Menkes/Per/v/1990 tentang Obat Tradisional
2. Keputusan Kepala BPOM tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia
3. HK.00.05.41.1384 tentang Kriteria dan Tata Laku Pendaftar Obat Tradisional Impor.

Farmakope Indonesia:

Farmakope Indonesia mengatur persyaratan tablet, seperti keseragaman bobot, waktu hancur, kadar air, angka lempeng total, angka kapang dan khamir, mikroba patogen, dan allatoksin.

Persyaratan Obat Tradisional: (Ginting, O. S. B. 2021).

1. Memiliki sertifikat CPOTB atau sertifikat Pemenuhan Aspek CPOTB
2. Memiliki dokumen perjanjian kerjasama kontrak
3. Memiliki dokumen perjanjian distribusi
4. Memiliki surat kuasa bermaterai
5. Memiliki surat pernyataan bermaterai
6. Memiliki salinan sertifikat merek
7. Memiliki salinan perjanjian lisensi
8. Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku
9. Klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah
10. Memenuhi persyaratan Cara Pembuatan yang Baik (GMP).

Daftar Pustaka

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3), 130-138.
- Basri, S., & Najamuddin. (2023). Penggunaan Obat Tradisional Untuk Swamedikasi Pada Masyarakat Allimbangeng Kelurahan Cabenge Kecamatan Lilirilau Kabupaten Soppeng. *Alliri: Journal of Anthropology*, 5(2).
- BPOM. (2019). Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. *Bpom Ri*, 11(1294), 1-16.
- BPOM. (2005). Peraturan Kepala BPOM RI No HK.00.05.41.1384 tentang Kriteria Dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 1-16.
- Budiati, A., Arifin, M. F., Sumiyati, Y., & Antika, D. I. (2023). Formulasi Sediaan Suspensi Ekstrak Kering Umbi Talas Jepang (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Menggunakan Penstabil Na – Cmc Untuk Menangani Stunting. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 8(1), 46-55.
<https://doi.org/10.47219/Ath.V8i1.191>.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi IV*. Jakarta : Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta : Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1977). *Materia Medika Indonesia Jilid I*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.

- Gafur, A., & Rizki, M. I. (2021). Penerapan Teknologi Modified Sortation untuk Standarisasi Mutu Produk Kelompok Mitra “ Rumah Herbal ” Banjarbaru. *Pro Sejahtera*, 3(1), 9.
- Ginting, O. S. B. 2021. Buku Ajar Obat Tradisional. Guepedia, Jawa Barat.
- Grenvilco DO, Kumontoy, Djefry D, T. M. (2023). Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Obat Tradisional Untuk Kesehatan Masyarakat Di Desa Guaan Kecamatan Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Holistik*, 16(3), 1–20.
- Herawati, D., & Sumarto, L. N. (2012). Cara Produksi Simplisia yang Baik. Seafast Center, Bogor.
- Isnawati, D. L. (2021). Minuman Jamu Tradisional Sebagai Kearifan Lokal Masyarakat Di Kerajaan Majapahit Pada Abad Ke-14 Masehi. *Avatara, E-Journal Pendidikan Sejarah*, 11.
- Jefrin Sambara, N. N. (2016). Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional Oleh Masyarakat Kelurahan Merdeka Kecamatan Kupang Timur 2016 Jefrin Sambara, Ni Nyoman Yuliani, Maria Yuniati Emerensiana. *Jurnal Info Kesehatan*, 14.
- Jumiarni, W. O., & Komalasari, O. (2017). Inventory of Medicines Plant As Utilized By Muna Tribe in Kota Wuna Settlement. *Majalah Obat Tradisional*, 22(1), 45. <https://doi.org/10.22146/tradmedj.24314>.
- Muslimin, L., Wicaksana, B., Setiyawan, B., Subekti, N. A., Sukei, H., Surachman, H., & Khaidir, K. (2017). Kajian potensi pengembangan pasar jamu. Kementerian Perdagangan. Jakarta.
- Oktaviani, A. R., Takwiman, A., Santoso, D. A. T., Hanaratri, E. O., Damayanti, E., Maghfiroh, L., Putri, M. M., Maharani, N. A., Maulida, R., Oktadela, V. A., & Yuda, A. (2020). Pengetahuan Dan Pemilihan Obat Tradisional Oleh Ibu-Ibu Di Surabaya. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jfk.v8i1.21912>.

- Prastikawati, W., & Husain, F. (2020). Pemanfaatan Hewan sebagai Obat dalam Pengobatan Tradisional Masyarakat Kalipelus Kabupaten Banjarnegara. *Solidarity: Journal of Education, Society and Culture*, 9(1), 964–977. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/solidarity%0APemanfaatan>.
- Pratiwi, R., Saputri, F. A., & Nuwarda, R. F. (2018). Tingkat Pengetahuan Dan Penggunaan Obat Tradisional Di Masyarakat: Studi Pendahuluan Pada Masyarakat Di Desa Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang. *Dharmakarya*, 8(1), 97–100.
- Sumarni, W., Sudarmin, S., & Sumarti, S. S. (2019). The scientification of jamu: A study of Indonesian's traditional medicine. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032057>.
- Sumayyah, S., & Salsabila, N. (2017). Obat Tradisional : Antara Khasiat dan Efek Sampingnya. *Farmasetika.Com (Online)*, 2(5), 1. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i5.16780>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan. (1992). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan. Sekretaris Negara Republik Indonesia, 3(1), 1–53. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/46620/u-u-no-23-tahun-1992>.
- Wahid, W. O. L., & Basri, L. O. A. (2018). Sejarah Pengobatan Tradisional Orang Buton di Kecamatan Batupoaro Kota Baubau: 1986-2016. *Journal Idea Of History*, 1(1), 49-62.
- Wahyuni, T. & Syamsudin, A. (2014). Pemanfaatan Tanin Ekstrak Daun Jambu Biji terhadap Laju Korosi Besi dalam Larutan NaCl 3% (w/v). *Jurnal Konversi*. 3(1):45–52.

Profil Penulis



Apt. Muhammad Subhan A. Sibadu, S.Farm., M.Si

Penulis di lahirkan di Pinrang pada tanggal 15 November 1990. Ketertarikan penulis terhadap ilmu farmasi dimulai pada tahun 2009 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi setelah selesai dari SMA Negeri 6 Banjarmasin dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Prodi Farmasi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar pada tahun 2013. Dua tahun kemudian tepatnya pada tahun 2015, penulis menyelesaikan pendidikan Profesi Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar dan langsung melanjutkan ke jenjang Magister di tahun yang sama pada Prodi Farmasi konsentrasi Farmasi Klinik dikampus yang sama juga dan selesai pada tahun 2017. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Khairun Ternate. Dulunya penulis aktif dalam keorganisasian selama menjadi mahasiswa, seperti pernah menjadi koordinator divisi akhlak dan moral pada Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Farmasi, dan juga sebagai Anggota pada divisi Penelitian dan Pengembangan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas, pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) UIN Alauddin Makassar, dan saat ini menjadi pengurus Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) Cabang Kota Ternate. Sehari-harinya penulis bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Farmasi klinik, Farmakologi klinik, Manajemen Farmasi, Farmasi Industri dan Analisis Mikrobiologi, Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis book chapter.

Email Penulis: muhammadsubhan@unkhair.ac.id

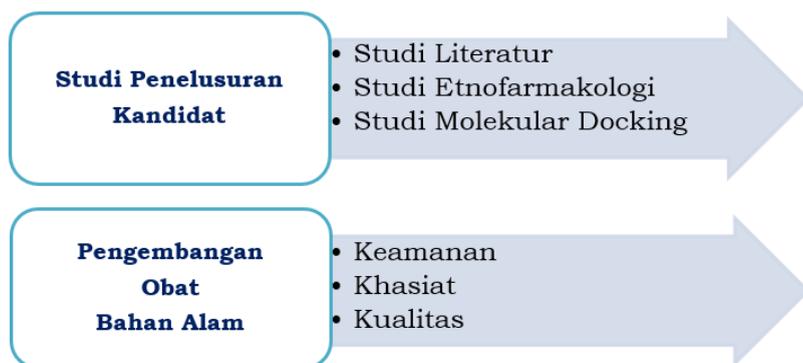
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM

Chelsea Aulia Ramadhani, S.Farm., M.S.Farm.
Universitas Darussalam Gontor

Menurut Per-BPOM No. 25 Tahun 2023, Obat bahan Alam adalah bahan, ramuan bahan, atau produk yang berasal dari sumber daya alam berupa tumbuhan, hewan, jasad renik, mineral atau bahan lain dari sumber daya alam, atau campuran dari bahan tersebut yang telah digunakan secara turun temurun, atau sudah dibuktikan berkhasiat, aman dan bermutu, digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan berdasarkan pembuktian secara empiris dan/atau ilmiah. Adapun obat bahan alam diklasifikasikan menjadi tiga yaitu Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT), dan Fitofarmaka.

Indonesia adalah Negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati yang memiliki lebih dari 40.000 spesies tumbuhan, jumlah tersebut setara dengan 80% dari jenis tanaman yang ada di dunia. Menurut Muktiningsih dkk (2001), terdapat 1300 tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat bahan alam. Namun, pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan baku obat bahan alam masih sangat minimal, sehingga perlu digali dan diteliti terkait bukti ilmiah khasiat, keamanan dan kualitasnya. Dalam proses penelitian dan pengembangan obat bahan alam bisa menggunakan

bahan yang berasal dari tanaman tunggal ataupun dalam bentuk ramuan dari beberapa tanaman (Dewoto, 2007). Adapun gambaran proses penelitian dan pengembangan bahan alam disajikan dalam Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Penelitian Bahan Alam

Studi Penelusuran Kandidat Obat Bahan Alam

Studi penelusuran kandidat obat bahan alam adalah sebuah upaya untuk memperkaya informasi dan landasan ilmiah terkait kandidat bahan yang akan digunakan sebagai obat bahan alam. Dalam tahap ini terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan oleh peneliti antara lain:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah sebuah kegiatan penelusuran berbagai referensi ilmiah seperti buku, artikel ilmiah, disertasi, prosiding konferensi ataupun sumber lain yang relevan untuk mendapatkan informasi terkait penelitian terdahulu tentang suatu topik yang dalam hal ini adalah bahan atau ramuan untuk obat bahan alam. Tahapan ini perlu dilakukan untuk menentukan beberapa hal diantaranya:

- a. Mengidentifikasi apa yang telah ditulis tentang suatu topik
 - b. Menentukan sejauh mana penelitian yang pernah dilakukan terkait topik tersebut untuk menentukan trend dan pola yang dapat dikembangkan
 - c. Menggabungkan temuan empiris yang pernah dilakukan sebelumnya
 - d. Menghasilkan kerangka kerja dan teori baru
 - e. Mengidentifikasi topik atau pernyataan yang memerlukan penelitian lebih lanjut (Paré, Trudel, Jaana, & Kitsiou, 2015).
2. Studi Etnofarmakologi

Etnofarmakologi adalah disiplin ilmu yang mendalami konsep dan metode sosiokultural dalam memahami penggunaan bahan alam dalam penggunaan tradisional oleh berbagai kelompok masyarakat. Studi ini mengeksplor tentang penggunaan tanaman obat dalam konteks kehidupan sehari-hari dari kepercayaan masyarakat sehingga tidak hanya fokus pada tanaman obat, tetapi juga memahami alasan digunakannya tanaman tersebut dalam pengobatan tradisional (mitos, kepercayaan lokal, budaya) (Sidha Bhagawan, dan Suproborini, 2023). Dari hasil studi etnofarmakologi, peneliti diharapkan dapat mengerucutkan informasi dan bukti terkait tanaman yang memiliki bukti empiris sehingga berpotensi dijadikan bahan obat bahan alam. Namun, ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti status kultivasi, bagian tumbuhan yang digunakan, dan rasionalitas ramuan yang digunakan.

3. Studi *Molekular Docking*

Studi *molecular docking* adalah sebuah orientasi untuk mengetahui aktivitas ikatan ligan dan reseptor menggunakan bantuan representasi yang dihasilkan dari komputerisasi (Jorgensen dkk, 2004). Orientasi ini digunakan untuk sebagai prediksi adanya afinitas pengikatan dan kekuatan koneksi ligan dan protein menggunakan fungsi penilaian atau metode kuantifikasi sehingga bisa memperkirakan adanya aktivitas farmakologi dari ligan (Morris dkk, 1998). Hubungan kuantitatif dari ligan dan reseptor pada obat bahan alam bertujuan untuk menemukan sebuah obat baru dengan aktivitas yang lebih besar, dan meminimalisir efek samping.

Hubungan kuantitatif struktur kimia dan aktivitas farmakologi obat merupakan bagian penting dalam usaha mendapatkan suatu obat baru dengan aktivitas yang lebih besar, selektivitas yang lebih tinggi, toksisitas atau efek samping yang sekecil mungkin, serta menghemat biaya atau lebih ekonomis (Verma dkk, 2011). Namun, pemodelan interaksi intermolekular kompleks ligan-protein tidaklah mudah karena berbagai derajat kebebasan dan kebatasan Komputasi efek pelarut pada ikatan asosiasi (Nadendla, 2004).

Studi Pengembangan Obat Bahan Alam

Berdasarkan Per-BPOM No. 25 Tahun 2023 obat bahan alam diklasifikasikan menjadi tiga yaitu Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT), dan Fitofarmaka. Adapun persyaratan utama untuk mendapatkan izin edar dari obat bahan alam adalah aman, berkhasiat, dan berkualitas yang akan dijabarkan dalam poin berikut:

1. Keamanan

Obat bahan alam yang ingin mendapatkan izin edar dari BPOM harus memenuhi beberapa parameter yang telah ditetapkan oleh BPOM melalui per-BPOM No. 29 Tahun 2023 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat bahan alam. Adapun beberapa parameter keamanan yang disyaratkan adalah:

a. Cemaran mikroba (Depkes, 2000)

Uji cemaran mikroba adalah upaya untuk mengidentifikasi adanya mikroba patologis menggunakan analisis mikrobiologi. Hal ini bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa obat bahan alam tidak boleh mengandung mikroba patogen dan tidak mengandung mikroba non patogen melebihi batas yang telah ditetapkan karena dapat mempengaruhi stabilitas dan mencegah adanya efek berbahaya bagi kesehatan.

1) Angka Lempeng Total (ALT)

Uji ALT bertujuan untuk mengetahui banyaknya pertumbuhan koloni bakteri dari obat bahan alam.

2) Angka Kapang Kamir (AKK)

Uji AKK bertujuan untuk mengetahui banyaknya pertumbuhan jamur dari obat bahan alam.

3) Bakteri spesifik

Selain uji cemaran mikroba secara umum, diperlukan juga hasil uji dari cemaran bakteri spesifik yang bersifat patogen seperti *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae*, *Clostridia*, *Salmonella*, *Shigella*

b. Aflatoksin (Depkes, 2000)

Aflatoksin adalah salah satu racun yang merupakan hasil metabolisme dari jamur dan menyebabkan bahaya seperti penyebab kerusakan hati, gangguan metabolisme, penekanan kekebalan tubuh, dan mengganggu pertumbuhan anak.

c. Cemaran Logam Berat (Depkes, 2000)

Pengujian Cemaran Logam Berat dilakukan untuk mengetahui cemaran logam berat secara spektroskopi serapan atom atau lainnya. Pengujian ini memberikan jaminan bahwa obat bahan alam tidak mengandung logam berat seperti timbal (Pb), Kadmium (Cd), Arsen (As), Raksa (Hg) melebihi batas yang telah ditetapkan.

d. Batas residu pelarut untuk bahan yang menggunakan ekstraksi selain air telah diatur oleh BPOM melalui surat edaran No HK 04.02.42.421.12.17.1673 tentang pelarut apa saja yang diperbolehkan dalam proses ekstraksi obat bahan alam beserta batasan residunya.

2. Khasiat

Salah satu persyaratan obat bahan alam untuk mendapatkan izin edar adalah memiliki khasiat. Khasiat ini dibuktikan melalui beberapa pengujian tergantung golongan obat bahan alam yang ingin dikembangkan.

a. Jamu: Empiris

Jamu, adalah obat bahan alam yang khasiatnya terbukti secara empiris. Empiris adalah bukti penggunaan bahan berdasarkan riwayat penggunaan secara turun-temurun. Untuk membuktikan keabsahan khasiat empiris bisa

dilakukan studi etnofarmakologi ataupun dengan studi menggunakan literature yang memiliki keshahihan bukti yang bisa digunakan sebagai landasan ilmiah.

b. Obat Herbal Terstandar(OHT): Uji Praklinik

Jamu dapat dikembangkan sebagai OHT dengan syarat bentuk sediaananya berupa ekstrak dengan bahan dan proses pembuatan yang terstandardisasi untuk meningkatkan mutunya (BPOM, 2004). Selain itu, khasiat pada OHT bukan dari bukti empiris melainkan melalui pengajian skala laboratorium yang dinamakan dengan Uji praklinik. Uji praklinik dilakukan secara in vitro dan in vivo. Studi in vitro dilakukan pada sebagian organ yang terisolasi, kultur sel atau mikroba dan uji in vivo adalah uji pada hewan coba untuk melihat toksisitas dan efek farmakodinamiknya.

- 1) Uji farmakodinamik pada hewan coba digunakan untuk memprediksi efek pada manusia. BPOM juga mengeluarkan pedoman yang bisa digunakan sebagai rujukan uji farmakodinamik melalui per-BPOM No 20 tahun 2023. Adapun kelas terapi yang dijabarkan dalam peraturan tersebut meliputi Uji antihipertensi, antidislipidemia, antiobesitas, antihiperurisemia, antihiperqlikemia, antidiare nonspesifik, antiinflamasi, pereda batuk, pereda nyeri, pereda demam, imunostimulan, antitukak lambung, pelancar Air Susu Ibu (ASI), memperbaiki gangguan hati, dan perbaikan status gizi.

2) Uji Toksisitas

Masyarakat awam cenderung memahami bahwa obat bahan alam tidaklah memiliki efek samping. Namun, sejatinya setiap bahan memiliki efek samping. Obat bahan alam dinilai lebih aman karena memiliki jendela terapi yang lebih luas dibandingkan dengan obat konvensional. Untuk memastikan keamanannya maka perlu dilakukan uji toksisitas. Uji toksisitas adalah kegiatan untuk mengetahui potensi bahaya suatu zat dengan memaparkannya pada hewan uji. Adapun pedoman uji toksisitas praklinik diatur dalam per-BPOM No. 10 Tahun 2022. Uji toksisitas yang dijabarkan dalam peraturan tersebut meliputi uji toksisitas akut oral, toksisitas subkronis oral, toksisitas kronis oral, teratogenisitas, sensitisasi kulit, iritasi mata, iritasi/korosi akut dermal, iritasi mukosa vagina, toksisitas akut dermal, toksisitas subkronis dermal, dan karsinogenisitas.

3) Fitofarmaka: Uji Klinik

Fitofarmaka adalah obat bahan alam yang khasiat dan keamanannya telah dibuktikan melalui uji klinik. Menurut per-BPOM No. 8 Tahun 2024, Uji Klinik adalah setiap penelitian dengan mengikutsertakan subjek manusia yang menerima suatu produk untuk menemukan atau memastikan efek klinik, farmakologi dan/atau untuk farmakodinamik lainnya, dan/atau mengidentifikasi setiap reaksi yang tidak diinginkan, dan/atau untuk mempelajari absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi untuk memastikan keamanan

dan/atau efikasi produk yang diteliti. Adapun tahapan pengujian ini memerlukan waktu yang lama karena meliputi 4 fase yaitu:

a) Fase I :

Subjek: Manusia Sehat

Output: Data awal tentang keamanan, farmakokinetik, dan farmakodinamik

b) Fase I :

Subjek: Manusia dengan jumlah terbatas yang menderita penyakit atau sesuai indikasi yang diajukan

Output: Rentang dosis, konfirmasi hubungan dosis-respon

c) Fase III:

Subjek: Manusia dengan jumlah lebih banyak dan umumnya lebih bervariasi

Output: keamanan dan efikasi, efek terapeutik, profil efek samping obat

d) Fase IV :

Dilakukan setelah produk mendapatkan izin edar dan dipasarkan.

Output: pengawasan *post-marketing* terhadap efektivitas terapeutik.

3. Kualitas: Standardisasi

Standardisasi adalah penyesuaian bentuk (ukuran, kualitas, dsb) dengan pedoman standar yang ditetapkan (KBB). Salah satu penunjang terbuhtinya kualitas obat bahan alam adalah dengan melakukan proses standardisasi. Adapun hal-hal yang perlu distandardisasi dari obat bahan alam adalah:

a. Bahan Baku

Bahan baku obat bahan alam terdiri dari dua yaitu bahan obat dan bahan tambahan. Bahan Obat Bahan Alam adalah bahan aktif berupa simplisia atau sediaan galenik maupun bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan Obat Bahan Alam dan tidak dalam kemasan yang siap digunakan oleh konsumen. Sedangkan Bahan Tambahan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam Obat Bahan Alam untuk mempengaruhi sifat atau bentuk Obat Bahan Alam yang terbukti aman dan tidak memberikan efek farmakologis.

Standardisasi bahan baku obat bahan alam meliputi:

- 1) Parameter yang berpengaruh terhadap mutu:
 - a) Internal: Identitas tanaman, umur panen, bagian yang digunakan, jenis senyawa aktif, kadar kandungan senyawa
 - b) Eksternal: lokasi tumbuh, waktu panen, penyimpanan, metode ekstraksi, pelarut yang digunakan untuk ekstraksi
- 2) Parameter spesifik:
 - a) Identitas tanaman: dapat ditentukan menggunakan uji determinasi tanaman
 - b) Organoleptic: parameter uji untuk menentukan warna, bau, rasa, dan tekstur dari bahan
 - c) Pola kromatogram: setiap tanaman memiliki kandungan yang bermacam, antara satu tanaman dengan tanaman yang lain memiliki pola kromatogram yang

berbeda sebagai ciri khas spesifik dari tanaman. Dapat ditentukan dengan metode kromatografi (kromatografi lapis tipis, kromatografi cair kecepatan tinggi, gas kromatografi)

- 3) Parameter non spesifik (Depkes, 2000):
 - a) Susut pengeringan: pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperature 105°C selama 30 menit hingga bobot konstan.
 - b) Bobot jenis: massa persatuan volume pada suhu kamar
 - c) Kadar air: kandungan air yang berada pada bahan
 - d) Kadar abu: kandungan mineral yang berasal dari awal hingga akhir terbentuknya ekstrak
 - e) Kadar sisa pelarut: mengukur residu pelarut pada bahan
 - f) Residu pestisida: menentukan kandungan sisa pestisida yang masih ada pada bahan
 - g) Cemaran logam berat: menentukan kandungan logam berat yang ada pada bahan
 - h) Cemaran bakteri: menentukan cemaran bakteri yang ada pada bahan
 - i) Cemaran jamur dan aflatoksin: menentukan cemaran bakteri yang ada pada bahan.

b. Proses

Proses pembuatan bahan baku ataupun produk jadi dari obat bahan alam perlu di standardisasi untuk menjaga kualitas kandungan senyawa yang ada pada bahan. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa merupakan komponen yang harus dijaga supaya dalam kadar terapeutik (memberikan efektifitas dan tidak menimbulkan toksisitas). Beberapa proses yang bisa distandardisasi meliputi:

1) Budidaya dan Panen

Untuk mengembangkan produk bahan alam yang berkualitas perlu dilakukan penelitian terkait budidaya dan panen bahan baku obat bahan alam sehingga memiliki kualitas kandungan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Penelitian dibidang ini biasanya meliputi hubungan waktu panen, tempat panen, cara panen, bagian tanaman yang digunakan terhadap kandungan senyawa target yang akan digunakan.

2) Proses pengeringan simplisia

Setelah mendapatkan bahan baku, untuk memperpanjang umur simpan dan memudahkan pengolahan obat bahan alam dilakukanlah proses pengeringan menjadi simplisia. Penelitian yang bisa dikembangkan adalah terkait metode apa yang paling praktis dan menggunakan biaya yang seminimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang maksimal (pengeringan simplisia, lama pengeringan, suhu dan temperature, alat yang digunakan).

3) Proses ekstraksi

Ekstrak adalah bahan baku obat yang digunakan pada golongan OHT dan Fitofarmaka. Pada proses ini perlu dilakukan standardisasi terkait metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan untuk mendapatkan metabolit sekunder dari simplisia sehingga bisa diolah ke tahap selanjutnya.

4) Pembuatan sediaan

Ekstrak ataupun fraksi bisa digunakan sebagai bahan baku dari pembuatan sediaan farmasi seperti tablet, kapsul, sirup dsb. Sebelum memformulasikan sediaan perlu dilakukan *research and development* terkait rute sediaan yang akan dibuat, formulasi, metode pembuatan, dan stabilitas sediaan. Dalam setiap prosesnya bisa dilakukan standardisasi untuk mendapatkan produk dengan efektivitas yang optimal.

c. Produk (Per-BPOM No. 29 Tahun 2023)

1) Tablet/Pil:

- a) Organoleptik
- b) Kadar air
- c) Cemarkan mikroba
- d) Aflatoksin
- e) Cemarkan logam berat
- f) Batas residu pelarut
- g) Waktu hancur
- h) Keseragaman bobot
- i) Kekerasan

- j) Kerapuhan
 - k) Uji disolusi
- 2) Kapsul:
- a) Organoleptik
 - b) Kadar air
 - c) Cemarkan mikroba
 - d) Aflatoksin
 - e) Cemarkan logam berat
 - f) Batas residu pelarut
 - g) Waktu hancur
 - h) Keseragaman bobot
- 3) Sirup/suspense:
- a) Organoleptik
 - b) Kadar air
 - c) Cemarkan mikroba
 - d) Aflatoksin
 - e) Cemarkan logam berat
 - f) Batas residu pelarut
 - g) Kadar alkohol
 - h) BJ
 - i) Volume terpindahkan.

Daftar Pustaka

- BPOM. (2022). Peraturan BPOM No. 10 Tahun 2022 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Praktlinik secara In Vivo.
- BPOM. (2023). Peraturan BPOM No. 25 Tahun 2023 Tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam.
- BPOM. (2023). Peraturan BPOM No. 29 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Bahan Alam.
- BPOM. (2023). Peraturan BPOM No 20 tahun 2023 Tentang Pedoman Uji Farmakodinamik Praktlinik Obat Tradisional.
- BPOM. (2024). Peraturan BPOM No. 8 Tahun 2024 Tentang Tata Laksana Persetujuan Pelaksanaan Uji Klinik.
- BPOM (2016). Surat edaran No HK 04.02.42.421.12.17.1673 Tahun 2016 Tentang Pelarut yang Diizinkan Digunakan dalam Proses Ekstraksi/Fraksinasi Tumbuhan dalam Produk Obat Bahan Alam dan Suplemen Kesehatan beserta Batasan Residunya.
- BPOM. (2004). Keputusan KaBPOM Nomor HK 00.05.4.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. (2004). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Departemen Kesehatan
- Dewoto, H. R. (2007). Pengembangan obat tradisional Indonesia menjadi fitofarmaka. *Majalah kedokteran Indonesia*. 57(7). 205-211.
- Jorgensen, WL. (2004) The many roles of computation in drug discovery. *Science*. 303(5665):1813 1818. <https://doi.org/10.1126/science.1096361>.

- Morris GM, Goodsell DS, Halliday RS, Huey R, Hart WE, Belew RK, Olson AJ. (1998). Automated docking using a Lamarckian genetic algorithm and an empirical binding free energy function. *Journal of Computational Chemistry*. 19(14):1639-1662. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-987X\(19981115\)19:14%3C1639::AID-JCC10%3E3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-987X(19981115)19:14%3C1639::AID-JCC10%3E3.0.CO;2-B)
- Muktiningsih, S. R., Muhammad, H. S., Harsana, I. W., Budhi, M., & Panjaitan, P. (2001). Review tanaman obat yang digunakan oleh pengobat tradisional di Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Bali dan Sulawesi Selatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 11(4), 1508-27.
- Nadendla, R. R. (2004). Molecular modeling: A powerful tool for drug design and molecular docking. *Resonance*. 9(5), 51-60. <https://doi.org/10.1007/bf02834015>
- Paré G., Trudel M.-C., Jaana M., Kitsiou S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*. 52(2):183-199. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>.
- Sidha Bhagawan, Weka and Suproborini, Arum (2023) *ETNOFARMAKOLOGI*. UNIPMA PRESS, Universitas PGRI Madiun. ISBN 978-623-8095-41-4
- Verma, Rajeshwar P. dan Corwin Hansch. Use of ¹³C NMR Chemical Shift as QSAR/QSPR Descriptor. *Chem. Rev.* 2011.

Profil Penulis

Chelsea Aulia Ramadhani, S.Farm., M.S.Farm.



Penulis di lahirkan di Gresik pada tanggal 16 Desember 1999. Ketertarikan penulis terhadap ilmu farmakologi bahan alam dimulai pada tahun 2020 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk menulis skripsi dan tesis di bidang farmakologi bahan alam. Penulis menyelesaikan pendidikan studi S1 di prodi FARMASI UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR pada tahun 2021. Dua tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Farmasi Institut Teknologi Bandung. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Farmasi Universitas Darussalam Gontor.

Email Penulis: chelseaauliar@gmail.com

KLASIFIKASI BAHAN ALAM

Ana Andriana, S.Si. M.Sc.
Universitas Islam Al-Azhar

Pendahuluan

Pada hakikatnya bahan alam (*natural product*) adalah produk alami dari alam bersumber dari darat dan laut yang meliputi ; 1) seluruh organisme (tumbuhan, hewan atau mikroorganisme) yang belum mengalami proses pengolahan atau perlakuan apapun selain dari proses pengawetan sederhana (misalnya pengeringan); 2) bagian dari suatu organisme (misalnya daun atau bunga dari tanaman, organ hewan yang diisolasi); 3) ekstrak dari organisme atau bagian dari organisme (misalnya ekstrak air dari daun teh) ; 4) eksudat (misalnya resin, oleoresin, balsam); atau 5) senyawa murni (alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, glikosida, lignan, kumarin) yang diisolasi dari tumbuhan, hewan atau mikroorganisme. Istilah bahan alam mengacu pada metabolit sekunder, molekul kecil dengan berat molekul <2000 sma, yang diproduksi oleh suatu organisme yang tidak terlalu diperlukan untuk kelangsungan hidup organisme tersebut. Konsep metabolisme mencakup metabolisme bahan alam yang terbentuk akibat keterbatasan nutrisi, mekanisme pertahanan molekul dan juga regulator (Sarker et al., 2006).

Bahan alam dapat didefinisikan sebagai senyawa-senyawa kimia hasil metabolisme organisme hidup yang terdiri atas metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolisme

primer dalam suatu organisme meliputi seluruh jalur metabolisme yang sangat penting untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Metabolit primer merupakan senyawa yang secara langsung terlibat dalam pertumbuhan dan perkembangan organisme sedangkan metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan dari jalur metabolisme lain yang walaupun dibutuhkan namun dianggap tidak penting peranannya dalam pertumbuhan dan perkembangan suatu organisme.

Beberapa peran penting metabolit sekunder antara lain:

1. Fungsi Ekstrinsik:

Metabolit sekunder tidak terlibat langsung dalam proses metabolisme primer yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme. Sebaliknya, metabolit sekunder sering kali berfungsi sebagai fungsi eksternal atau ekstrinsik, seperti pertahanan terhadap predator, persaingan untuk mendapatkan sumber daya, atau menarik penyerbuk.

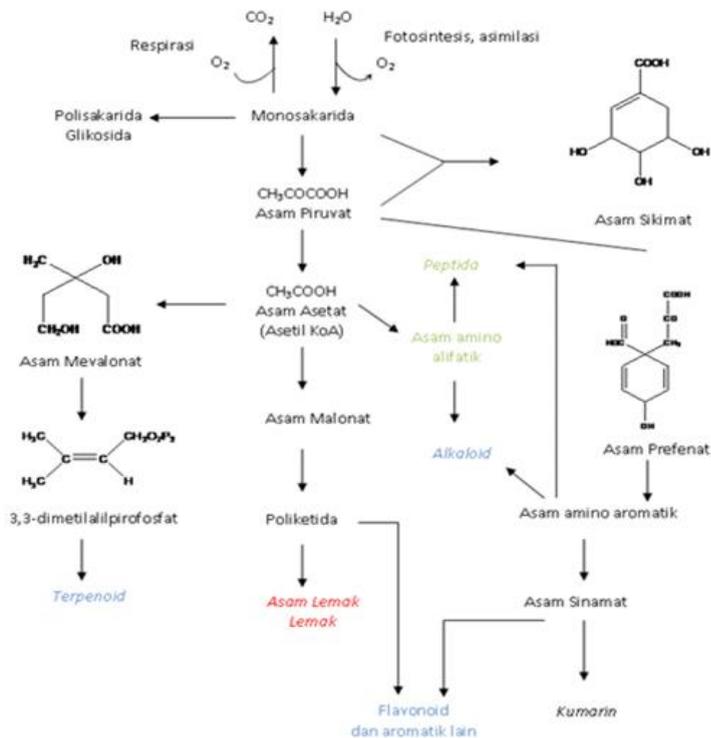
2. Keunggulan Adaptif:

Meskipun metabolit sekunder tidak penting untuk kelangsungan hidup, metabolit sekunder dapat memberikan keunggulan adaptif bagi organisme. Misalnya, metabolit sekunder tertentu bertindak sebagai pestisida alami, antibiotik, atau molekul pemberi sinyal yang membantu organisme merespons tantangan lingkungan.

3. Khasiat Obat:

Beberapa metabolit sekunder telah ditemukan memiliki khasiat obat. Senyawa ini sering berinteraksi dengan sistem biologis dengan cara yang membuatnya berharga untuk aplikasi medis.

Proses dan produk metabolisme primer sama pada hampir semua organisme sedangkan metabolisme sekunder lebih spesifik. Dalam tumbuhan, metabolisme primer dibuat melalui jalur fotosintesis, respirasi dan lain-lain menggunakan CO_2 , H_2O , dan NH_3 sebagai bahan baku dan membentuk produk seperti glukosa, asam amino, dan asam nukleat. Sedangkan di dalam metabolisme sekunder, tahap biosintesis, substrat dan produknya khas untuk tiap famili dan spesies. Spesies-spesies yang dekat secara taksonomi memiliki kesamaan jenis metabolit sedangkan spesies yang jauh secara taksonomi memiliki metabolit sekunder yang sangat berbeda.



Gambar 4.1. Biosintesis metabolisme sekunder (Sumber: Julianto, 2019)

Klasifikasi Bahan Alam:

1. **Alkaloid**

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuh-tumbuhan, mempunyai struktur yang tidak spesifik dan sangat beragam. Keberadaan alkaloid di alam tidak pernah berdiri sendiri. Golongan senyawa ini berupa campuran dari beberapa alkaloid utama dan beberapa alkaloid lainnya. Definisi yang tepat dari istilah 'alkaloid' (mirip alkali) agak sulit karena tidak ada batas yang jelas antara alkaloid dan amina kompleks yang terjadi secara alami. Kebanyakan alkaloid berada dalam bentuk padatan kristal, sedikit dalam bentuk amorf dan beberapa dalam bentuk cairan (seperti nikotin dan koniin) dan kebanyakan tidak berwarna, yang berwarna hanya beberapa yang kompleks yaitu spesies aromatik (Sastrohamidjojo, 1996).

Karakteristik tanaman yang mengandung alkaloid adalah terasa pahit jika dicicipi hal ini karena sifat basa dari alkaloid dan kebanyakan alkaloid bersifat basa, karena mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya dalam cincin heterosiklik). Kebanyakan alkaloid mengandung satu inti kerangka piridin, quinolin, dan isoquinolin atau tropan dan bertanggungjawab terhadap efek fisiologis pada manusia dan hewan. Rantai samping alkaloid dibentuk atau merupakan turunan dari terpena atau asetat (Julianto, 2019).

Kebiasaan alkaloid menyebabkan senyawa tersebut sangat mudah mengalami dekomposisi, terutama oleh panas dan sinar dengan adanya oksigen. Hasil dari reaksi ini sering berupa N-oksida. Dekomposisi alkaloid selama atau setelah isolasi dapat menimbulkan persoalan jika penyimpanan

berlangsung dalam waktu yang lama. pembentukan garam dengan senyawa organik (tartarat, sitrat) dan anorganik (asam hidroklorida atau sulfat) sering mencegah dekomposisi (Sastrohamidjojo, 1996).

Alkaloid dapat diklasifikasikan berdasarkan biosintesisnya, struktur kimia, farmakologi dan taksonomi. Berdasarkan biosintesisnya alkaloid dibedakan menjadi: indol, Piperidin, Pirolidin, pheniletilamin dan imidazole. Berdasarkan struktur kimianya alkaloid dibedakan menjadi: Tropan, quinolin, purin, diterpen, steroidal. Berdasarkan farmakologinya dibedakan menjadi; Morfin, quinin, lobelin, ergonovine dan berdasarkan taksonominya, dibedakan menjadi; Cannabinaceous, Rubiaceous dan Solanaceous (Julianto, 2019).

2. **Terpenoid**

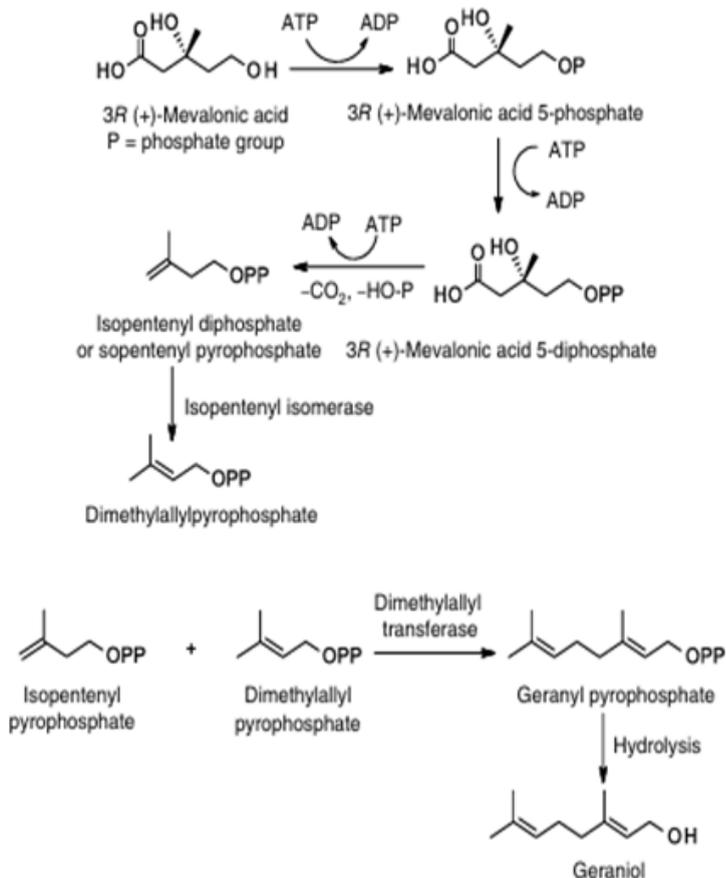
Senyawa terpena merupakan kelompok senyawa organik hidrokarbon yang melimpah yang dihasilkan oleh berbagai jenis tumbuhan. Terpenoid juga dihasilkan oleh serangga. Umumnya senyawa terpenoid memberikan bau yang kuat dan dapat melindungi tumbuhan dari herbivora dan predator. Senyawa ini banyak ditemukan di alam, khususnya tanaman, baik di daratan maupun di lautan. Kebanyakan senyawa terpenoid terdapat bebas dalam jaringan tanaman, tidak terikat dengan senyawa-senyawa lain, tetapi banyak diantaranya yang terdapat sebagai glikosida, ester dari asam organik dan dalam beberapa hal terikat dengan protein (Sastrohamidjojo, 1996).

Tabel 4.1. Klasifikasi terpenoid

Name	No. of Isoprene Units	No. of Carbon Atoms	General Formula
Hemiterpenoids	1	5	C_5H_8
Monoterpenoids	2	10	$C_{10}H_{16}$
Sesquiterpenoids	3	15	$C_{15}H_{24}$
Diterpenoids	4	20	$C_{20}H_{32}$
Sesterterpenoids	5	25	$C_{25}H_{40}$
Tetraterpenoids (carotenoids)	8	40	$C_{40}H_{64}$
Polyterpenoids	8	40	$(C_5H_8)_n$

Biosintesis Terpenoid

Asam 3R-(+)-Mevalonat merupakan prekursor dari hampir semua terpenoid. Enzim mevalonat kinase dan fosfomevalonat kinase mengkatalisis fosforilasi asam mevalonat untuk menghasilkan asam 3R-(+)-mevalonat 5-difosfat, yang akhirnya diubah menjadi isopentenil difosfat, juga dikenal sebagai isopentenil pirofosfat (IPP) dengan eliminasi gugus karboksil dan hidroksil yang dimediasi oleh mevalonat 5-difosfat dekarboksilase. IPP diisomerisasi oleh isopentenil isomerase menjadi dimetilalil pirofosfat (DMAPP). Satu unit IPP dan satu unit DMAPP bergabung bersama melalui dimetilalil transferase untuk membentuk geranyl pirofosfat, yang akhirnya dihidrolisis menjadi geraniol, monoterpena sederhana. Geranyl pirofosfat merupakan prekursor semua monoterpena. Eliminasi gugus pirofosfat menyebabkan terbentuknya monoterpena asiklik; misalnya, ocimene dan myrcene. Hidrolisis gugus fosfat menyebabkan terbentuknya prototipe monoterpenoid asiklik geraniol. Penataan ulang dan oksidasi tambahan menghasilkan senyawa seperti sitral, citro nellal, citronellol, linalool, dan banyak lainnya. Banyak monoterpena yang ditemukan dalam organisme laut terhalogenasi; misalnya, halomon.



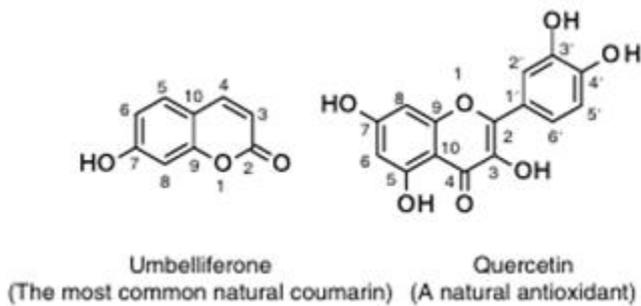
Gambar 4.2 Biosintesis Terpenoid
(Sumber Nahar and Sarker, 2019)

3. Senyawa fenolik

Senyawa fenolik merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan dengan karakteristik memiliki cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus hidroksi (OH). Dalam tumbuhan kelompok senyawa ini memiliki beberapa fungsi yaitu; 1) Pembangun dinding sel (lignin); 2) Pigmen bunga (antosianin); 3) Pengendali tumbuh (flavonol); 4) Pertahanan (flavonoid); 5)

Menghambat dan memacu perkecambahan (fenol sederhana); Bau-bauan (vanilin, metil salisilat) (Julianto, 2019).

Ditinjau dari jalur biosintesisnya, senyawa fenolik dapat dibedakan atas dua jenis senyawa utama yaitu senyawa fenolik yang berasal dari jalur asam asetat mevalonat dan jalur asam sikimat. Kelompok senyawa fenolik yang berasal dari jalur asam asetat mevalonat adalah senyawa poliketida dan senyawa fenolik yang berasal dari jalur asam asetat adalah fenil propanoid. Ditemukan juga senyawa fenolik yang berasal dari kombinasi dua jalur biosintesis ini yaitu senyawa flavonoid.



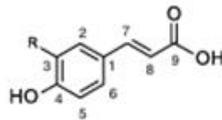
a. Senyawa fenol sederhana dan asam fenolat

Senyawa fenolik dapat dalam bentuk paling sederhana namun jarang terdapat dalam tumbuhan. Hidrolisis jaringan membebaskan asam fenolat larut dalam eter. Fenol bebas jarang terdapat dalam tumbuhan, kecuali hidrokuinon

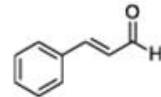
b. Fenilpropanoid

Fenilpropanoid merupakan senyawa fenolik yang memiliki kerangka dasar karbon yang terdiri dari cincin benzene (C6) yang terikat pada ujung rantai karbon propana (C3). Kelompok senyawa ini banyak ditemukan di tumbuhan tingkat tinggi.

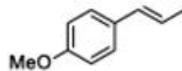
Senyawa ini merupakan turunan asam amino protein aromatis yaitu fenil alanin. Senyawa asam hidroksisinamat merupakan senyawa golongan fenil propanoid yang paling banyak tersebar di alam. Contoh senyawa fenil propanoid lainnya adalah hidroksikumarin, fenil propana, dan kumarin.



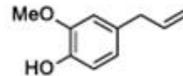
Coumaric acid (or 4-hydroxycinnamic acid): R = H
Caffeic acid (or 3,4-dihydroxycinnamic acid): R = OH



Cinnamaldehyde



Anethole



Eugenol

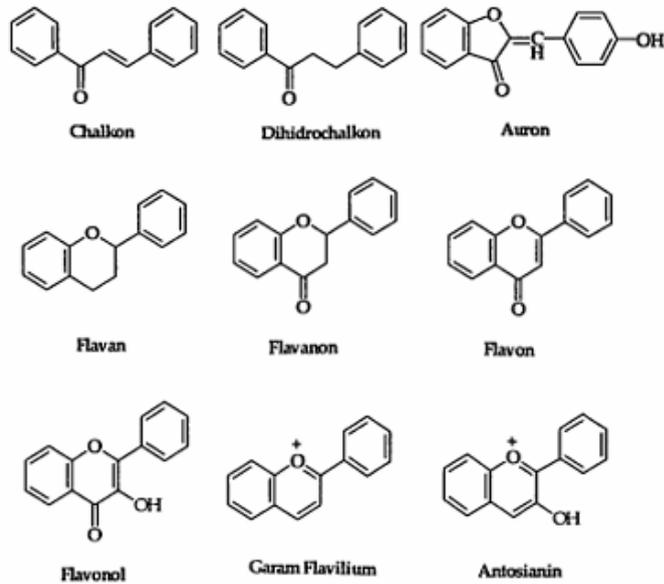
c. Flavonoid

Senyawa flavonoid merupakan salah satu kelas terbesar dari senyawa fenolat alami. Banyaknya senyawa flavonoid ini karena banyaknya jenis tingkat hidroksilasi, alkoksilasi dan glikosilasi pada strukturnya. Senyawa flavonoid memiliki kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon membentuk susunan C₆-C₃-C₆. Tiap bagian C₆ adalah cincin benzene yang dihubungkan oleh atom C₃ yang merupakan rantai alifatik.

Dapat ditemukan pada tumbuhan, tidak terdapat pada mikroorganisme, bakteri, alga, jamur dan lumut. Flavonoid ada dalam bentuk glikosida dan aglikon (Matsjeh, 2013)

Berdasarkan strukturnya, flavonoid dapat dikelompokkan sebagai kalkon, auron, flavon,

flavonol, flavanon, isoflafonoid, katekin dan antosianin.



Gambar 4.3. Kerangka utama jenis-jenis flavonoid
(Sumber : Ilyas, 2013)

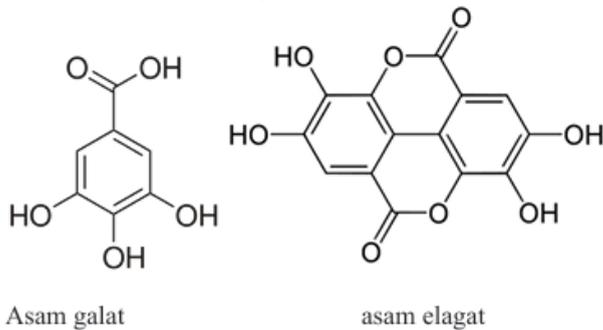
d. Tanin

Tanin adalah suatu senyawa fenolik yang memberikan rasa pahit dan sepat/kelat, dapat bereaksi dan menggumpalkan protein atau senyawa organik lainnya yang mengandung asam amino dan alkaloid. Senyawa-senyawa Tanin ditemukan pada banyak jenis tumbuhan. Senyawa ini berperan penting untuk melindungi tumbuhan dari pemangsa oleh herbivora dan hama, serta sebagai agen pengatur dalam metabolisme tumbuhan. Tanin memiliki berat molekul berkisar antara 500 sampai 3000 (ester asam galat) dan lebih besar dari 20.000 (proantosianidin). Tanin dikelompokkan dalam

dua bentuk senyawa, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi.

1) Tanin terhidrolisis

Tanin dalam bentuk ini adalah tannin yang terhidrolisis oleh asam atau enzim menghasilkan asam galat dan asam elagat. Secara kimia, tannin terhidrolisis dapat merupakan ester atau asam fenolat. Asam galat dapat ditemukan dalam cengkeh sedangkan asam elagat ditemukan dalam daun Eucalyptus



2) Tanin terkondensasi

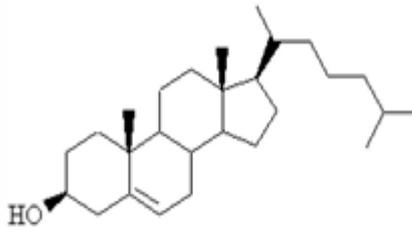
Tanin jenis ini resisten terhadap reaksi hidrolisis dan biasanya diturunkan dari senyawa flavonol, katekin, dan flavan-3,4-diol. Tanin jenis ini dapat ditemukan dalam kayu pohon kina dan daun teh.

4. **Steroid**

Steroid adalah jenis senyawa organik yang mengandung susunan khas empat cincin sikloalkana yang saling terhubung. Contoh steroid meliputi kolesterol, hormon seks, estradiol dan testosteron, asam empedu, dan obat-obatan seperti agen antiinflamasi. Inti steroid tersusun dari tujuh belas

atom karbon yang terikat bersama dalam bentuk empat cincin yang menyatu: tiga cincin sikloheksana (disebut sebagai cincin A, B, dan satu cincin siklopentana (cincin D)).

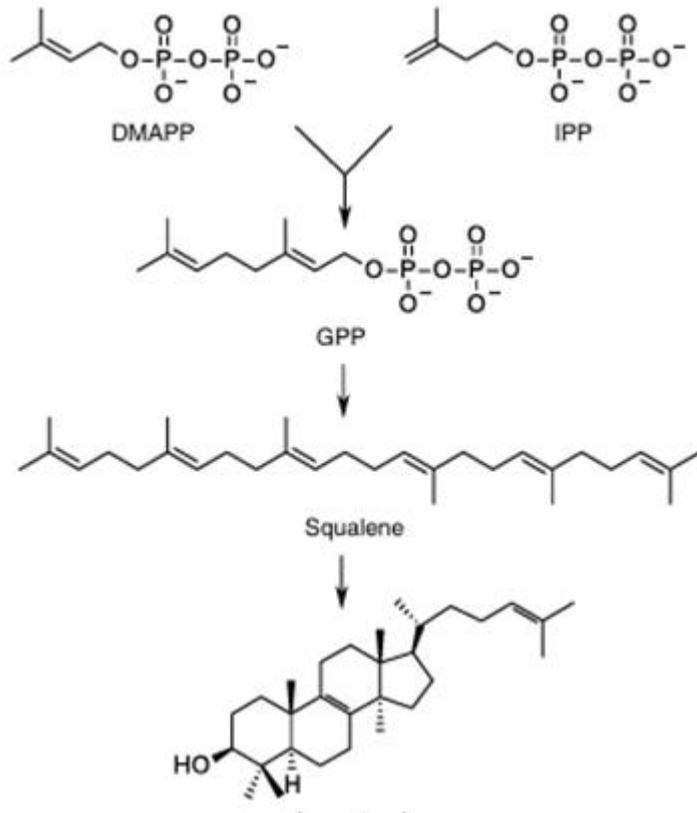
Steroid adalah senyawa bahan alam yang terbentuk dari jalur biogenesis yang sama dengan terpenoid. Senyawa steroid dan turunannya memiliki fungsi yang penting dalam kelangsungan hidup organisme. Beberapa steroid yang umum dikenal diantaranya steroid jenis sterol



Kolesterol

Biosintesis steroid

Biosintesis steroid mengikuti jalur mevalonat, yang menggunakan asetil-KoA sebagai “*building blocks*” DMAPP dan IPP. Pada langkah berikutnya, DMAPP dan IPP bergabung untuk membentuk GPP, yang mengarah pada pembentukan steroid lanosterol. Modifikasi lebih lanjut dari lanosterol menjadi steroid lain dikenal sebagai transformasi steroidogenesis



Gambar 4.4. Biosintesis Steroid
(Sumber: Nahar and Sarker, 2019)

5. Saponin

saponin memiliki sifat seperti sabun di dalam air; yaitu menghasilkan busa. Pada hidrolisis, dihasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Ada dua jenis sapogenin: steroid dan triterpenoid. Biasanya, gula terikat pada C-3 pada saponin karena pada sebagian besar sapogenin terdapat gugus hidroksil pada C-3 (Nahar dan Sarker, 2019).

Senyawaan ini memberikan efek pembentukan gelembung yang permanen pada saat digojok bersama air. Senyawaan ini juga menyebabkan terjadinya

hemolisis pada sel darah merah. Contoh senyawa glikosida saponin adalah liquorice. Senyawa ini memiliki aktivitas ekspektoran, dan anti-inflamasi

Daftar Pustaka

- Harborne., J.B. (1998). *Phytochemical Methods* (Third Edition). Chapman & Hall.
- Ilyas, A. (2013) *Kimia Organik Bahan Alam*. Alauddin University Press.
- Julianto, T.S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Penerbit Universitas Islam Indonesia.
- Matsjeh, S. (2013). *Kimia Hasil Alam Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan*. Gre Publishing.
- Nahar, L., and Sarker, S. (2019). *Chemistry for Pharmacy Students* (Second Edition). Wiley.
- Nwokeji, P.A., Enodiana O.I., Ezenweani, S.R., Osaro-Itota, O. Akatah, H.A. (2016). *The Chemistry Of Natural Product : Plant Secondary Metabolites*. *International Journal of Technology Enhancements and Emerging Engineering Research*. Vol 4, Issue 8.
- Ramawat, K.G., and Mérillon, Jean-Michel. (2013). *Natural Products Phytochemistry, Botany and Metabolisme of Alkaloids, Phenolics and Terpenes*. Springer.
- Salihu. M., Muhammad, B.A., Wada, B.M., Abdullahi, S. (2020). *Global journal of Pure and Applied Chemistry Research*, Vol 8 No.1.
- Sarker, S.D., Latif, Z., and . (Gray, A.I. (2006) *Natural Product Isolation* (Second Edition). Humana Press
- Sastrohamidjojo, H. (1996). *Sintesis Bahan Alam*. Gadjah Mada University Press.

Profil Penulis



Ana Andriana, S.Si., M.Sc.

Penulis di lahirkan di Soro pada tanggal 6 April 1981. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 di Program Studi Kimia Universitas Islam Indonesia dan melanjutkan S2 di Prodi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar dan penulis merupakan salah satu tim pengampu Mata kuliah Biokimia di Fakultas Kedokteran dan Fakultas FMIPA. Fokus riset penulis yaitu bahan alam dan saat ini penulis merupakan anggota tim riset imunologi dan herbal di Fakultas Kedokteran. Penulis juga aktif dalam mengikuti kegiatan seminar terkait bahan alam, menulis jurnal serta aktif menulis buku dan *book chapter*.

Email Penulis: ana.andriana@unizar.ac.id

TANAMAN OBAT YANG BERKHASIAM TERHADAP PENYAKIT JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH

Apt. Lully Hanni Endarini, M.Farm
Poltekkes Kemenkes Surabaya

Epidemiologi Penyakit Jantung dan Pembuluh darah

Penyakit jantung dan pembuluh darah (*cardiovascular diseases/CVDs*) adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan sekitar 17,9 juta kematian pada tahun 2019, yang mewakili 32% dari seluruh kematian global. Dari jumlah tersebut, 85% disebabkan oleh serangan jantung dan stroke (Luo et al., 2024). Pada tahun 2021, angka ini meningkat menjadi 20,5 juta kematian, naik signifikan dari 12,1 juta pada tahun 1990. Pada tahun 2021, prevalensi global penyakit kardiovaskular diperkirakan mencapai sekitar 612 juta kasus, dengan tingkat prevalensi usia yang disesuaikan sebesar 7.178,73 per 100.000 populasi (Di Cesare et al., 2024). Di Indonesia, penyakit jantung dan pembuluh darah adalah penyebab utama kematian. Stroke menyumbang sekitar 19,42% dari seluruh kematian di Indonesia, diikuti oleh penyakit jantung iskemik sebesar 14,38% (Muharram et al., 2024). Menurut data dari *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME), penyakit kardiovaskular menyebabkan sekitar 651.481 kematian setiap tahunnya di Indonesia berdasarkan estimasi terbaru (Harmadha et

al., 2023). Prevalensi penyakit kardiovaskular terus meningkat akibat perubahan gaya hidup seperti merokok, pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, serta peningkatan angka obesitas (Rippe, 2019). Data dari BPJS Kesehatan melaporkan lebih dari 13 juta kasus kondisi kardiovaskular yang memerlukan pengobatan hingga akhir tahun 2022 (Kemenkes RI, 2022). Faktor risiko utama meliputi tekanan darah tinggi (hipertensi), kadar gula darah tinggi (diabetes), kebiasaan merokok, dan obesitas. Merokok tetap menjadi kontributor signifikan terhadap morbiditas kardiovaskular di Indonesia karena tingginya prevalensi merokok pada orang dewasa (Arsyad et al., 2022).

Peran Tanaman Obat dalam Terapi Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah

Tanaman obat telah digunakan untuk pengobatan penyakit jantung selama berabad-abad dalam sistem pengobatan tradisional, seperti Ayurveda dan *Traditional Chinese Medicine* (Widjaja, 2024). Tanaman yang biasa digunakan untuk mengatasi penyakit ini adalah tanaman yang mengandung sumber senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, terpenoid dan flavonoid yang menunjukkan adanya efek kardioprotektif seperti efek antioksidan, antiinflamasi, antihipertensi, dan penurunan lipid (Shah et al., 2019). Eksplorasi tanaman obat yang berkhasiat terapeutik menawarkan peluang untuk mengembangkan pengobatan yang lebih aman, hemat biaya dan mudah diakses untuk penyakit jantung dan pembuluh darah (Chaachouay & Zidane, 2024). Glikosida jantung yang berasal dari tanaman obat telah lama menjadi pengobatan medis utama untuk gagal jantung kongestif dan aritmia jantung, karena efeknya yang meningkatkan kekuatan kontraksi otot sekaligus mengurangi denyut jantung (Reddy, 2010). Banyak penelitian terkini menyebutkan bahwa tanaman obat

memiliki berbagai macam efek terapeutik pada penyakit jantung. Penelitian ini dilakukan untuk menilai tanaman obat yang memiliki efek menguntungkan dalam menyembuhkan penyakit jantung dan melindungi jantung dari toksisitas berbagai macam bahan kimia, untuk mendorong studi tentang efektivitas klinis, keamanan dan untuk menyelidiki bahan aktif, dan mekanisme biologisnya (Nyulas et al., 2024).

Tanaman Obat untuk Penyakit Kardiovaskular

Tanaman obat telah banyak diteliti karena perannya yang potensial dalam pencegahan dan penanganan penyakit jantung dan pembuluh darah yang masih menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia (Liperoti et al., 2017). Berbagai senyawa fitokimia seperti alkaloid, saponin, dan polifenol yang terdapat dalam tanaman seperti *Allium sativum* (bawang putih), *Curcuma longa* (kunyit), *Zingiber Officinale* (Jahe), *Ginkgo Biloba*, *Andrographis paniculata* (sambiloto), *Panax ginseng* (Ginseng), *Apium graveolens* (seledri), *Calendula officinalis* (marigold), *Carthamus tinctorius* (safflower), *Coriandrum sativum* (ketumbar), *Crocus sativus* (saffron) telah menunjukkan sifat antioksidan, antiinflamasi dan penurunan lipid yang berkontribusi terhadap kesehatan jantung. Faktor resiko seperti hipertensi, dislipidemia, diabetes dan stres oksidatif dapat dikurangi secara efektif oleh senyawa bioaktif ini melalui mekanisme termasuk peningkatan fungsi endotel, modulasi profil lipid, dan penghambatan agregasi trombosit (Liperoti et al., 2017).

***Allium sativum* (Bawang Putih)**

Bawang putih terbukti dapat membantu menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bawang putih dapat menurunkan tekanan darah hingga 12 mmHg pada

beberapa individu, terutama penderita hipertensi. Efek ini diduga berasal dari senyawa aktif seperti allicin, yang membantu merelaksasi pembuluh darah dan meningkatkan sirkulasi darah (H. P. Wang et al., 2015). Bawang putih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL (kolesterol "jahat") dan trigliserida, yang merupakan faktor risiko utama penyakit jantung (Qidwai & Ashfaq, 2013). Beberapa studi juga mencatat bahwa bawang putih dapat meningkatkan kadar HDL (kolesterol "baik"), meskipun efek ini lebih bervariasi. Bawang putih memiliki sifat anti aterogenik, yaitu mencegah pembentukan plak kolesterol pada pembuluh darah (Caiati et al., 2023). Bawang putih dapat mengurangi risiko pembentukan gumpalan darah (trombosis) dengan menghambat agregasi platelet. Ini penting untuk mencegah penyumbatan pembuluh darah yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke (Olas, 2019). Kandungan antioksidan dalam bawang putih, seperti allicin dan senyawa sulfur lainnya, membantu melawan stres oksidatif dan peradangan yang berkontribusi pada kerusakan pembuluh darah dan penuaan dini arteri (Shang et al., 2019). Aktivitas fibrinolitik adalah kemampuan tubuh untuk melarutkan bekuan darah. Bawang putih diketahui dapat meningkatkan aktivitas ini, sehingga membantu menjaga kelancaran aliran darah di pembuluh jantung (mohammadiN & SabetM, 2011). Untuk mendapatkan manfaat maksimal bagi kesehatan kardiovaskular maka dibutuhkan dosis sekitar 300–800 mg per hari telah terbukti efektif dalam berbagai penelitian tentang kardiovaskular (Khurana et al., 2013).

***Curcuma longa* (Kunyit)**

Kunyit, rempah yang umum digunakan yang berasal dari *Curcuma longa*, telah menarik perhatian karena perannya yang potensial dalam manajemen penyakit jantung karena senyawa aktifnya, kurkumin (Khurana et al., 2013).

Kurkumin dalam kunyit memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang kuat (Menon & Sudheer, 2007). Peradangan kronis dan stres oksidatif merupakan faktor utama dalam perkembangan penyakit jantung. Kurkumin membantu menangkal radikal bebas dan mengurangi peradangan, sehingga melindungi pembuluh darah dari kerusakan (Cox et al., 2022). Kurkumin membantu meningkatkan fungsi endotel dengan menjaga elastisitas pembuluh darah dan merangsang pelebaran arteri, yang dapat mencegah hipertensi dan gangguan pembuluh darah lainnya (K. X. Li et al., 2022). Kunyit membantu mengatur kadar kolesterol dengan meningkatkan kolesterol HDL (baik) dan menurunkan kolesterol LDL (jahat). Hal ini penting untuk mencegah penumpukan plak di arteri yang dapat menyebabkan aterosklerosis (Singh et al., 2021). Kurkumin memiliki kemampuan untuk menghambat pembentukan plak kolesterol di dinding arteri, sehingga mencegah penyempitan pembuluh darah yang dapat meningkatkan risiko serangan jantung atau stroke (Yang et al., 2024). Kurkumin dapat menghambat aktivitas faktor pembekuan darah, sehingga membantu mencegah trombosis atau gumpalan darah yang dapat menyumbat aliran darah ke jantung atau otak (Hussain et al., 2022). Kunyit membantu menjaga tekanan darah tetap normal dengan meningkatkan ketersediaan *nitrit oxide* (NO), yang berperan dalam relaksasi pembuluh darah. Ini juga mencegah kerusakan endotel akibat stres oksidatif (Młynarska et al., 2024). Studi menunjukkan bahwa konsumsi kurkumin sebelum dan sesudah operasi bypass arteri koroner dapat mengurangi risiko serangan jantung hingga 17%, berkat sifat antioksidan dan antiinflamasi nya (Wongcharoen et al., 2012). Dosis harian kunyit yang dianjurkan adalah sekitar 1–3 gram kunyit segar atau bubuk, atau 400–600 mg ekstrak kurkumin tiga kali sehari (Bhowmik, 2015). Untuk hasil optimal, kunyit

dapat dikonsumsi dalam bentuk bubuk, ekstrak, atau sebagai bagian dari makanan sehari-hari, seperti jamu (Munekata et al., 2021). Konsumsi kunyit berlebihan dapat menyebabkan efek samping seperti gangguan pencernaan, hipoglikemia, atau bahkan detak jantung tidak normal. Oleh karena itu, penggunaan kunyit harus sesuai dosis yang dianjurkan (Nurcahyanti et al., 2022).

***Zingiber Officinale* (Jahe)**

Jahe (*Zingiber Officinale*) telah banyak diteliti manfaatnya bagi kesehatan kardiovaskular. Jahe memberikan efek kardioprotektif terutama melalui senyawa bioaktifnya, seperti gingerol, shogaol, dan berbagai antioksidan lain (Mao et al., 2019). Jahe memiliki efek hipotensif (penurun tekanan darah) yang signifikan. Senyawa dalam jahe dapat menghambat aktivitas *angiotensin-converting enzyme* (ACE), yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah (Ahmad et al., 2023). Selain itu, jahe membantu relaksasi otot polos pembuluh darah melalui mekanisme vasodilatasi, sehingga tekanan darah menurun (Kamyab et al., 2021). Konsumsi jahe secara rutin dapat menurunkan kadar kolesterol LDL (jahat) dan trigliserida, sekaligus meningkatkan kolesterol HDL (baik). Hal ini membantu mencegah penumpukan plak di pembuluh darah yang dapat menyebabkan aterosklerosis dan penyakit jantung (Babaahmadi-Rezaei et al., 2020). Jahe memiliki sifat antiplatelet, yang berarti dapat menghambat agregasi platelet (penggumpalan darah). Ini penting untuk mencegah pembentukan gumpalan darah yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke (Mohd Nor et al., 2016). Jahe memiliki efek vasoprotektif dengan melindungi sel endotel (lapisan dalam pembuluh darah) dari kerusakan akibat stres oksidatif dan inflamasi. Senyawa aktif seperti gingerol meningkatkan produksi *nitric oxide* (NO), yang membantu relaksasi pembuluh darah dan menjaga elastisitasnya (C. Li et al.,

2021). Sifat antiinflamasi dan antioksidan jahe membantu mengurangi peradangan kronis dan stres oksidatif, dua faktor utama yang berkontribusi pada penyakit kardiovaskular (Ballester et al., 2022). Jahe juga mampu menangkal radikal bebas yang merusak sel-sel pembuluh darah (C. Zhang et al., 2024). Jahe memperlancar aliran darah dengan mencegah penyumbatan pembuluh darah dan meningkatkan fungsi kardiovaskular secara keseluruhan. Kandungan kalium dalam jahe juga membantu mengatur keseimbangan cairan tubuh dan tekanan darah (Christina Hutabarat, 2020). Dosis aman jahe untuk mendapatkan manfaat kardiovaskular berkisar antara 2–5 gram per hari dalam bentuk segar atau bubuk. Sebaiknya konsumsi jahe secara teratur tetapi tidak berlebihan, karena dosis tinggi (>5 gram per hari) dapat menyebabkan efek samping seperti iritasi lambung (Anh et al., 2020).

Ginkgo Biloba

Ginkgo biloba, yang berasal dari daun pohon Ginkgo, mempunyai peran yang potensial dalam mengobati penyakit kardiovaskular karena memiliki kandungan antioksidan, flavonoid dan terpenoid yang mempunyai aktivitas dalam mendukung fungsi jantung dan pembuluh darah (Noor-E-Tabassum et al., 2022). Ekstrak *Ginkgo biloba* meningkatkan aliran darah ke seluruh tubuh, termasuk ke jantung, dengan melebarkan pembuluh darah dan mengurangi kekentalan darah. Ini membantu mencegah penyumbatan aliran darah yang dapat menyebabkan penyakit jantung atau stroke (Silva & Martins, 2023). Kandungan flavonoid dan terpenoid dalam *Ginkgo biloba* memiliki efek vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah) dan melindungi pembuluh darah dari kerusakan akibat radikal bebas. Ini juga membantu menjaga elastisitas pembuluh darah dan mencegah hipertensi (Biernacka et al., 2023). Dengan sifat

antioksidan dan antiinflamasi, *Ginkgo biloba* membantu mengurangi peradangan pada dinding arteri dan mencegah pembentukan plak lemak yang dapat menyumbat pembuluh darah (L. Zhang et al., 2022). Studi menunjukkan bahwa ekstrak *Ginkgo biloba* dapat mengurangi ukuran area infark pada model tikus dengan serangan jantung. Ini dicapai dengan menekan peradangan dan apoptosis (kematian sel) melalui jalur p38 mitogen-activated protein kinase (MAPK) (Y. Li et al., 2017). *Ginkgo biloba* membantu mencegah perubahan patologis pada otot jantung, seperti hipertrofi jantung (pembesaran abnormal otot jantung), dengan memodulasi keseimbangan sistem saraf otonom dan meningkatkan aktivitas enzim *endothelial nitric oxide synthase* (eNOS), yang penting untuk kesehatan pembuluh darah (Jiang et al., 2021). Ekstrak *Ginkgo biloba* menghambat agregasi trombosit, sehingga mencegah pembentukan gumpalan darah yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke. Namun, sifat ini juga meningkatkan risiko perdarahan jika dikonsumsi bersamaan dengan obat pengencer darah (Ryu et al., 2009). *Ginkgo biloba* memiliki efek relaksasi pada pembuluh darah, yang membantu menurunkan tekanan darah tinggi dan menjaga tekanan darah tetap stabil (Brinkley et al., 2010). Pada kondisi iskemia (kurangnya aliran darah) di jantung, ekstrak *Ginkgo biloba* terbukti dapat meningkatkan aliran darah koroner dan melindungi jaringan jantung dari kerusakan akibat reperfusi (pemulihan aliran darah) (Brinkley et al., 2010). Dosis umum ekstrak *Ginkgo biloba* adalah 120–240 mg per hari, dibagi dalam 2–3 dosis (McKeage & Lyseng-Williamson, 2018).

***Andrographis paniculata* (sambiloto)**

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan kardiovaskular berkat kandungan senyawa aktif seperti andrographolide, yang

memiliki sifat antiinflamasi, antioksidan, dan antitrombotik (Hossain et al., 2014). Sambiloto dapat membantu mencegah pembentukan gumpalan darah dengan memperlancar aliran darah dan memecah gumpalan yang sudah terbentuk. Hal ini penting untuk mencegah trombosis, yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke (Eziefule et al., 2024). Ekstrak sambiloto diketahui mampu melemaskan otot-otot dinding pembuluh darah, sehingga membantu menurunkan tekanan darah tinggi. Efek ini berkontribusi pada pencegahan hipertensi, salah satu faktor risiko utama penyakit kardiovaskular (Islam, 2017). Kandungan antiinflamasi dan antioksidan dalam sambiloto melindungi pembuluh darah dari kerusakan akibat radikal bebas dan peradangan kronis. Hal ini membantu mencegah aterosklerosis (penumpukan plak di arteri) yang dapat menyumbat aliran darah ke jantung (Adegbola et al., 2017). Sambiloto dapat membantu menurunkan kadar kolesterol LDL (jahat) dan trigliserida, sekaligus meningkatkan kolesterol HDL (baik). Dengan demikian, tanaman ini membantu menjaga kesehatan pembuluh darah dan mencegah komplikasi seperti penyakit arteri koroner (Laili et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa sambiloto dapat mengurangi risiko remodeling jantung yang buruk, hipertrofi jantung (pembesaran otot jantung), serta memperbaiki kondisi seperti kardiomiopati diabetik (Jia et al., 2018). Efek ini mendukung fungsi jantung secara keseluruhan. Sambiloto membantu menjaga elastisitas pembuluh darah dengan meningkatkan pelebaran arteri (vasodilatasi), sehingga mendukung sirkulasi darah yang sehat dan menurunkan risiko penyakit kardiovaskular seperti serangan jantung (Banerjee & Maulik, 2002). Dosis umum ekstrak sambiloto berkisar antara 120–300 mg andrographolide per hari, tergantung pada kondisi individu. Konsumsi sambiloto harus dilakukan dengan hati-hati karena dosis tinggi

dapat menyebabkan efek samping seperti iritasi lambung atau hipoglikemia (Kusmardi et al., 2021).

***Panax ginseng* (Ginseng)**

Ginseng (*Panax ginseng*) memiliki banyak manfaat untuk kesehatan kardiovaskular. Kandungan aktifnya, seperti ginsenosida, memberikan efek antioksidan, antiinflamasi, dan perlindungan terhadap jantung dan pembuluh darah (Hyun et al., 2022). Ginseng terbukti mampu membalikkan hipertrofi kardiomyosit (pembesaran sel otot jantung) serta remodeling miokard yang terjadi akibat gagal jantung. Efek ini dicapai melalui penghambatan aktivasi calcineurin dan faktor transkripsi NFAT3, yang berperan dalam proses hipertrofi. Penelitian menunjukkan bahwa ginseng dapat mengembalikan fungsi ventrikel kiri yang terganggu akibat gagal jantung ke kondisi normal tanpa mempengaruhi tekanan darah (Y. Wang et al., 2024). Ginsenosida, senyawa aktif utama dalam ginseng, meningkatkan kontraktilitas otot jantung dengan meningkatkan kadar kalsium intraseluler dan fosforilasi troponin I. Hal ini membantu memperbaiki fungsi pompa jantung tanpa menyebabkan aritmia atau efek samping lainnya (Tang et al., 2023). Ginsenosida seperti Rb2 dan Rg3 memiliki efek protektif terhadap cedera akibat iskemia-reperfusi (kondisi ketika aliran darah kembali setelah penyumbatan) (J. H. Kim, 2012). Senyawa ini bekerja dengan mengurangi stres oksidatif, peradangan, dan apoptosis pada jaringan miokardium (González-Montero et al., 2018). Ginseng membantu menurunkan tekanan darah melalui mekanisme vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah) (H. J. Lee et al., 2020). Ginsenosida meningkatkan produksi oksida nitrat (NO) di endotel pembuluh darah, yang membantu relaksasi otot polos pembuluh darah dan menurunkan tekanan darah (C. H. Lee & Kim, 2014). Ginseng memperbaiki aliran darah dengan menghambat agregasi

platelet (penggumpalan darah) dan aktivitas koagulasi. Ini penting untuk mencegah trombosis yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke (Irfan et al., 2020). Sifat antiinflamasi dan antioksidan ginseng melindungi pembuluh darah dari kerusakan akibat radikal bebas dan peradangan kronis, yang merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis (Liu et al., 2022). Ginsenosida seperti Rh2 dapat mengurangi fibrosis (jaringan parut) pada miokardium, sehingga memperbaiki fungsi jantung pada pasien dengan gagal jantung atau kondisi lain yang menyebabkan kerusakan jaringan otot jantung (Q. Wang et al., 2021). Ginseng membantu menurunkan kadar kolesterol LDL (jahat) dan trigliserida serta meningkatkan kolesterol HDL (baik), sehingga mendukung kesehatan pembuluh darah dan mencegah aterosklerosis. Dosis umum ekstrak ginseng adalah 200–400 mg per hari, tergantung pada jenis ekstrak dan kondisi individu (S. H. Kim & Park, 2003).

***Apium graveolens* (seledri)**

Seledri (*Apium graveolens*) memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan kardiovaskular, terutama karena kandungan senyawa bioaktif seperti 3-n-butylphthalide, flavonoid, dan mineral penting seperti kalium (Alobaidi & Saleh, 2024). Kandungan *3-n-butylphthalide* dalam seledri membantu menurunkan tekanan darah dengan melebarkan pembuluh darah (vasodilatasi) dan merelaksasi otot-otot dinding pembuluh darah (Tashakori-Sabzevar et al., 2016). Senyawa ini juga memiliki efek diuretik ringan, yang membantu mengurangi volume cairan dalam tubuh sehingga tekanan darah menurun. Studi menunjukkan bahwa konsumsi ekstrak biji seledri dapat menurunkan tekanan darah sistolik hingga 11 mmHg dan diastolik hingga 8 mmHg pada pasien hipertensi ringan hingga sedang (Moghadam

et al., 2013). Seledri memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol LDL (jahat) dan trigliserida, sekaligus meningkatkan kolesterol HDL (baik). Hal ini membantu mencegah pembentukan plak di pembuluh darah yang dapat menyebabkan aterosklerosis, sehingga mendukung kesehatan jantung secara keseluruhan (Peña-Jorquera et al., 2023). Kandungan kalium dalam seledri membantu menjaga keseimbangan elektrolit dan mengatur irama detak jantung, yang penting untuk sirkulasi darah yang sehat (Terker et al., 2015). Selain itu, seledri juga mengandung flavonoid yang melindungi pembuluh darah dari kerusakan akibat peradangan dan stres oksidatif (Ciumărnean et al., 2020). Flavonoid dalam seledri memiliki sifat anti inflamasi yang dapat mengurangi peradangan kronis pada pembuluh darah, salah satu penyebab utama penyakit jantung (Zahra et al., 2024). Antioksidan seperti luteolin dan apigenin juga melindungi pembuluh darah dari kerusakan akibat radikal bebas (Choi et al., 2003). Seledri membantu mencegah penyumbatan pembuluh darah dengan menurunkan kadar lemak dalam darah dan menghambat migrasi angiotensin II, senyawa yang berkontribusi pada penyempitan arteri. Ini penting untuk mencegah komplikasi seperti serangan jantung atau stroke (Iqbal et al., 2023). Ekstrak biji dan daun seledri menunjukkan kemampuan untuk memblokir saluran kalsium di otot polos pembuluh darah, sehingga meningkatkan relaksasi pembuluh darah dan menurunkan tekanan darah secara alami (Al Disi et al., 2016). Kandungan kalium dalam seledri tidak hanya membantu menurunkan tekanan darah tetapi juga menjaga irama jantung tetap stabil. Ini penting untuk mencegah gangguan irama jantung yang dapat mempengaruhi fungsi kardiovaskular (Alpenada et al., 2023). Dosis efektif ekstrak seledri adalah sekitar 1,34 gram per hari untuk menurunkan tekanan darah (Shayani Rad et al., 2022).

***Coriandrum sativum* (ketumbar)**

Coriandrum sativum (ketumbar) banyak digunakan dalam pengobatan kardiovaskuler dan pembuluh darah karena kandungan senyawa bioaktifnya, seperti flavonoid, fenolik, dan minyak esensial (Mahleyuddin et al., 2022). Komponen-komponen ini berkontribusi pada efek penurunan tekanan darah, antihiperlipidemia, antiinflamasi, dan antioksidan (Wen et al., 2019). Flavonoid dalam ketumbar bertindak sebagai penghambat alami enzim ACE, yang berperan penting dalam produksi angiotensin II—senyawa yang menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan meningkatkan tekanan darah (Guerrero et al., 2012). Dengan menghambat ACE, ketumbar membantu melebarkan pembuluh darah (vasodilatasi), meningkatkan aliran darah, dan menurunkan tekanan darah (Celotto et al., 2008). Ketumbar memiliki sifat diuretik yang membantu mengeluarkan kelebihan natrium dan air dari tubuh melalui urin. Hal ini mengurangi volume darah dan tekanan, mirip dengan cara kerja obat antihipertensi tertentu (Aissaoui et al., 2008). Flavonoid dalam ketumbar menghambat enzim HMG-CoA reduktase, yang penting untuk sintesis kolesterol di hati. Ini menyebabkan penurunan kadar kolesterol total. Ketumbar juga menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat) dan trigliserida serta meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik). Hal ini mencegah penumpukan plak di arteri dan mengurangi risiko aterosklerosis serta penyakit arteri koroner (Szliszka et al., 2009). Ketumbar mengurangi peradangan dengan menekan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6. Ini melindungi dinding arteri dari peradangan kronis, yang merupakan penyebab utama pembentukan plak (Nisar et al., 2023). Ketumbar kaya akan antioksidan seperti quercetin dan terpinene, yang menangkal radikal bebas penyebab kerusakan oksidatif pada pembuluh darah. Ini membantu menjaga elastisitas pembuluh darah dan

mencegah disfungsi endotel. Ketumbar meningkatkan sirkulasi darah dengan mengurangi agregasi platelet (penggumpalan darah), sehingga mencegah trombosis (pembekuan darah). Hal ini memastikan aliran darah yang lancar melalui arteri dan vena serta mengurangi risiko stroke atau serangan jantung (Omar et al., 2024). Kadar gula darah yang tinggi merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskular. Ketumbar mengaktifkan enzim yang membantu menurunkan kadar glukosa dalam darah, sehingga secara tidak langsung melindungi jantung dari komplikasi akibat diabetes (Poznyak et al., 2022) . Flavonoid dalam ketumbar melindungi sel-sel endotel (lapisan pembuluh darah) dari stres oksidatif dan peradangan. Ini membantu menjaga fungsi pembuluh darah yang normal dan mencegah kondisi seperti hipertensi serta kekakuan pembuluh darah (Ansari et al., 2024). Dengan sifat diuretiknya, ketumbar membantu mengeluarkan natrium berlebih dari tubuh, yang dapat menyebabkan retensi cairan dan peningkatan tekanan darah. Mekanisme ini mendukung kesehatan kardiovaskular dengan menjaga keseimbangan cairan tubuh. Biji ketumbar sering dikonsumsi dalam bentuk rebusan atau infus untuk manfaat kardiovaskular. Dosis umum berkisar sekitar 10 mg/kg berat badan (sebagai ekstrak) atau konsumsi moderat sehari-hari sebagai bagian dari makanan. Ketumbar juga dapat digunakan sebagai teh atau minyak untuk tujuan terapeutik (Sharifi-Rad et al., 2021).

***Crocus sativus* (saffron)**

Crocus sativus (saffron) memiliki manfaat yang signifikan untuk kesehatan kardiovaskular berkat senyawa bioaktifnya, seperti krokin, krocetin, dan safranal. Senyawa-senyawa ini memberikan sifat antioksidan, antiinflamasi, antihipertensi, dan hipolipidemik (Midaoui et al., 2022). Saffron mendorong vasodilatasi (pelebaran

pembuluh darah), yang membantu menurunkan tekanan darah. Efek ini dimediasi oleh kemampuannya meningkatkan produksi oksida nitrat (NO), molekul yang merelaksasi otot polos di pembuluh darah (Guo et al., 2022). Saffron menghambat enzim ACE, yang mengurangi kadar angiotensin II—senyawa yang menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan meningkatkan tekanan darah. Senyawa aktif crocetin dalam saffron menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat) dan trigliserida. Penelitian menunjukkan bahwa saffron dapat mengurangi kolesterol hingga 50%, sehingga menurunkan risiko aterosklerosis (Akhondzadeh & Kamalipour, 2011). Krokin menghambat aktivitas lipase pankreas, yang mengurangi penyerapan lemak dan mendorong ekskresi kolesterol melalui feses (Sheng et al., 2006). Saffron mengurangi peradangan dengan menekan sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 serta meningkatkan mediator anti inflamasi seperti IL-10. Ini melindungi dinding arteri dari peradangan kronis, yang merupakan faktor utama dalam pembentukan plak (Hatziagapiou & Lambrou, 2018). Saffron menetralkan radikal bebas melalui kandungan antioksidannya yang kaya, termasuk krokin dan safranal. Ini mencegah stres oksidatif pada sel endotel dan mengurangi oksidasi LDL, yang penting untuk mencegah pembentukan plak (Bastani et al., 2022). Saffron meningkatkan aliran darah dengan mengurangi agregasi platelet (penggumpalan darah) dan meningkatkan elastisitas pembuluh darah. Hal ini membantu mencegah trombosis (pembekuan darah), yang dapat menyebabkan serangan jantung atau stroke (Netala et al., 2024). Saffron melindungi jaringan jantung dari kerusakan akibat cedera iskemia-reperfusi dengan mengurangi stres oksidatif dan apoptosis (kematian sel). Ini dicapai melalui peningkatan enzim antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD) dan katalase (Su et al., 2021). Saffron menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol total serta meningkatkan HDL

(kolesterol baik). Efek pengaturan lipid ini sangat penting untuk mencegah penyakit kardiovaskular yang terkait dengan kadar kolesterol tinggi. Saffron melindungi sel-sel jantung dari kematian sel terprogram (apoptosis) dengan memodulasi penanda antiapoptosis seperti Bcl 2 dan mengurangi penanda pro apoptosis seperti Bax. Ini sangat bermanfaat pada kondisi seperti infark miokard. Dengan mengurangi stres oksidatif dan peradangan pada sel endotel, saffron meningkatkan fungsi pembuluh darah dan mencegah disfungsi endotel—pencetus terjadinya hipertensi dan aterosklerosis (Rahmani et al., 2019). Dosis umum berkisar antara 30–100 mg/hari ekstrak saffron untuk manfaat kardiovaskular. Saffron dapat dikonsumsi dalam bentuk teh, suplemen, atau ditambahkan ke makanan (Omidkhoda & Hosseinzadeh, 2022).

Daftar Pustaka

- Adegbola, P., Aderibigbe, I., Hamed, W., & Omotayo, T. (2017). Review Article Antioxidant And Anti-Inflammatory Medicinal Plants Have Potential Role In The Treatment Of Cardiovascular Disease: A Review. In *Am J Cardiovasc Dis* (Vol. 7, Issue 2). Www.Ajcd.Us/
- Ahmad, H., Khan, H., Haque, S., Ahmad, S., Srivastava, N., & Khan, A. (2023). Angiotensin-Converting Enzyme And Hypertension: A Systemic Analysis Of Various Ace Inhibitors, Their Side Effects, And Bioactive Peptides As A Putative Therapy For Hypertension. In *Jraas - Journal Of The Renin-Angiotensin-Aldosterone System* (Vol. 2023). Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.1155/2023/7890188>
- Aissaoui, A., El-Hilaly, J., Israili, Z. H., & Lyoussi, B. (2008). Acute Diuretic Effect Of Continuous Intravenous Infusion Of An Aqueous Extract Of *Coriandrum Sativum* L. In Anesthetized Rats. *Journal Of Ethnopharmacology*, 115(1), 89–95. <https://doi.org/10.1016/J.Jep.2007.09.007>
- Akhondzadeh, S., & Kamalipour, M. (N.D.). Cardiovascular Effects Of Saffron: An Evidence-Based Review.
- Al Disi, S. S., Anwar, M. A., & Eid, A. H. (2016). Anti-Hypertensive Herbs And Their Mechanisms Of Action: Part I. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 6, Issue Jan). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/Fphar.2015.00323>
- Alobaidi, S., & Saleh, E. (2024). Antihypertensive Property Of Celery: A Narrative Review On Current Knowledge. In *International Journal Of Food Science* (Vol. 2024). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2024/9792556>
- Alpenada, V., Fitrianingrum, F., Geulla Shalomita, N., Dhiya Ulhaq, S., Risal Dwi, M., Brilian, D., Nurul Hakim, A., Ilham Ibrahim, M., Dwi Tegar, A., Kurnia Putra, Z., Riziq, A. G., Itmamunafi, A., Yuris Wijayanto, F., Ilham Robbani, M., Pitriya Rizky, A., &

- Ana, D. A. (2023). Physical, Chemical And Organoleptic Characteristics Of Celery Leaf (*Apium Graveolens*) Herbal Tea. *Journal Of Sustainable Technology And Applied Science (Jstas)*, 4(2), 35–41.
- Anh, N. H., Kim, S. J., Long, N. P., Min, J. E., Yoon, Y. C., Lee, E. G., Kim, M., Kim, T. J., Yang, Y. Y., Son, E. Y., Yoon, S. J., Diem, N. C., Kim, H. M., & Kwon, S. W. (2020). Ginger On Human Health: A Comprehensive Systematic Review Of 109 Randomized Controlled Trials. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 1). Mdpi Ag. <https://doi.org/10.3390/Nu12010157>
- Ansari, P., Khan, J. T., Chowdhury, S., Reberio, A. D., Kumar, S., Seidel, V., Abdel-Wahab, Y. H. A., & Flatt, P. R. (2024). Plant-Based Diets And Phytochemicals In The Management Of Diabetes Mellitus And Prevention Of Its Complications: A Review. *Nutrients*, 16(21), 3709. <https://doi.org/10.3390/Nu16213709>
- Arsyad, D. S., Westerink, J., Cramer, M. J., Ansar, J., Wahiduddin, Visseren, F. L. J., Doevendans, P. A., & Ansariadi. (2022). Modifiable Risk Factors In Adults With And Without Prior Cardiovascular Disease: Findings From The Indonesian National Basic Health Research. *Bmc Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-022-13104-0>
- Babaahmadi-Rezaei, H., Kheirollah, A., Hesam, S., Ayashi, S., Aberumand, M., Adel, M. H., Zamanpour, M., Alasvand, M., Amozgari, Z., Noor-Behbahani, M., & Niknam, Z. (2020). Decreased Lipoprotein (A) And Serum High-Sensitivity C-Reactive Protein Levels In Male Patients With Atherosclerosis After Supplementation With Ginger: A Randomized Controlled Trial. *Arya Atherosclerosis*, 16(4), 1–8. <https://doi.org/10.22122/Arya.V16i4.2011>
- Ballester, P., Cerdá, B., Arcusa, R., Marhuenda, J., Yamedjeu, K., & Zafrilla, P. (2022). Effect Of Ginger On Inflammatory Diseases. In *Molecules* (Vol. 27, Issue 21). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Molecules27217223>

- Banerjee, S. K., & Maulik, S. K. (2002). Nutrition Journal Effect Of Garlic On Cardiovascular Disorders: A Review. [Http://Www.Nutritionj.Com/Content/1/1/4](http://www.nutritionj.com/content/1/1/4)
- Bastani, S., Vahedian, V., Rashidi, M., Mir, A., Mirzaei, S., Alipourfard, I., Pouremamali, F., Nejabati, H., Kadkhoda, J., Maroufi, N. F., & Akbarzadeh, M. (2022). An Evaluation On Potential Anti-Oxidant And Anti-Inflammatory Effects Of Crocin. In *Biomedicine And Pharmacotherapy* (Vol. 153). Elsevier Masson S.R.L. [Https://Doi.Org/10.1016/J.Biopha.2022.113297](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113297)
- Bhowmik, D. (2015). Turmeric: A Herbal And Traditional Medicine. [Www.Scholarsresearchlibrary.Com](http://www.scholarsresearchlibrary.com)
- Biernacka, P., Adamska, I., & Felisiak, K. (2023). The Potential Of Ginkgo Biloba As A Source Of Biologically Active Compounds—A Review Of The Recent Literature And Patents. In *Molecules* (Vol. 28, Issue 10). Mdpi. [Https://Doi.Org/10.3390/Molecules28103993](https://doi.org/10.3390/molecules28103993)
- Brinkley, T. E., Lovato, J. F., Arnold, A. M., Furberg, C. D., Kuller, L. H., Burke, G. L., Nahin, R. L., Lopez, O. L., Yasar, S., & Williamson, J. D. (2010). Effect Of Ginkgo Biloba On Blood Pressure And Incidence Of Hypertension In Elderly Men And Women. *American Journal Of Hypertension*, 23(5), 528–533. [Https://Doi.Org/10.1038/Ajh.2010.14](https://doi.org/10.1038/Ajh.2010.14)
- Caiati, C., Stanca, A., & Lepera, M. E. (2023). Free Radicals And Obesity-Related Chronic Inflammation Contrasted By Antioxidants: A New Perspective In Coronary Artery Disease. In *Metabolites* (Vol. 13, Issue 6). Mdpi. [Https://Doi.Org/10.3390/Metabo13060712](https://doi.org/10.3390/metabo13060712)
- Celotto, A. C., Capellini, V. K., Baldo, C. F., Dalio, M. B., Rodrigues, A. J., & Evora, P. R. B. (2008). Effects Of Acid-Base Imbalance On Vascular Reactivity. In *Braz J Med Biol Res* (Vol. 41, Issue 6). [Www.Bjournal.Com.Br](http://www.bjournal.com.br)

- Chaachouay, N., & Zidane, L. (2024). Plant-Derived Natural Products: A Source For Drug Discovery And Development. *Drugs And Drug Candidates*, 3(1), 184–207. <https://doi.org/10.3390/Ddc3010011>
- Choi, Y. J., Kang, J. S., Park, J. H. Y., Lee, Y. J., Choi, J. S., & Kang, Y. H. (2003). Polyphenolic Flavonoids Differ In Their Antiapoptotic Efficacy In Hydrogen Peroxide-Treated Human Vascular Endothelial Cells. *Journal Of Nutrition*, 133(4), 985–991. <https://doi.org/10.1093/Jn/133.4.985>
- Christina Hutabarat, N. (2020). The Effect Of Extract Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) On Reducing The Blood Pressure Level Among Maternal With Gestasional Hypertension. *International Journal Of Nursing And Health Services (Ijnhs)*, 3(4). <https://doi.org/10.35654/Ijnhs.V3i4>
- Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Runcan, O., Vesa, S. C., Răchisan, A. L., Negrean, V., Perné, M. G., Donca, V. I., Alexescu, T. G., Para, I., & Dogaru, G. (2020). The Effects Of Flavonoids In Cardiovascular Diseases. In *Molecules* (Vol. 25, Issue 18). Mdpi Ag. <https://doi.org/10.3390/Molecules25184320>
- Cox, F. F., Misiou, A., Vierkant, A., Ale-Agha, N., Grandoch, M., Haendeler, J., & Altschmied, J. (2022). Protective Effects Of Curcumin In Cardiovascular Diseases—Impact On Oxidative Stress And Mitochondria. In *Cells* (Vol. 11, Issue 3). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Cells11030342>
- Di Cesare, M., Mcghie, D. V., Perel, P., Mwangi, J., Taylor, S., Pervan, B., Kabudula, C., Narula, J., Bixby, H., Pineiro, D., Gaziano, T. A., & Pinto, F. J. (2024). The Heart Of The World. *Global Heart*, 19(1). <https://doi.org/10.5334/Gh.1288>
- Eziefule, O. M., Arozal, W., Wanandi, S. I., Dewi, S., Nafrialdi, Saraswati, M., & Louisa, M. (2024). *Andrographis Paniculata*: A Potential Supplementary Therapy For Cardiovascular Diseases - A Systematic Review Of Its Effects And Molecular Actions. In

- Journal Of Pharmacy And Pharmacognosy Research (Vol. 12, Issue 3, Pp. 488–513). Academic Association Of Pharmaceutical Sciences From Antofagasta (Asocifa).
https://doi.org/10.56499/Jppres23.1841_12.3.487
- González-Montero, J., Brito, R., Gajardo, A. I., & Rodrigo, R. (2018). Myocardial Reperfusion Injury And Oxidative Stress: Therapeutic Opportunities. *World Journal Of Cardiology*, 10(9), 74–86.
<https://doi.org/10.4330/Wjc.V10.I9.74>
- Guerrero, L., Castillo, J., Quiñones, M., Garcia-Vallvé, S., Arola, L., Pujadas, G., & Muguerza, B. (2012). Inhibition Of Angiotensin-Converting Enzyme Activity By Flavonoids: Structure-Activity Relationship Studies. *Plos One*, 7(11).
<https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0049493>
- Guo, Z. L., Li, M. X., Li, X. L., Wang, P., Wang, W. G., Du, W. Z., Yang, Z. Q., Chen, S. F., Wu, D., & Tian, X. Y. (2022). Crocetin: A Systematic Review. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A.
<https://doi.org/10.3389/Fphar.2021.745683>
- Harmadha, W. S. P., Muharram, F. R., Gaspar, R. S., Azimuth, Z., Sulistya, H. A., Firmansyah, F., El Chaq Zamzam Multazam, C., Harits, M., & Putra, R. M. (2023). Explaining The Increase Of Incidence And Mortality From Cardiovascular Disease In Indonesia: A Global Burden Of Disease Study Analysis (2000–2019). *Plos One*, 18(12 December).
<https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0294128>
- Hatzigiapiou, K., & Lambrou, G. I. (2018). The Protective Role Of *Crocus Sativus* L. (Saffron) Against Ischemia-Reperfusion Injury, Hyperlipidemia And Atherosclerosis: Nature Opposing Cardiovascular Diseases. *Current Cardiology Reviews*, 14(4), 272–289.
<https://doi.org/10.2174/1573403x14666180628095918>

- Hossain, M. S., Urbi, Z., Sule, A., & Rahman, K. M. H. (2014). *Andrographis Paniculata* (Burm. F.) Wall. Ex Nees: A Review Of Ethnobotany, Phytochemistry, And Pharmacology. In *Scientific World Journal* (Vol. 2014). Hindawi Publishing Corporation. <https://doi.org/10.1155/2014/274905>
- Hussain, Y., Abdullah, Khan, F., Alsharif, K. F., Alzahrani, K. J., Saso, L., & Khan, H. (2022). Regulatory Effects Of Curcumin On Platelets: An Update And Future Directions. In *Biomedicines* (Vol. 10, Issue 12). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Biomedicines10123180>
- Hyun, S. H., Bhilare, K. D., In, G., Park, C. K., & Kim, J. H. (2022). Effects Of *Panax Ginseng* And Ginsenosides On Oxidative Stress And Cardiovascular Diseases: Pharmacological And Therapeutic Roles. In *Journal Of Ginseng Research* (Vol. 46, Issue 1, Pp. 33–38). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.Jgr.2021.07.007>
- Iqbal, I., Wilairatana, P., Saqib, F., Nasir, B., Wahid, M., Latif, M. F., Iqbal, A., Naz, R., & Mubarak, M. S. (2023). Plant Polyphenols And Their Potential Benefits On Cardiovascular Health: A Review. In *Molecules* (Vol. 28, Issue 17). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). <https://doi.org/10.3390/Molecules28176403>
- Irfan, M., Kim, M., & Rhee, M. H. (2020). Anti-Platelet Role Of Korean Ginseng And Ginsenosides In Cardiovascular Diseases. In *Journal Of Ginseng Research* (Vol. 44, Issue 1, Pp. 24–32). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.Jgr.2019.05.005>
- Islam, M. T. (2017). Andrographolide, A New Hope In The Prevention And Treatment Of Metabolic Syndrome. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 8, Issue Aug). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/Fphar.2017.00571>
- Jia, G., Hill, M. A., & Sowers, J. R. (2018). Diabetic Cardiomyopathy: An Update Of Mechanisms Contributing To This Clinical Entity. In *Circulation*

- Research (Vol. 122, Issue 4, Pp. 624–638). Lippincott Williams And Wilkins.
<https://doi.org/10.1161/Circresaha.117.311586>
- Jiang, Q., Lu, M., Li, J., & Zhu, Z. (2021). Ginkgolide B Protects Cardiomyocytes From Angiotensin Ii-Induced Hypertrophy Via Regulation Of Autophagy Through Sirt1-Foxo1. *Cardiovascular Therapeutics*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5554569>
- Kamyab, R., Namdar, H., Torbati, M., Ghojzadeh, M., Araj-Khodaei, M., & Fazljou, S. M. B. (2021). Medicinal Plants In The Treatment Of Hypertension: A Review. In *Advanced Pharmaceutical Bulletin* (Vol. 11, Issue 4, Pp. 601–617). Tabriz University Of Medical Sciences. <https://doi.org/10.34172/Apb.2021.090>
- Kemenkes Ri. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia 2022*.
- Khurana, S., Venkataraman, K., Hollingsworth, A., Piche, M., & Tai, T. C. (2013). Polyphenols: Benefits To The Cardiovascular System In Health And In Aging. In *Nutrients* (Vol. 5, Issue 10, Pp. 3779–3827). Mdpi Ag. <https://doi.org/10.3390/Nu5103779>
- Kim, J. H. (2012). Cardiovascular Diseases And Panax Ginseng: A Review On Molecular Mechanisms And Medical Applications. In *Journal Of Ginseng Research* (Vol. 36, Issue 1, Pp. 16–26). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.5142/Jgr.2012.36.1.16>
- Kim, S. H., & Park, K. S. (2003). Effects Of Panax Ginseng Extract On Lipid Metabolism In Humans. *Pharmacological Research*, 48(5), 511–513. [https://doi.org/10.1016/S1043-6618\(03\)00189-0](https://doi.org/10.1016/S1043-6618(03)00189-0)
- Kusmardi, K., Hairi, B. N., Lubis, N. S., Lestari, T. W., & Intan, P. R. (2021). The Effect Of Sambiloto And Spirulina Combination On Mucin-1 Protein Expression In Medial Colon Of Plasmodium Berghei Anka Infected Mice. *Pharmacognosy Journal*, 13(6), 1359–1365. <https://doi.org/10.5530/Pj.2021.13.172>

- Laili, R. D., Alristina, A. D., Ethasari, R. K., & Hayudanti, D. (2021). Effect Of Sambiloto (*Andrographis Paniculata*) Leaves Against Cholesterol Levels In Wistar Rats With Atherogenic Diet. *International Journal Of Advancement In Life Sciences Research*, 4(3), 26–31. <https://doi.org/10.31632/Ijalsr.2021.V04i03.004>
- Lee, C. H., & Kim, J. H. (2014). A Review On The Medicinal Potentials Of Ginseng And Ginsenosides On Cardiovascular Diseases. In *Journal Of Ginseng Research* (Vol. 38, Issue 3, Pp. 161–166). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.Jgr.2014.03.001>
- Lee, H. J., Kim, B. M., Lee, S. H., Sohn, J. T., Choi, J. W., Cho, C. W., Hong, H. Do, Rhee, Y. K., & Kim, H. J. (2020). Ginseng-Induced Changes To Blood Vessel Dilation And The Metabolome Of Rats. *Nutrients*, 12(8), 1–14. <https://doi.org/10.3390/Nu12082238>
- Li, C., Li, J., Jiang, F., Tzvetkov, N. T., Horbanczuk, J. O., Li, Y., Atanasov, A. G., & Wang, D. (2021). Vasculoprotective Effects Of Ginger (*Zingiber Officinale* Roscoe) And Underlying Molecular Mechanisms. In *Food And Function* (Vol. 12, Issue 5, Pp. 1897–1913). Royal Society Of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/D0fo02210a>
- Li, K. X., Wang, Z. C., Machuki, J. O., Li, M. Z., Wu, Y. J., Niu, M. K., Yu, K. Y., Lu, Q. B., & Sun, H. J. (2022). Benefits Of Curcumin In The Vasculature: A Therapeutic Candidate For Vascular Remodeling In Arterial Hypertension And Pulmonary Arterial Hypertension? In *Frontiers In Materials* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/Fphys.2022.848867>
- Li, Y., Zhang, Y., Wen, M., Zhang, J., Zhao, X., Zhao, Y., & Deng, J. (2017). Ginkgo Biloba Extract Prevents Acute Myocardial Infarction And Suppresses The Inflammation- And Apoptosis-Regulating P38 Mitogen-Activated Protein Kinases, Nuclear Factor-Kb And B-Cell Lymphoma 2 Signaling Pathways. *Molecular*

- Medicine Reports, 16(3), 3657–3663.
<https://doi.org/10.3892/Mmr.2017.6999>
- Liperoti, R., Vetrano, D. L., Bernabei, R., & Onder, G. (2017). Herbal Medications In Cardiovascular Medicine. In *Journal Of The American College Of Cardiology* (Vol. 69, Issue 9, Pp. 1188–1199). Elsevier Usa. <https://doi.org/10.1016/J.Jacc.2016.11.078>
- Liu, L., Hu, J., Mao, Q., Liu, C., He, H., Hui, X., Yang, G., Qu, P., Lian, W., Duan, L., Dong, Y., Pan, J., Liu, Y., He, Q., Li, J., & Wang, J. (2022). Functional Compounds Of Ginseng And Ginseng-Containing Medicine For Treating Cardiovascular Diseases. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/Fphar.2022.1034870>
- Luo, Y., Liu, J., Zeng, J., & Pan, H. (2024). Global Burden Of Cardiovascular Diseases Attributed To Low Physical Activity: An Analysis Of 204 Countries And Territories Between 1990 And 2019. *American Journal Of Preventive Cardiology*, 17. <https://doi.org/10.1016/J.Ajpc.2024.100633>
- Mahleyuddin, N. N., Moshawih, S., Ming, L. C., Zulkifly, H. H., Kifli, N., Loy, M. J., Sarker, M. M. R., Al-Woraf, Y. M., Goh, B. H., Thuraisingam, S., & Goh, H. P. (2022). *Coriandrum Sativum* L.: A Review On Ethnopharmacology, Phytochemistry, And Cardiovascular Benefits. In *Molecules* (Vol. 27, Issue 1). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Molecules27010209>
- Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. Bin. (2019). Bioactive Compounds And Bioactivities Of Ginger (*Zingiber Officinale* Roscoe). In *Foods* (Vol. 8, Issue 6). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Foods8060185>
- Mckeage, K., & Lyseng-Williamson, K. A. (2018). Ginkgo Biloba Extract Egb 761® In The Symptomatic Treatment Of Mild-To-Moderate Dementia: A Profile Of Its Use. *Drugs And Therapy Perspectives*, 34(8), 358–366. <https://doi.org/10.1007/S40267-018-0537-8>

- Menon, V. P., & Sudheer, A. R. (2007). Antioxidant And Anti-Inflammatory Properties Of Curcumin.
- Midaoui, A. El, Ghzaïel, I., Vervandier-Fasseur, D., Ksila, M., Zarrouk, A., Nury, T., Khallouki, F., Hessni, A. El, Ibrahimi, S. O., Latruffe, N., Couture, R., Kharoubi, O., Brahmi, F., Hammami, S., Kouki, O. M., Hammami, M., Ghraïri, T., Vejux, A., & Lizard, G. (2022). Saffron (*Crocus Sativus* L.): A Source Of Nutrients For Health And For The Treatment Of Neuropsychiatric And Age-Related Diseases. *Nutrients*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/Nu14030597>
- Młynarska, E., Biskup, L., Możdżan, M., Grygorcewicz, O., Możdżan, Z., Semeradt, J., Uramowski, M., Rysz, J., & Franczyk, B. (2024). The Role Of Oxidative Stress In Hypertension: The Insight Into Antihypertensive Properties Of Vitamins A, C And E. In *Antioxidants* (Vol. 13, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). <https://doi.org/10.3390/Antiox13070848>
- Moghadam, M. H., Imenshahidi, M., & Mohajeri, S. A. (2013). Antihypertensive Effect Of Celery Seed On Rat Blood Pressure In Chronic Administration. *Journal Of Medicinal Food*, 16(6), 558–563. <https://doi.org/10.1089/Jmf.2012.2664>
- Mohammadin, S., & Sabetm, S. (2011). Study Of Garlic Effect On Fibrinolytic Activity Of The Blood Clot In Vitro.
- Mohd Nor, N. H., Othman, F., Mohd Tohit, E. R., & Md Noor, S. (2016). Medicinal Herbals With Antiplatelet Properties Benefit In Coronary Atherothrombotic Diseases. In *Thrombosis* (Vol. 2016). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2016/5952910>
- Muharram, F. R., Multazam, C. E. C. Z., Mustofa, A., Socha, W., Andrianto, Martini, S., Aminde, L., & Yi-Li, C. (2024). The 30 Years Of Shifting In The Indonesian Cardiovascular Burden—Analysis Of The Global Burden Of Disease Study. *Journal Of Epidemiology*

- And Global Health, 14(1), 193–212.
<https://doi.org/10.1007/S44197-024-00187-8>
- Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Zhang, W., Dominguez, R., Xing, L., Fierro, E. M., & Lorenzo, J. M. (2021). Health Benefits, Extraction And Development Of Functional Foods With Curcuminoids. In *Journal Of Functional Foods* (Vol. 79). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/J.Jff.2021.104392>
- Netala, V. R., Teertam, S. K., Li, H., & Zhang, Z. (2024). A Comprehensive Review Of Cardiovascular Disease Management: Cardiac Biomarkers, Imaging Modalities, Pharmacotherapy, Surgical Interventions, And Herbal Remedies. *Cells*, 13(17), 1471.
<https://doi.org/10.3390/Cells13171471>
- Nisar, A., Jagtap, S., Vyavahare, S., Deshpande, M., Harsulkar, A., Ranjekar, P., & Prakash, O. (2023). Phytochemicals In The Treatment Of Inflammation-Associated Diseases: The Journey From Preclinical Trials To Clinical Practice. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 14). Frontiers Media S.A.
<https://doi.org/10.3389/Fphar.2023.1177050>
- Noor-E-Tabassum, Das, R., Lami, M. S., Chakraborty, A. J., Mitra, S., Tallei, T. E., Idroes, R., Mohamed, A. A. R., Hossain, M. J., Dhama, K., Mostafa-Hedeab, G., & Emran, T. Bin. (2022). Ginkgo Biloba: A Treasure Of Functional Phytochemicals With Multimedicinal Applications. In *Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine* (Vol. 2022). Hindawi Limited.
<https://doi.org/10.1155/2022/8288818>
- Nurcahyanti, A. D. R., Cokro, F., Wulanjati, M. P., Mahmoud, M. F., Wink, M., & Sobeh, M. (2022). Curcuminoids For Metabolic Syndrome: Meta-Analysis Evidences Toward Personalized Prevention And Treatment Management. In *Frontiers In Nutrition* (Vol. 9). Frontiers Media S.A.
<https://doi.org/10.3389/Fnut.2022.891339>

- Nyulas, K. I., Simon-Szabó, Z., Pál, S., Fodor, M. A., Dénes, L., Cseh, M. J., Barabás-Hajdu, E., Csipor, B., Szakács, J., Preg, Z., Germán-Salló, M., & Nemes-Nagy, E. (2024). Cardiovascular Effects Of Herbal Products And Their Interaction With Antihypertensive Drugs—Comprehensive Review. In *International Journal Of Molecular Sciences* (Vol. 25, Issue 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). <https://doi.org/10.3390/Ijms25126388>
- Olas, B. (2019). Anti-Aggregatory Potential Of Selected Vegetables - Promising Dietary Components For The Prevention And Treatment Of Cardiovascular Disease. In *Advances In Nutrition* (Vol. 10, Issue 2, Pp. 280–290). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/Advances/Nmy085>
- Omar, A., Barakat, M., Alzaghari, L. F., Abdulrazzaq, S. B., Hasen, E., Chellappan, D. K., & Al-Najjar, M. A. A. (2024). The Effect Of Jordanian Essential Oil From Coriander Seeds On Antioxidant, Anti-Inflammatory, And Immunostimulatory Activities Using Raw 246.7 Murine Macrophages. *Plos One*, 19(8 August). <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0297250>
- Omidkhoda, S. F., & Hosseinzadeh, H. (2022). Saffron And Its Active Ingredients Against Human Disorders: A Literature Review On Existing Clinical Evidence. In *Iranian Journal Of Basic Medical Sciences* (Vol. 26, Issue 8, Pp. 913–933). Mashhad University Of Medical Sciences. <https://doi.org/10.22038/Ijbms.2022.63378.13985>
- Peña-Jorquera, H., Cid-Jofré, V., Landaeta-Díaz, L., Petermann-Rocha, F., Martorell, M., Zbinden-Foncea, H., Ferrari, G., Jorquera-Aguilera, C., & Cristi-Montero, C. (2023). Plant-Based Nutrition: Exploring Health Benefits For Atherosclerosis, Chronic Diseases, And Metabolic Syndrome—A Comprehensive Review. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 14). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). <https://doi.org/10.3390/Nu15143244>

- Poznyak, A. V., Litvinova, L., Poggio, P., Sukhorukov, V. N., & Orekhov, A. N. (2022). Effect Of Glucose Levels On Cardiovascular Risk. In *Cells* (Vol. 11, Issue 19). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Cells11193034>
- Qidwai, W., & Ashfaq, T. (2013). Role Of Garlic Usage In Cardiovascular Disease Prevention: An Evidence-Based Approach. In *Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine* (Vol. 2013). <https://doi.org/10.1155/2013/125649>
- Rahmani, J., Manzari, N., Thompson, J., Clark, C. C. T., Villanueva, G., Varkaneh, H. K., & Mirmiran, P. (2019). The Effect Of Saffron On Weight And Lipid Profile: A Systematic Review, Meta-Analysis, And Dose-Response Of Randomized Clinical Trials. In *Phytotherapy Research* (Vol. 33, Issue 9, Pp. 2244–2255). John Wiley And Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/Ptr.6420>
- Reddy, B. A. (2010). Digitalis Therapy In Patients With Congestive Heart Failure. In *International Journal Of Pharmaceutical Sciences Review And Research* (Vol. 3, Issue 2). www.globalresearchonline.net
- Rippe, J. M. (2019). Lifestyle Strategies For Risk Factor Reduction, Prevention, And Treatment Of Cardiovascular Disease. In *American Journal Of Lifestyle Medicine* (Vol. 13, Issue 2, Pp. 204–212). Sage Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1559827618812395>
- Ryu, K. H., Han, H. Y., Lee, S. Y., Jeon, S. D., Im, G. J., Lee, B. Y., Kim, K., Lim, K. M., & Chung, J. H. (2009). Ginkgo Biloba Extract Enhances Antiplatelet And Antithrombotic Effects Of Cilostazol Without Prolongation Of Bleeding Time. *Thrombosis Research*, 124(3), 328–334. <https://doi.org/10.1016/J.Thromres.2009.02.010>
- Shah, S. M. A., Akram, M., Riaz, M., Munir, N., & Rasool, G. (2019). Cardioprotective Potential Of Plant-Derived Molecules: A Scientific And Medicinal Approach. In

- Dose-Response (Vol. 17, Issue 2). Sage Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1559325819852243>
- Shang, A., Cao, S. Y., Xu, X. Y., Gan, R. Y., Tang, G. Y., Corke, H., Mavumengwana, V., & Li, H. Bin. (2019). Bioactive Compounds And Biological Functions Of Garlic (*Allium Sativum* L.). In *Foods* (Vol. 8, Issue 7). Mdpi Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/Foods8070246>
- Sharifi-Rad, J., Quispe, C., Zam, W., Kumar, M., Cardoso, S. M., Pereira, O. R., Ademiluyi, A. O., Adeleke, O., Moreira, A. C., Živković, J., Noriega, F., Ayatollahi, S. A., Kobarfard, F., Faizi, M., Martorell, M., Cruz-Martins, N., Butnariu, M., Bagiu, I. C., Bagiu, R. V., ... Cho, W. C. (2021). Phenolic Bioactives As Antiplatelet Aggregation Factors: The Pivotal Ingredients In Maintaining Cardiovascular Health. In *Oxidative Medicine And Cellular Longevity* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/2195902>
- Shayani Rad, M., Moohebaty, M., & Mohajeri, S. A. (2022). Effect Of Celery (*Apium Graveolens*) Seed Extract On Hypertension: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled, Cross-Over, Clinical Trial. *Phytotherapy Research*, 36(7), 2889–2907. <https://doi.org/10.1002/Ptr.7469>
- Sheng, L., Qian, Z., Zheng, S., & Xi, L. (2006). Mechanism Of Hypolipidemic Effect Of Crocin In Rats: Crocin Inhibits Pancreatic Lipase. *European Journal Of Pharmacology*, 543(1–3), 116–122. <https://doi.org/10.1016/J.Ejphar.2006.05.038>
- Silva, H., & Martins, F. G. (2023). Cardiovascular Activity Of Ginkgo Biloba—An Insight From Healthy Subjects. In *Biology* (Vol. 12, Issue 1). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Biology12010015>
- Singh, L., Sharma, S., Xu, S., Tewari, D., & Fang, J. (2021). Curcumin As A Natural Remedy For Atherosclerosis: A Pharmacological Review. *Molecules*, 26(13). <https://doi.org/10.3390/Molecules26134036>

- Su, X., Yuan, C., Wang, L., Chen, R., Li, X., Zhang, Y., Liu, C., Liu, X., Liang, W., & Xing, Y. (2021). The Beneficial Effects Of Saffron Extract On Potential Oxidative Stress In Cardiovascular Diseases. In *Oxidative Medicine And Cellular Longevity* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/6699821>
- Szliszka, E., Czuba, Z. P., Domino, M., Mazur, B., Zydowicz, G., & Krol, W. (2009). Ethanolic Extract Of Propolis (Eep) Enhances The Apoptosis- Inducing Potential Of Trail In Cancer Cells. *Molecules*, 14(2), 738–754. <https://doi.org/10.3390/Molecules>
- Tang, M. M., Zhao, S. T., Li, R. Q., & Hou, W. (2023). Therapeutic Mechanisms Of Ginseng In Coronary Heart Disease. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 14). Frontiers Media Sa. <https://doi.org/10.3389/Fphar.2023.1271029>
- Tashakori-Sabzevar, F., Razavi, B. M., Imenshahidi, M., Daneshmandi, M., Fatehi, H., Sarkarizi, Y. E., & Mohajeri, S. A. (2016). Evaluation Of Mechanism For Antihypertensive And Vasorelaxant Effects Of Hexanic And Hydroalcoholic Extracts Of Celery Seed In Normotensive And Hypertensive Rats. *Revista Brasileira De Farmacognosia*, 26(5), 619–626. <https://doi.org/10.1016/J.Bjp.2016.05.012>
- Terker, A. S., Zhang, C., McCormick, J. A., Lazelle, R. A., Zhang, C., Meermeier, N. P., Siler, D. A., Park, H. J., Fu, Y., Cohen, D. M., Weinstein, A. M., Wang, W. H., Yang, C. L., & Ellison, D. H. (2015). Potassium Modulates Electrolyte Balance And Blood Pressure Through Effects On Distal Cell Voltage And Chloride. *Cell Metabolism*, 21(1), 39–50. <https://doi.org/10.1016/J.Cmet.2014.12.006>
- Wang, H. P., Yang, J., Qin, L. Q., & Yang, X. J. (2015). Effect Of Garlic On Blood Pressure: A Meta-Analysis. *Journal Of Clinical Hypertension*, 17(3), 223–231. <https://doi.org/10.1111/Jch.12473>

- Wang, Q., Fu, W., Yu, X., Xu, H., Sui, D., & Wang, Y. (2021). Ginsenoside Rg2 Alleviates Myocardial Fibrosis By Regulating Tgf-B1/Smad Signalling Pathway. *Pharmaceutical Biology*, 59(1), 106–113. <https://doi.org/10.1080/13880209.2020.1867197>
- Wang, Y., Lai, J., Chen, Z., Sun, L., Ma, Y., & Wu, J. (2024). Exploring The Therapeutic Mechanisms Of Heart Failure With Chinese Herbal Medicine: A Focus On Mirna-Mediated Regulation. In *Frontiers In Pharmacology* (Vol. 15). Frontiers Media Sa. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1475975>
- Wen, W., Lin, Y., & Ti, Z. (2019). Antidiabetic, Antihyperlipidemic, Antioxidant, Anti-Inflammatory Activities Of Ethanolic Seed Extract Of *Annona Reticulata* L. In *Streptozotocin Induced Diabetic Rats*. *Frontiers In Endocrinology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00716>
- Widjaja, G. (2024). The Influence Of Traditional Medicine On The Healing Of Chronic Diseases. *Jk: Jurnal Kesehatan*, 2(4), 282–295.
- Wongcharoen, W., Jai-Aue, S., Phrommintikul, A., Nawarawong, W., Woragidpoonpol, S., Tepsuwan, T., Sukonthasarn, A., Apaijai, N., & Chattipakorn, N. (2012). Effects Of Curcuminoids On Frequency Of Acute Myocardial Infarction After Coronary Artery Bypass Grafting. *American Journal Of Cardiology*, 110(1), 40–44. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2012.02.043>
- Yang, C., Zhu, Q., Chen, Y., Ji, K., Li, S., Wu, Q., Pan, Q., & Li, J. (2024). Review Of The Protective Mechanism Of Curcumin On Cardiovascular Disease. In *Drug Design, Development And Therapy* (Vol. 18, Pp. 165–192). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S445555>
- Zahra, M., Abrahamse, H., & George, B. P. (2024). Flavonoids: Antioxidant Powerhouses And Their Role In Nanomedicine. In *Antioxidants* (Vol. 13, Issue 8).

Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi).
<https://doi.org/10.3390/Antiox13080922>

Zhang, C., Rao, A., Chen, C., Li, Y., Tan, X., Long, J., Wang, X., Cai, J., Huang, J., Luo, H., Li, C., & Dang, Y. (2024). Pharmacological Activity And Clinical Application Analysis Of Traditional Chinese Medicine Ginger From The Perspective Of One Source And Multiple Substances. In Chinese Medicine (United Kingdom) (Vol. 19, Issue 1). Biomed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/S13020-024-00969-Z>

Zhang, L., Li, G., Tao, S., Xia, P., Chaudhry, N., Kaura, S., Stone, S. S., & Liu, M. (2022). Ginkgo Biloba Extract Reduces Cardiac And Brain Inflammation In Rats Fed A Hfd And Exposed To Chronic Mental Stress Through Nf- K B Inhibition. *Mediators Of Inflammation*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2408598>



Profil Penulis

Apt. Lully Hanni Endarini, M.Farm

Penulis lahir di Tulungagung pada tahun 1987. Ketertarikan penulis terhadap ilmu bahan alam dimulai saat Penulis menyelesaikan skripsinya di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Kecintaan penulis terhadap bahan alam membawa penulis untuk melanjutkan studi pendidikan magisternya pada fakultas dan perguruan tinggi yang sama. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Poltekkes Kemenkes Surabaya. Penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan ilmiah. Sehari-harinya penulis bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah toksikologi. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: lendarini@poltekkesdepkes-sby.ac.id

TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT SISTEM SARAF PUSAT

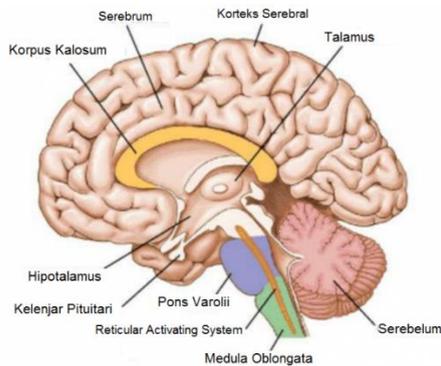
Dr. apt. Citra Dewi, S.Farm., M.Farm
Universitas Mandala Waluya

Sistem Saraf Pusat (SSP)

Sistem saraf pusat (SSP) merupakan bagian dari sistem saraf yang sebagian besar terdiri dari sumsum tulang belakang dan otak. Kompartemen otak meliputi korteks serebral, nukleus subkortikal, serebelum, batang otak, dan saraf kranial. Otak mengendalikan cara kita bergerak, berpikir, belajar, dan merasakan. Sumsum tulang belakang mengkoordinasikan informasi sensorik antara otak dan bagian tubuh lainnya melalui sinyal saraf (Ortiz et al., 2025).

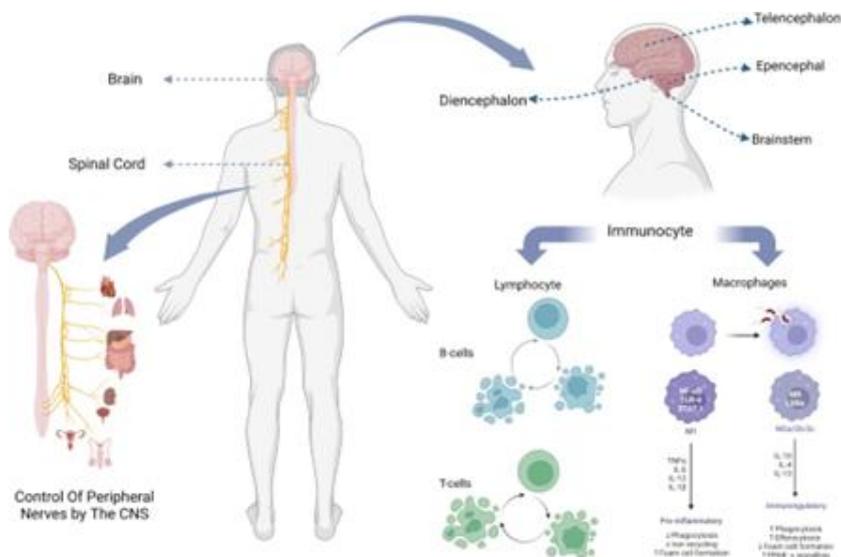
Sistem saraf pusat juga mencakup saraf optik, retina, serta epitel olfaktorius dan saraf olfaktorius sebagai bagian dari sistem saraf pusat, yang secara langsung bersinaps pada jaringan otak tanpa ganglia intermediet (Estomih dan Gruener, 2012).

Anatomi dari SSP pada gambar berikut (Gambar 6.1).



Gambar 6.1 Anatomi Sistem Saraf Pusat
 (Sumber: <https://www.mikirbae.com/2016/02/sistem-kordinasi-pada-manusia.html>)

Gangguan SSP mengacu pada penyakit yang mempengaruhi struktur atau fungsi otak (ensefalopati) atau sumsum tulang belakang (mielopati) yang menyebabkan komplikasi neurologis atau psikiatris atau neurodegeneratif. Beberapa penyakit gangguan sistem saraf pusat yang banyak terjadi antara lain demensia, parkinson, stroke, *multiple sclerosis*, epilepsi, dan *traumatic brain injury* (Awuchi, 2023). Penyakit-penyakit gangguan sistem saraf pusat ini berhubungan dengan gangguan sistem imun.



Gambar 6.2 Komponen Sistem Saraf Pusat, Letak, Bagian-bagiannya dan Sel Imun Utama yang Terkandung (Sumber: Xu et al., 2022)

Pengobatan Komplementer dan Alternatif pada Gangguan Sistem Saraf Pusat

Sistem saraf (SSP) sangat penting bagi tubuh manusia. Meskipun ada kemajuan yang luar biasa dalam pengetahuan tentang fungsi dan struktur SSP, penemuan obat baru beserta pengembangannya untuk beberapa gangguan sistem saraf pusat masih menjadi tantangan. Pengobatan komplementer dan alternatif telah memainkan peran penting dalam mengisi kesenjangan ini. Pengobatan komplementer dan alternatif telah memandu pengembangan beberapa obat untuk pengobatan gangguan sistem saraf pusat (SSP). Pengobatan komplementer dan alternatif mencakup berbagai terapi, produk, dan praktik perawatan kesehatan. Salah satu pengobatan komplementer dan alternatif yang paling terkenal adalah penggunaan tanaman obat (herbal) dan komponen bioaktifnya.

Tanaman Obat Berkhasiat dan Mekanisme Kerjanya Sebagai Obat Sistem Saraf Pusat

Pengobatan alternatif telah menjadi pusat penemuan obat untuk berbagai gangguan SSP. Tanaman obat telah lama memainkan peran penting untuk mengobati berbagai gangguan saraf dan patologis tanpa atau dengan efek samping yang terbaru. Beberapa tanaman yang telah diketahui memiliki potensi untuk mengatasi gangguan sistem saraf pusat antara lain *Bacopa monnieri*, *Rhodiola rosea*, *Centella asiatica*, *Cannabis sativa*, *Curcuma longa*, *Cyperus rotundus*, *Morinda citrifolia*, dan *Withania somnifera*. Senyawa bioaktif seperti valtrat, kurkumin, kanabinoid, apomorfin, pergolida, benztropin, β -asarone, α -Asarone telah digunakan untuk mengobati berbagai gangguan sistem saraf pusat, seperti kecanduan, insomnia, depresi, penyakit Alzheimer, epilepsi, vitiligo, dan penyakit Parkinson (Awuchi, 2023).

Sebanyak 224 spesies tanaman dari 182 genus dan dari 81 famili berbeda dilaporkan digunakan untuk melawan gangguan SSP. Bagian tanaman yang paling sering digunakan adalah akar, buah, tanaman utuh, kulit kayu, biji, batang, rimpang, dan bunga. Famili Fabaceae menyumbang jumlah spesies yang paling banyak digunakan, diikuti oleh Rubiaceae, Lamiaceae, Cucurbitaceae, Vitaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, dan Zingiberaceae. Spesies yang paling sering digunakan adalah *Asparagus racemosus*, *Centella asiatica*, *Stephania japonica*, *Aegle marmelos*, *Coccinia grandis*, *Tabernaemontana divaricata*, *Bacopa monnieri*, *Abroma augusta*, dan *Scoparia dulcis* (Uddin dan Zidorn., 2020).

Tabel 6.1 Tanaman Obat untuk Gangguan Sistem Saraf Pusat

No.	Tanaman Obat	Kandungan senyawa aktif	Efikasi Terapi	Referensi
1.	Bambu suci (<i>Nandina domestica</i>)	Nantenine	Efek antiepilepsi dan sedatif	Hussain et al., 2018
2.	Kacang kedelai (<i>Glycine max</i> Merr.)	Genistein	Efek antidepresan dan sedatif	Burdah et al., 2021; Ye et al., 2023
3.	Kentos kelapa (<i>Cocos nucifera</i>)	Saponin	Efek antidepresan dan antikonvulsan	Lima et al., 2015; Aziz & Lawan., 2020
4.	Daun serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)	Minyak atsiri β -pinena, mirsen, dan Z-geranial	Efek antidepresan, kardiovaskuler, memori, penyakit Alzheimer dan schizophrenia	Yulianita et al., 2019; Torres et al., 2023

5.	Daun Tunjuk Langit (<i>Helminthostachys zeylanica</i>)	Alkaloid	Efek sedatif	Duppa et al., 2019
6.	Batang brotowali (<i>Tinospora cordifolia</i>)	Tinosporida dan 8-hidroksitinosporida	Efek stimulan sistem saraf pusat dan penyakit Alzheimer	Merwanta et al., 2019; Adib et al., 2021
7.	Daun Pare (<i>Momordica charantia</i>)	Luteolin, polisakarida, asam protocatechuic, charantin dan asam α -eleostearik	Sebagai antidepresan, penyakit Alzheimer dan Parkinson	Dewi et al., 2021; Adarmanabadi et al., 2024; Chan, 2024
8.	Rimpang kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	Curcumin	Penyakit Parkinson, Alzheimer, penyakit Huntington, Multiple Sclerosis, <i>Amyotrophic Lateral Sclerosis</i> , dan penyakit prion	Genchi et al., 2024
9.	Buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	Rutin, scopoletin dan derivat kumarin	Antidepresan, Anti ansiolitik	Begum et al., 2022

10.	Rumput teki (<i>Cyperus rotundus</i>)	Asam fenolik, sesquiterpen, minyak esensial	Efek sedatif, antidepresan, anti ansietas	Singh., 2024
11.	Akar sirih hutan (<i>Piper sylvaticum</i>)	Fenolik	Antikonvulsan	Ved et al., 2021

Nantenine merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam tanaman bambu suci (*Nandina domestica*). Nantenine menunjukkan efektif mengatasi epilepsi karena kemampuannya untuk mengimbangi hipereksitabilitas neuronal dengan mengurangi masuknya kalsium ke dalam sel (Hussain et al., 2018).

Kacang kedelai signifikan menurunkan ekspresi c-Fos dan *Corticotropin Releasing Factor* (CRF) di nukleus paraventricular dan meningkatkan kadar 5-HT di otak (Ye et al., 2023).

Secara *in silico* menunjukkan bahwa Z-geranial memiliki energi pengikatan yang lebih tinggi menghambat reseptor muskarinik (M1) dan reseptor asetilkolin muskarinik (M2, tetapi tidak (M4), sedangkan β -pinena dan mirsen merupakan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) dapat menghambat reseptor M1, M2, dan M4 (Torres et al., 2023).

Tunjuk Langit (*Helminthostachys zeylanica*) merupakan jenis paku-pakuan. Berdasarkan penelitian menunjukkan ekstrak daun tunjuk langit memiliki efek sedatif yang diduga ditimbulkan oleh kandungan metabolit sekunder alkaloid yang memiliki pengaruh agonis pada reseptor GABA (*gamma-aminobutyric acid*). Pengikatan alkaloid pada reseptor GABA di membran pascasinaptik menyebabkan pembukaan saluran ion sehingga memungkinkan masuknya ion klorida (Cl^-) ke dalam sel dan keluarnya ion kalium (K^+) ke luar sel (hiperpolarisasi) akibatnya intrasel menjadi sangat negatif sehingga akan menghambat proses penghantaran potensial aksinya yang menyebabkan sel susah tereksitasi. Ketika sel susah tereksitasi, maka terjadi penurunan tonus otot dan penurunan aktivitas (Duppa et al., 2019).

Hasil isolasi dari senyawa brotowali (*Tinospora cordifolia*) yaitu tinosporida and 8- hidroksitinosporida menunjukkan bahwa secara in silico tinosporide dapat berikatan pada binding site asetilkolin dan menghambat asetilkolin sama dengan donepezil secara in vitro sedangkan 8-hidroksitinosporida dapat menghambat butilkolinesterase dan hasilnya mendekati donepezil (Adib et al., 2021).

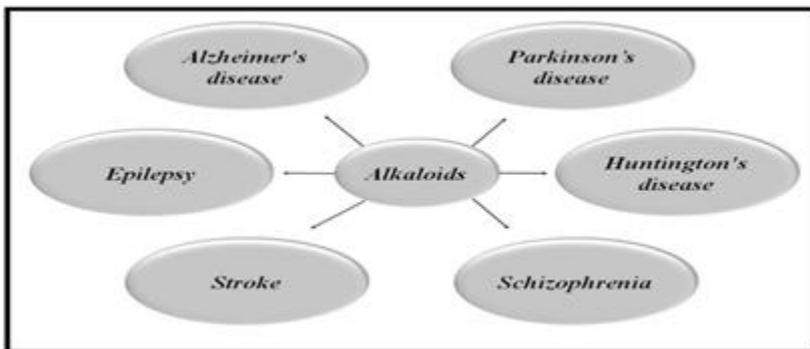
Momordica charantia mengandung luteolin yang mampu meningkatkan asetilkolin dalam neuron dengan mengikat enzim pada jalur metabolisme asetilkolin, termasuk butirilkolinesterase dan asetilkolinesterase. Pengikatan ini menghambat hiperfosforilasi protein tau melalui penghambatan enzim kinase-nya. Lebih jauh lagi, zat ini dapat menurunkan kolesterol serum dan memiliki aktivitas multitarget pada penyakit Alzheimer dan kehilangan memori. *Momordica charantia* juga dapat meningkatkan memori dengan mengurangi protein Tau dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan efek antiinflamasi (Adarmanabadi et al., 2024).

Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) menunjukkan penghambatan pada reseptor Benzodiazepin-GABAnergik dan serotonergik sebagai antidepresan sama halnya dengan sebagai anti ansiolitik (Begum et al., 2022).

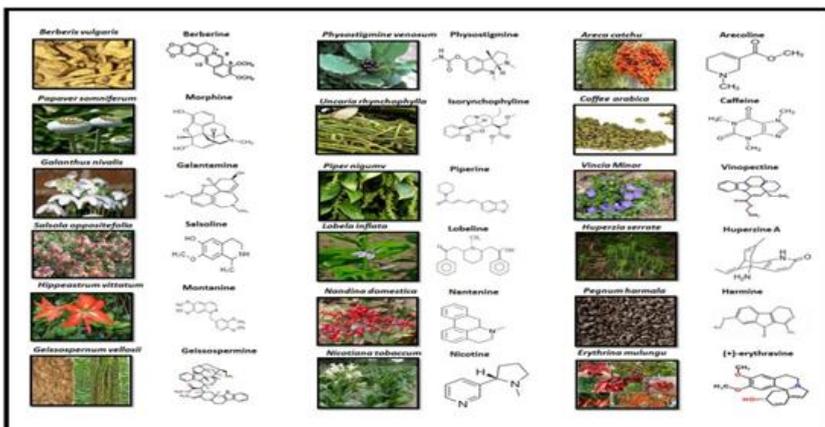
Kandungan Metabolit Sekunder dari Tanaman Obat yang Berpotensi Mengatasi Gangguan Sistem Saraf Pusat

Alkaloid merupakan salah satu kelompok terbesar produk alami tanaman dan mengandung atom nitrogen yang bersifat basa. Senyawa ini biasanya bertindak sebagai agonis dan antagonis terhadap berbagai neurotransmitter melalui pengikatan langsung ke neuroreseptor atau dengan mengganggu metabolisme neurotransmitter. Alkaloid yang berasal dari tanaman menunjukkan efek

stimulan pada sistem saraf pusat (misalnya, kokain, kafein, dan nikotin) serta efek psikotropika (misalnya, psilosin) dan memiliki potensi efek terapeutik terhadap beberapa gangguan neurodegeneratif (penyakit Alzheimer, huntington, parkinson, epilepsi, skizofrenia, dan stroke) (Uddin dan Zidorn., 2020; Hussain et al., 2018).



Gambar 6.3 Alkaloid pada penyakit neurodegeneratif (Sumber: Hussain et al., 2018)



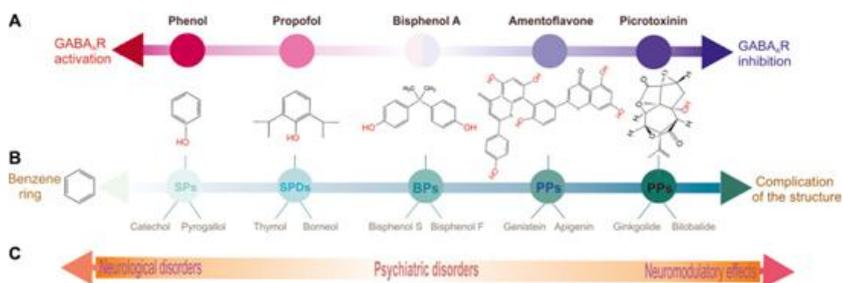
Gambar 6.4 Sumber Tumbuhan dan Struktur Kimia Alkaloid (Sumber: Hussain et al., 2018)

Derivat flavon bertindak sebagai ligan pada reseptor GABA dalam SSP dengan berikatan pada benzodiazepin sehingga menghasilkan efek depresan pada hewan uji (Anas et al., 2013). Mekanisme kerja dari senyawa flavonoid dengan cara mengantagonis reseptor Adenosine A1. Adenosine adalah salah satu sel otak yang berperan dalam proses pengaturan tidur seseorang (Sani et al., 2020). Adenosin merupakan konstituen seluler normal yang diatur oleh metabolisme ATP dan nukleotida adenin. Konsentrasi adenosin meningkat di otot dan plasma selama kontraksi otot. Konsentrasi adenosin juga meningkat secara progresif di otak saat terjaga dan kemudian berkurang saat tidur. Secara fisiologis, adenosin memainkan peran penting dalam pengaturan aliran darah dan sebagai modulator penghambat rangsangan saraf dan transmisi sinaptik otak melalui aktivasi reseptor adenosin (Moerfiah dan Yulianita, 2019).

Flavonoid bekerja sebagai stimulan dengan cara menghambat adenosine yang berikatan dengan reseptor di otak yang menyebabkan terjadinya efek kebalikan dari stimulan dan menghambat pembentukan *adenosine monophosphate* (AMP) dari *adenosine triphosphate* (ATP) oleh enzim fosfodiesterase dan mengubah menjadi glukosa 6 piruvat menjadi energi tambahan bagi tubuh melalui proses glikolisis (Febrinasari et al., 2016).

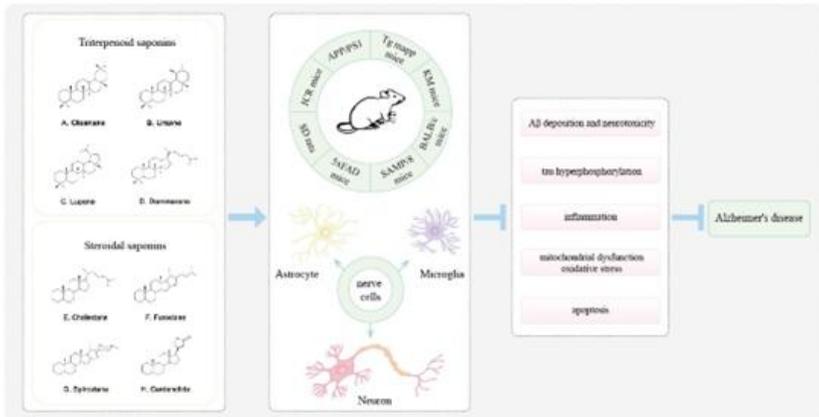
Tanin terbukti mampu memberikan durasi penurunan immobility time yang lebih baik. Tanin menunjukkan efek seperti non selektif inhibitor monoamine oksidase (IMO) dengan meningkatkan kadar neurotransmitter monoaminergik di jaringan otak, serta mampu menurunkan efek stress oksidatif yang diproduksi selama depresi (Puspitasari, 2017).

Fenol merupakan golongan produk alami yang paling luas dan hampir semua tanaman, tetapi jarang ditemukan pada bakteri, jamur dan alga. Selain kemampuan untuk menangkap radikal bebas dan spesies oksigen reaktif, serta mengkelat logam, senyawa fenolik menunjukkan peran penting dalam berbagai gangguan sistem saraf pusat melalui interaksi langsung dengan sistem neurotransmitter termasuk efek sedatif, ansiolitik, antipsikotik, peningkatan kognitif, peningkatan kolinergik, dan antidepresan (Uddin dan Zidorn., 2020).



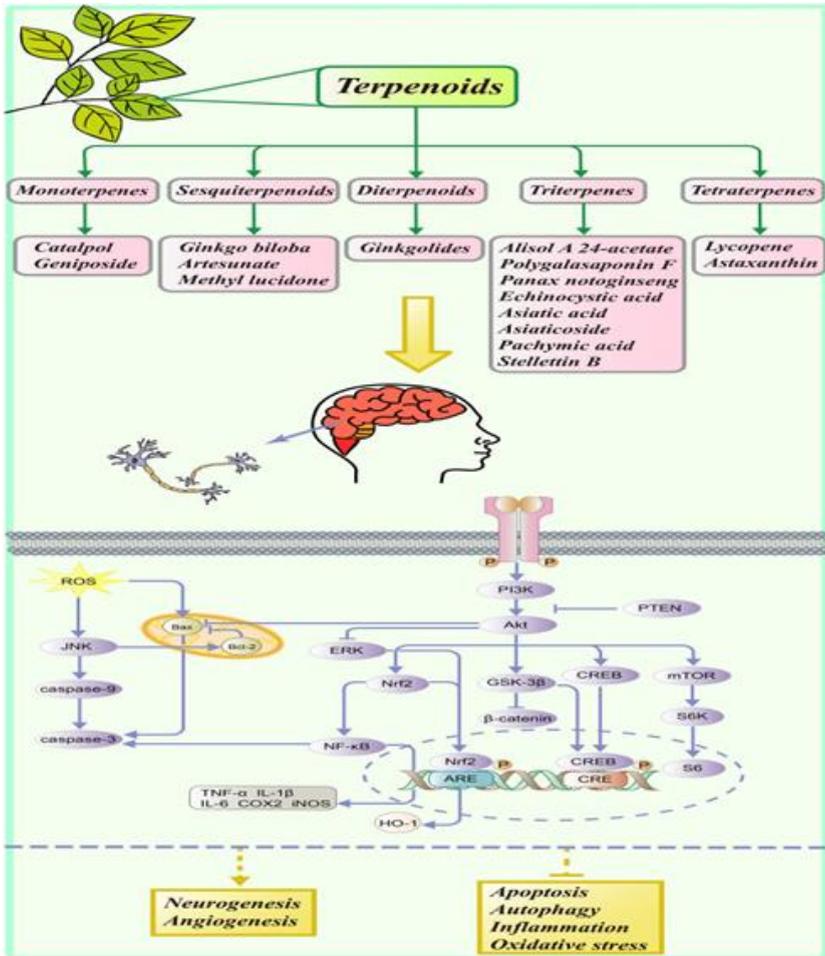
Gambar 6.5 Skematik berbagai kelompok fenol berdasarkan kekhasan biologis dan strukturalnya. (A) Distribusi zat kimia menurut jenis aksinya pada $GABA_A$: sebelah kiri adalah aktivasi, kanan adalah inhibisi dan tengah adalah keadaan antara. (B) Distribusi zat kimia menurut kompleksitas strukturalnya. (C) Distribusi zat kimia menurut perannya dalam gejala neuropsikiatri (Sumber: Menzikov et al., 2024)

Saponin adalah kelompok senyawa glikosida yang beragam secara struktural, yang menampilkan triterpenoid pentasiklis atau steroid sebagai aglikon. Saponin memiliki efek neuroprotektif yang signifikan terhadap atenuasi gangguan SSP, seperti stroke, penyakit Alzheimer, penyakit Parkinson, dan penyakit Huntington (Uddin dan Zidorn., 2020). Saponin juga diketahui memiliki efek antidepresan yang mampu meningkatkan kadar serotonin, norepinefrin, dan dopamin pada *frontal cortex* dan hippocampus otak (Puspitasari, 2017).



Gambar 6.6 Sumber Tumbuhan dari Saponin dan Mekanismenya dalam Mengobati Penyakit Alzheimer (Sumber: Zhang et al., 2023)

Terpenoid adalah kelas besar *natural compound* yang menunjukkan berbagai macam efek pada SSP. Banyak terpenoid alami telah dilaporkan berinteraksi dengan sistem oktopaminergik dan noradrenergik, menghambat kolinesterase, dan secara langsung atau alosterik mengikat sistem GABAnergik; berhubungan dengan gangguan seperti kecemasan, insomnia, kejang, nyeri, dan defisit kognitif (Uddin dan Zidorn., 2020).



Gambar 6.7 Sumber Tumbuhan dari Terpenoid dan Jalur Pensinyalan PI3K/Akt Untuk Neuroproteksi (Sumber: Xu et al., 2022)

Daftar Pustaka

- Adib, M., Islam, R., Ahsan, M., Rahman, A., Hossain, M., Rahman, M.Md., Alshehri, S.M., Kazi, M., Mazid, Md.A. (2021). Cholinesterase inhibitory activity of tinosporide and 8-hydroxytinosporide isolated from *Tinospora cordifolia*: In vitro and in silico studies targeting management of Alzheimer's disease, *Saudi J Biol Sci.*, 28(7), 3893–3900.
- Adarmanabadi, S.M.H.H., Abadi, O.J.K., Amiri, A., Tamannaefar, R., Balanian, S., Rasekhjam, M., Samiazar, M.S., Hasanpour, S., Peiravi, S., Alijanzadeh, D., Poudineh, M., Amiri, H., Mazhari, S.A., Khademi, R., Deravi, N., Fathi, M. (2024). Pharmacotherapeutic Potential of Bitter Gourd (*Momordica charantia*) in Age-related Neurological Diseases, *J Integr Neurosci.*, 23, 23(4), 86.
- Anas, Y., Puspitasari, N., Nuria, M. C. (2013). Aktivitas Stimulansia Ekstrak Etanol Bunga Dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L) Merr. & Perry.) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Beserta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. 13–22.
- Awuchi, C.G. (2023). Plants, phytochemicals, and natural practices in complementary and alternative system of medicine for treatment of central nervous system disorders, *International Journal of Food Properties*, Pages 1190-1213.
- Azis, A., Lawan. G.R. (2020). Pengaruh ekstrak kentos kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap penurunan immobility time sebagai antidepresan pada mencit (*Mus musculus*), *Jurnal Kesehatan Yamas Makassar*, 4(1).
- Begum, A., Pandey, V., Chimakurthy, J., Rama Rao Nadendla, R.R. (2022). A comprehensive review on potential pharmacological activities of *Morinda citrifolia* Linn. for the treatment of central nervous system disorders, *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, Volume 13, Special Issue 1.

- Burdah, B., Rahmadhani, S., Zakiah, N., Sari, A. (2021). Uji efek antidepresan ekstrak metanol biji kedelai (*Glycine Max (L.) Merr.*) terhadap mencit putih jantan, *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS)*,1(1), 48-54.
- Chan, E. W. (2024). A Mini-Review on the Neuroprotective Effects of Extracts and Metabolites of *Momordica charantia*: <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v8i1.2>. *Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR)*, 8(1), 5727-5733.
- Dewi, M., Priatna, M., Suhendy, H. (2021). Perbandingan Aktivitas Antidepresan Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia L.*) Berdasarkan Siklus Sirkadian, *Pharmacoscrypt*,4(1), 1-9.
- Duppa, M.T., Deniyati, D., Kunsing, M., Sadria, S., Prasetyadi, L.A. (2020). Uji Efek Sedatif Ekstrak Daun Tunjuk Langit (*Helminthostachys Zeylanica (Linn) Hook*) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 11(2), 10-16.
- Estomih Mtui, M.J.T.F., Gruener, G. (2012). *Clinical Neuroanatomy and Neuroscience.6thEdinburgh. Saunders*sp. 38.
- Febrinasari, N., Wijayanti, R., Apriadi, A. (2016). Uji Stimulansia Ekstrak Kulit Umbi Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Pada Mencit Galur Swiss / Stimulantia Test Of Garlic BULB (*Allium sativum L.*) Extract On Swiss Webster Mice. *Jurnal Farmasi dan Sains Praktis*, I(2), 42-49.
- Genchi, G., Lauria, G., Catalano, A., Carocci, A., Sinicropi, M.S. (2024). Neuroprotective Effects of Curcumin in Neurodegenerative Diseases, *Foods*, 13(11), 1774.
<https://www.mikirbae.com/2016/02/sistem-kordinasi-pada-manusia.html>.
- Haque, E., Bari, M.S., Khandokar, L., Anjum, J., Jantan, I., Seidel, V., Haque, A.M. (2023). An updated and comprehensive review on the ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological activity and

- toxicological profile of *Tinospora crispa* (L.) Hook. f. & Thomson, *Phytochem Rev.*, 22, 211–273.
- Hussain, G., Rasul, A., Anwar, H., Aziz, N., Razzaq, A., Wei, Ali, M., Li, J., Li, X. (2018). Role of Plant Derived Alkaloids and Their Mechanism in Neurodegenerative Disorders, *Int J Biol Sci.*, 14(3), 341–357.
- Lima, E.B.C., Sousa, C.N.S., Meneses, L.N., Ximenes, N.C., Santos Júnior, M.A., Vasconcelos, G.S., Lima, N.B.C., Patrocínio, M.C.A., Macedo, D., Vasconcelos, S.M.M. (2015). *Cocos nucifera* (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 00(00), 1-12.
- Lin, S.X., Curtis, M.A., Sperry, J. (2020). Pyridine alkaloids with activity in the central nervous system. *Bioorg Med Chem.*, 28(24):115820.
- Menzikov, S.A., Zaichenko, D.M., Aleksey A Moskovtsev, A.A., Morozov, S.G., Kubatiev, A.A. (2024). 11, *Front Pharmacol*, 15, 1272534.
- Merwanta, S., Pameswari, P., Maria, O. (2019). Uji Aktivitas Sistem Saraf Pusat Decocta Batang Brotowali (*Tinospora Crispa* (L.) Hook. F. & Thomson) Pada Mencit Putih Jantan, *Journal Academi Pharmacy Prayoga*, 4(1), 43-56.
- Moerfiah, Yulianita, D.S. (2019). Effectiveness Stimulance Of Combination Of Beetroot And Apple Juice On Physical Resistance And Hb Levels In White Rat Sprague Dawley. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 19(April), 20–26.
- Ortiz, G., Martinez-Menendez, C., Harris, K., Hinojosa, M., Schulz, P. (2025). Chapter 1 - Anatomical Organization of central nervous system (CNS), *Neurobiology of Infectious Diseases*, Academic Press, Pages 3-30.
- Puspitasari, L. (2017). Ekstrak etanol daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius* r.) 10% menurunkan immobility time dan kadar kortisol tikus jantan galur wistar yang depresi, 8(1).

- Sani, F., Yuliawati, Herlina, R. Y. (2020). Uji efek tonikum ekstrak daun sawo manila (*Manilkara zapota*) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan metode ketahanan renang Fathnur. *Riset Informasi Kesehatan*, 9(1).
- Singh, G. (2024). *Cyperus rotundus*: A potential medicinal plant, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 13(2), 27-39.
- Torres, A.G., C., Castillo, G.N.L., Torres, J.L.M., Reyes, R.P., Luna, F., Baca, B.E., Sandoval-Ramírez, J., Carrasco-Carballo, A. (2023). *Cymbopogon citratus* Essential Oil: Extraction, GC-MS, Phytochemical Analysis, Antioxidant Activity, and In Silico Molecular Docking for Protein Targets Related to CNS, *Curr Issues Mol Biol.*, 45(6), 5164-5179.
- Uddin, M.J., Zidorn, C. (2020). Traditional Herbal Medicines Against CNS Disorders from Bangladesh, *Natural Products and Bioprospecting*, Volume 10, pages 377–410.
- Ved, A., Gupta, A., Prakash, O., Rawat, A.K.S. (2021). Central Nervous System Activity of Phenol-Rich Fraction of *Piper sylvaticum* Roots, *Pharmacogn. Res.* A multifaceted peer reviewed journal in the field of Pharmacognosy and Natural Products. IP, 223.186.91.179.
- Xu, J., Ma, C., Hua, M., Li, J., Xiang, Z., Wu, J. (2022). CNS and CNS Diseases in Relation to Their Immune System, *Front. Immunol.*, 16 November, Volume 13.
- Ye, M., Lee, S.Y., Yu, H.J., Kim, K.R., Park, H.J., Kang, I.C., Kang, S.A., Chung, Y.S., Shim, I. (2023). Sedative-Hypnotic Effects of *Glycine max* Merr. Extract and Its Active Ingredient Genistein on Electric-Shock-Induced Sleep Disturbances in Rats, *Int J Mol Sci.*, 24(8), 7043.
- Yulianita, Y., Effendi, E.M., Firdayani, E.M. (2019). Sedative Effect of Citronella (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Towards Male Mice (*Mus musculus*), *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(1), 16-23.

Zhang R., Zeng, M., Zhang, X., Zheng, Y., Lv, N., Wang, L., Gan, J., Li., Y., Jiang, X., Yang, L. (2023). Therapeutic Candidates for Alzheimer's Disease: Saponins, *Int. J. Mol. Sci.*, 24(13), 10505.

Profil Penulis



Dr. apt. Citra Dewi, S.Farm, M.Farm

Penulis lahir di Raha pada tanggal 20 September 1988. Penulis masuk di SMA 1 Negeri Raha dan berhasil lulus pada tahun 2007. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Swasta pada Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFA) Makassar dan lulus tahun 2011. Pada tahun 2012, penulis melanjutkan studinya melalui Program *Double Degree* di Universitas Setia Budi Surakarta dengan mengambil profesi Apoteker dan Magister (S2) dengan bidang ilmu Farmasi Sains dan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan Doktor (S3) di Program Doktor Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran di bidang ilmu Analisis Farmasi dan Kimia Medisinal tahun 2018 dan lulus tahun 2023. Penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya tahun 2015 sampai sekarang. Penulis aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis *book chapter*.

Email Penulis: citradewimw@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIAMAT SEBAGAI OBAT PENYAKIT PERNAPASAN

Apt. Sandrawati, S.Si., M.Si.
Universitas Khairun Ternate

Sistem Pernapasan

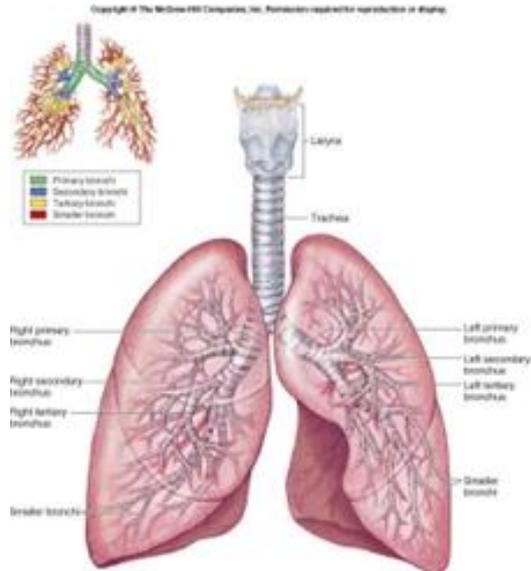
1. Pernapasan

Sistem pernapasan berperan penting dalam pertukaran oksigen (O_2) dengan karbondioksida (CO_2). Secara fungsional sistem pencernaan terdiri dari trakea, bronkus, bronkiolus, alveolus, dan paru-paru. Alveolus dikelilingi oleh pipa-pipa kapiler, baik alveolus maupun kapiler tersusun oleh satu lapis sel yang memungkinkan terjadinya pertukaran antara O_2 dengan CO_2 . Oksigen dari udara masuk melalui bronkus, bronkiolus, alveolus dan terjadi inspirasi lalu masuk ke sirkulasi sistemik (darah) dan secara bersamaan CO_2 didifusikan keluar dari pipa-pipa kapiler masuk ke alveolus yang selanjutnya dikeluarkan dari tubuh melalui pernapasan. Semakin memburuknya kualitas udara di bumi, dan perubahan yang ekstrim menimbulkan penyakit pada saluran pernapasan. Dalam kasusnya kita sering menjumpai dari yang paling ringan seperti batuk, pilek, radang tenggorokan sampai yang berat seperti asma, radang paru-paru, emfisema, bronchitis dan lain-lain.

2. Saluran Pernapasan

Saluran pernapasan dibagi dalam 2 golongan utama: (1) saluran pernapasan atas, terdiri dari lobang hidung, rongga hidung, faring, laring, dan (2) saluran pernapasan bawah terdiri dari trachea, bronchi, bronchioles, alveoli dan membran alveouler – kapiler.

Paru-paru adalah organ pada sistem pernapasan (respirasi) dan berhubungan dengan sistem peredaran darah (sirkulasi) vertebrata yang bernapas dengan udara. Fungsinya adalah menukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah. Prosesnya disebut "pernapasan eksternal" atau bernapas. Namun Adakalanya Paru-paru ini mengalami gangguan kesehatan yang bisa disebabkan oleh banyak faktor, dan gangguan kesehatan tersebut sering dikenal dengan Penyakit Paru Paru ataupun Gangguan pada sistem pernapasan.



Gambar 7.1 Paru-Paru Manusia

Penyakit Paru paru merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya peradangan pada organ paru-paru yang dimana peradangan ini disebabkan oleh adanya ruang organ paru paru terisi air ataupun terinfeksi oleh bakteri, virus atau parasit. Namun masih banyak gangguan yang bisa menyerang sistem pernapasan seperti bronkitis kronis, asma, radang paru-paru.

Obat pada Penyakit Sistem Pernapasan

Patofisiologi batuk

Batuk adalah suatu reflek fisiologi yang dapat berlangsung baik dalam keadaan sehat maupun sakit. Reflek tersebut terjadi lazimnya karena adanya rangsangan pada selaput lendir pernapasan yang terletak di beberapa bagian dari tenggorokan dan cabang-cabangnya. Reflek tadi berfungsi mengeluarkan dan membersihkan saluran pernapasan dari zat-zat perangsang itu, sehingga merupakan suatu mekanisme perlindungan tubuh.

Reflek batuk dapat ditimbulkan oleh karena radang (infeksi saluran pernapasan, alergi), sebabsebab mekanis (debu), perubahan suhu yang mendadak dan rangsangan kimia (gas, bau-bauan). Batuk (penyakit) terutama disebabkan oleh infeksi virus, misal virus influenza dan bakteri. Batuk dapat pula merupakan gejala yang lazim pada penyakit tifus, radang paru- paru, tumor saluran pernapasan, dekompensasi jantung, asam atau dapat pula merupakan kebiasaan (Setiadi. 2009).

Tanaman Obat Indonesia yang berkhasiat untuk saluran pernapasan

1. Bandotan



Gambar 7.2 Bandotan

Indonesia sebagai negara tropis memiliki beraneka ragam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebanyak-banyaknya untuk kepentingan manusia. Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia telah mengenal tanaman yang mempunyai khasiat obat atau menyembuhkan berbagai macam penyakit. Saat ini, para peneliti semakin berkembang untuk mengeksplorasi bahan alami yang mempunyai aktivitas biologis yang positif bagi manusia. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dikembangkan senyawa-senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, fenolat, dan alkaloid. Senyawa yang paling mudah ditemukan salah satu contohnya adalah flavonoid karena senyawa ini adalah kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Di Negara lain tunaman yang berkhasiat sebagai obat pun banyak digunakan dalam pengobatan yaitu cara yang dipakai secara turun-temurun dari nenek moyang maupun orang yang pernah menggunakannya.

Penelitian bahan alam biasanya dimulai dari ekstraksi, isolasi dengan metode kromatografi sehingga diperoleh senyawa murni, identifikasi unsur dari senyawa murni yang diperoleh dengan metode spektroskopi, dilanjutkan dengan uji aktivitas biologi baik dari senyawa murni ataupun ekstrak kasar. Setelah diketahui struktur molekulnya biasanya dilanjutkan dengan modifikasi struktur untuk mendapatkan senyawa dengan aktivitas dan kestabilan yang diinginkan. Dalam makalah ini akan diuraikan beberapa contoh jenis tanaman / tumbuhan yang digunakan sebagai pengobatan, baik ada dengan cara digosok, diseduh dan sebagainya (Gitawati, 2014)

Klasifikasi Tanaman

a. Nama

- 1) Lokal: Babadotan (Jawa), bandotan leuntik (Sunda), wedusan (Madura).
- 2) Latin: *Ageratum conyzoides*
- 3) Asing: Billy goat weed (Inggris), bastard agrimony (Inggris), celestian (Inggris), sheng hong ji (China).

b. Kegunaan

Di beberapa daerah babadotan dimanfaatkan sebagai pakan kuda, ternak, dan ikan. Di banyak daerah tanaman ini dianggap sebagai gulma. Namun sekarang ilmuwan sedang berusaha memanfaatkan senyawa prekosen I dan II milik bandotan sebagai bahan insektisida. Minyaknya digunakan sebagai insektisida pra tanam, melapisi biji dari rongrongan hama.

c. Bagian yang digunakan

Daun, batang

1) Empiris dengan Bandotan

- a) Seduhan daunnya untuk obat cuci mata
- b) Akar, batang, dan daunnya membantu menyembuhkan radang paru-paru
- c) Air rebusan akar dan daun menurunkan demam, daun dihaluskan dipakai untuk obat luar luka dan memar.
- d) Rebusan herbanya mengurangi nyeri akibat rematik.

d. Efek herbal

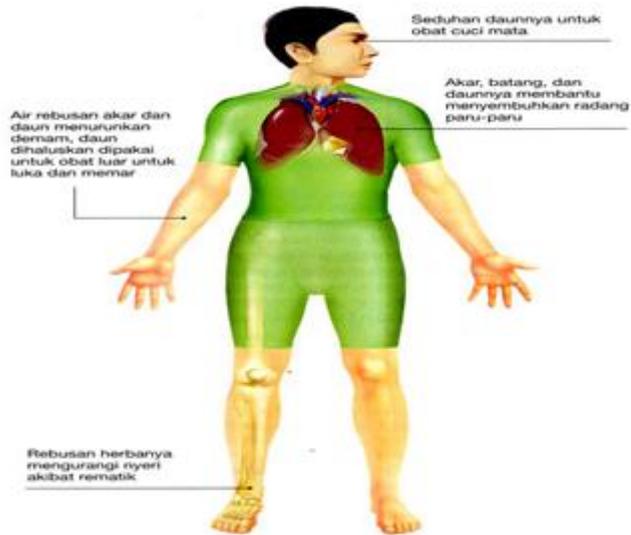
Menghilangkan racun, hemanagog (peluruh nadi), diuretik (peluruh kencing), mengeluarkan angin, antiinflamasi, dan penurun racun.

e. Empiris

Air rebusan akar dan daun digunakan sebagai obat demam. Daun yang diseduh lalu didinginkan bisa digunakan sebagai obat cuci mata. Daun yang ditumbuk halus lalu dicampurkan dengan minyak kelapa digunakan untuk obat luar penyembuh luka dan memar.

Masyarakat memakai bandotan untuk mengobati luka di kulit, flu, radang paru-paru, tumor, dan malaria. Di Afrika dan Amerika Selatan ia digunakan sebagai penyembuh demam, rematik, sakit kepala, gangguan pencernaan, paru-paru, diare, dan diabetes. Di Liberia bandotan dipakai untuk mengobati pneumonia.

Empiris dengan Bandotan

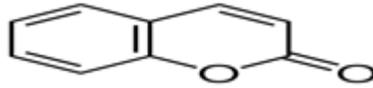


Gambar 7.3 Empiris dengan Bandotan

f. Senyawa aktif

Secara umum bandotan mengandung 1,2-desifropirrolizidinic, lycopsamine, terpen steroid, minyak atsiri coumarin, potassium klorida, stigmasterol, organacid, friedelin, ageratochromene, α -sitosterol, dan asam amino. Senyawa aktif lain 6,7-dimethoxy-2,2-dimethylchromene, 6-demetoxyageratochromene, 6-vinyl-demethoxy-ageratochromene, ageratochromene, alpha-cubebene, alpha-pinene, alpha-terpinene, beta-caryophyllene, beta-cubebene, beta-elemene, beta-farnesene, beta-caryophyllene-oxide, conyzorin, coumarin, dotriacontene, endo-borneol, endo-bornyl-acetate, ethyl-eugenol, ethyl-vanillin, farnesol, friedelin, HCN, hexadecenoic-acid, kaempferol, kaempferol-3,7-diglucoside, kaempferol-3-o-rhamnosylglucoside.

g. Kandungan kimia



Gambar 7.4 Struktur Coumarin

Daun dan bunga bandotan mengandung glikosida, tannin, alkaloid, resin, samponin, flavonoida, terpen, polifenol. Di daun juga terkandung minyak atsiri, ageconyflavone, dan ageratochromene. Batang mengandung resin, saponin, tannin, glikolida, dan flavonoid. Sementara di akar terdapat resin, alkaloid, saponin, dan flavonoid.

h. Bukti ilmiah

1) Antibakteri

Beberapa penelitian farmakologi telah dilakukan oleh peneliti di berbagai Negara. Salah satu hasilnya ekstrak alcohol bandotan memiliki efek inhibitor terhadap perkembangan in vitro *Staphilococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella gallinarum*, *Yersinia enterocolitica* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Selain itu, ekstrak air dari tanaman ini memiliki aksi analgesik yang efektif pada tikus dan antispasmodik. Minyak atsiri babandotan juga menghadang pertumbuhan *T.solium*, *P. posthuma*, dan *Meloidogyne incognita*. Kemampuan menghambat bakteri patogen dan cacing parasit pada manusia itulah yang menyebabkan tanaman ini disebut sebagai anti anthelmintik dan antinematoidal.

2) Anti radang

Bandotan diindikasikan sebagai herba antiradang. Pemberian ekstrak etanol daun bandotan dengan dosis 1g/kg BB secara oral pada tikus putih jantan memberikan efek antiradang yang berarti. Namun ada efek yang tidak diinginkan yaitu sakit perut disertai muntah jika diberikan dalam jangka waktu lama (Liansyah, 2014).

2. Bangle



Gambar 7.5 Bangle

Klasifikasi Tanaman

a. Nama

- 1) Lokal: Bengle (Jawa), panglai (sunda), padhiyang (Madura), kunit bolai, bangle, kunik bolao (Sumatera), banggele (Bali), bale, Panini, manglai, mangulai, bangerei, wangelei, walegai, kukuniran, kukundiren, unin makei, unin pakei, bangle, bongle
- 2) Latin: *Zingiber cassumana*
- 3) Asing: Purple ginger (Inggris)

b. Kegunaan

Repellen serangga

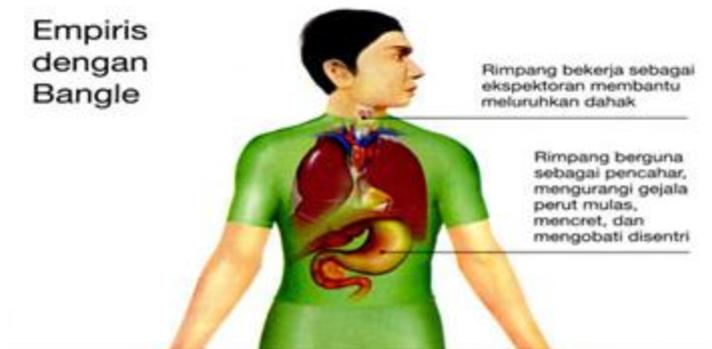
c. Bagian yang digunakan

Rimpang

d. Efek herbal

Rimpang bangle bersifat antiinflamasi, ekspektoran, pencahar, pembersih darah, karminatif, laksatif, dan agen anti disentri. Seperti kerabatnya dari keluarga Zingiberaceae, bangle berkhasiat menghangatkan tubuh dan mengurangi rasa sakit, mencepet, mulas dan sakit kuning. Bangle juga diolah menjadi minuman kesehatan.

e. Empiri

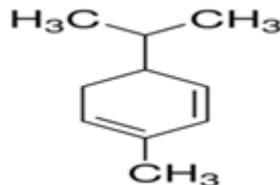


Gambar 7.6 Empiris dengan Bangle

Rimpang bangle bersifat aromatik- sesuatu yang menjadi pembeda dengan keluarga Zingiberaceae lainnya. Dari bentuk fisiknya bangle tidak berbeda jauh dengan rempah-rempah anggota family Zingiberaceae lainnya. Fungsi lainnya untuk mengobati demam, sakit kepala, batuk berdahak, perut nyeri, masuk angin, sembelit, sakit kuning, cacangan, asma, rematik, nyeri otot, demam, obesitas, dan peluruh lemak.

f. Senyawa aktif

Daun mengandung: spathulenol; ocimene; 1.6.10-Dodecatriene, 7.11-dimethyl-3 methylene, (Z) 3,4,5-trimethoxybenzylchloride; 3-cyclobexen-1-one, 3(hydroxymethy; 6-(1-methylethyl); 3-cyclohexene-1-methanol; terpinen-4-ol; 5-caranol, trans; 5-nonaol,-5methyl; 7-Hexadecenal; apiol; aromadendrene oxide; asaraldehyde; α -bisabolene; α -elemen; benzene-1-1methyl, 4-(1-methylethyl); bergamotol, z- α -trans; α -linaloo; α -nyrcene; borneol; bornyl acetate; α -phellandrene; α -pinene; α -sesquiphellandrene; camphene; caryophyllene; caryophyllene oxide; cedrene; chamigrene; cholestan-3-ol, 2-methylene-(3B,5L); crypton; cubenol; cuminal, cuminol, curcumene; cyclohexanone, 3-etheny; cyclohexene, 5-methyl-3-1-methyletheny;); damascene; epi-13-manool; eremophyllene, isogeraniol; isolimonene; juniper camphor; α -caryophyllene; α -methylvanillin; myrtanal; ocimene; pentadecyne; phellandral; pinocarvone; pseudolimonene; sabinene; tau-Muurolol; tetracyclo [6.3.2.0(2.5),0(1.8)]tridecan-9-ol, 4,4-dimethyl; trans-nerolidol, trans-pinocarveol; triquinacene, 1,4,bis(methoxy); triquinacene, 1,4,7-tris(methoxy).



Gambar 7.7 Struktur α -phellandrene

Rimpang mengandung: α -thujene; α -pinene; camphene; (Z)-ocimene; α -pinene; α -myrcene; 4-terpinyl acetate; m-cymene; α -phellandrene; α -

terpinene; cis-sabinenehydrate; 2-carene; borneol; terpinen-4-ol ; terpinyl acetate; trans-piperitol; ; bornyl acetate ; 1,6,10-Dodecatrien,7,11-dimethyl-3-methylene (Z) ; germacrene D; α -selinene; α -bergamotene, α -bisabolene, α -sesquiphellandrene; methyleugenol; megastigmastriene; lachnophyllum ester; 2-Allyl-1,4-dimethoxy-3-methyl benzene; triquinacene,1,4-bis(methoxy); α -cadinene; juniper camphor; 2-Propenoic acid, 3(4-methoxyphenyl), ethyl ester.

g. Bukti ilmiah

1) Antibakteri

Senyawa sabinene dan terpinen-4-ol merupakan golongan senyawa antimikroba. Keduanya bekerja menghambat aktivitas bakteri asing.

2) Peluruhan lemak

Menurut Prof Dr Latifa K. Darusman MS, kepala Pusat Studi Biofarmaka Institut Pertanian Bogor, bangle bias meluruhkan dan menghambat penumpukan lemak. Diduga bangle mengaktifkan lipase-enzim yang berperan merombak lemak dalam tubuh.

3. Ashitaba

Klasifikasi Tanaman

a. Nama

- 1) Lokal : Ashitaba
- 2) Latin : *Angelica keiskei*
- 3) Asing : Tommorow leaf (Inggris)

b. Kegunaan

Di Jepang, ashitaba dikonsumsi sebagai sayuran segar.

c. Bagian yang digunakan

Daun

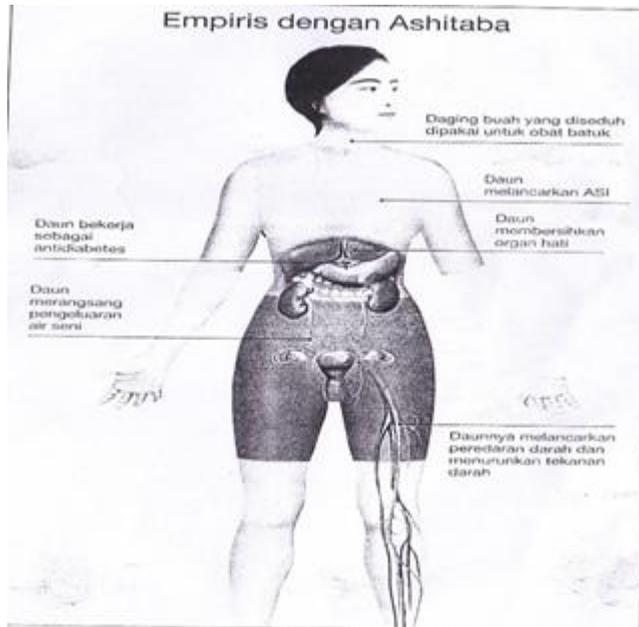
d. Efek herbal

Antioksidan, antihipertensi, antikolesterol, antidiabetes.

e. Empiris

Ashitaba kaya antioksidan, konsumsi teratur membantu menjaga daya tahan tubuh. Para tabib di era Dinasti Ming (1518-1593) meresepkan ashitaba untuk menghilangkan kesulitan menstruasi, memperlancar aliran darah, obat peluruh kencing (diuretik), dan memperlancar air susu ibu. Ashitaba juga memiliki aktivitas antidiabetes. Sebuah kasus di Jepang, enam bulan setelah mengkonsumsi ashitaba, kadar gula turun dari 400 mg/dl menjadi 150 mg/dl.

- 1) Daging buah (diseduh): Sebagai obat batuk
- 2) Daun: Sebagai antidiabetes, memperlancar ASI, membersihkan organ hati, merangsang pengeluaran air seni dan memperlancar peredaran darah serta menurunkan tekanan darah (antihipertensi).



Gambar 7.8 Empiris dengan Ashitaba

Ashitaba kaya klorofil, zat hijau daun yang berperan mengumpulkan cahaya matahari pada tumbuhan. Klorofil merangsang produksi sel darah merah yang fungsinya membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Zat hijau daun itu berperan sebagai pembersih darah dan liver serta mendorong pertumbuhan mikroorganisme baik dalam saluran pencernaan. Klorofil juga mampu meredam pertumbuhan sel kanker karena memiliki efek sitotoksik. Vitamin B12 dalam ashitaba membantu produksi sel darah merah, meningkatkan produksi hormone, memperkuat system imun tubuh, serta meningkatkan rangsangan saraf ke otak.

Menurut Dr Nurlaini Bermawie dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), ashitaba mempunyai getah berwarna kuning atau *chalcones* yang keluar dari batang dan daun. Di

situ terdapat beberapa bahan aktif seperti xanthoangelol dan 4-hydroxyderricin yang merupakan antioksidan. Di antara sekitar 40 anggota genus *Angelica*, *ashitaba* satu-satunya yang memiliki getah kuning. *ashitaba* multikhasiat, selain antioksidan ia juga berperan sebagai antikanker, antihipertensi, antidiabetes dan antikolesterol.

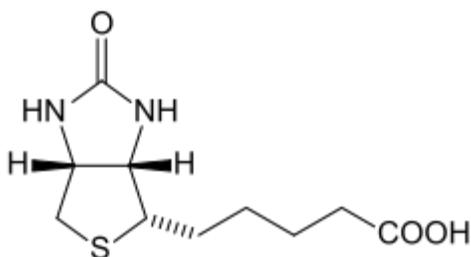
Xanthoangelol dan 4-hydroxyderricin merupakan senyawa dengan banyak aktivitas biologi. Xanthoangelol menghambat pertumbuhan tumor dengan cara menghalangi sintesis DNA sel tumor. Sementara 4-hydroxyderricin menekan tekanan darah sistolik dan mengurangi LDL alias kolesterol jahat. Sebagai antidiabetes, kedua senyawa ini berkemampuan seperti insulin: menurunkan kadar gula darah.

Ashitaba kaya klorofil, zat hijau daun yang berperan mengumpulkan dan menyimpan energy matahari. Menurut Dr Leenawati Limantara Msc, ahli klorofil dari Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, klorofil adalah pigmen utama yang terdapat pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Klorofil berperan menangkap cahaya dan mentransfer energy dalam proses fotosintesis. Klorofil merangsang produksi sel darah merah yang berperan membawa oksigen ke seluruh bagian tubuh. Zat hijau daun itu membersihkan darah dan hati serta mendorong pertumbuhan mikroorganisme baik dalam saluran pencernaan. Bahkan klorofil juga mampu meredam pertumbuhan sel kanker karena memiliki afak sitotoksik.

Sebuah jurnal riset kedokteran dan biologi Brazil mengungkapkan metode penanganan kanker paling mutakhir menggabungkan 3 faktor yaitu fotosensitizer, cahaya tampak dan oksigen. Senyawa kimia fotosensitizer membunuh sel-sel kanker ketika disinari cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Klorofil mampu menyerap cahaya dengan panjang gelombang 770 nm. Itu sebabnya pengobatan modern mempercayai klorofil sebagai penyembuh kanker yang aman dibanding obat kimia.

Ashitaba juga memiliki vitamin B12 yang biasanya ada pada hewan. Vitamin ini berfungsi untuk mendorong produksi sel darah merah, meningkatkan produksi hormone, memperkuat system imun dan meningkatkan daya pikir. Akar ashitaba juga mengandung furanokumarin yang berpotensi sebagai antikanker.

f. Senyawa aktif



Gambar 7.9 Struktur Biotin

Xanthoangelol, 4-hydroxyderricin, betakaroten, vitamin B1, B2, B3, B5, B6, biotin, asam folik dan vitamin C. selain itu ada kalsium, magnesium, potassium, fosfor, seng dan tembaga. Akar ashitaba mengandung furanokumarin (Tjay dkk,2013).

Obat-Obat Herbal

1. Kreosot

Zat cair kuning muda ini hasil penyulingan kayu sejenis pohon di Eropa, mengandung kirakira 70 % Guaiakol sebagai zat aktifnya. Zat ini mengurangi pengeluaran lendir pada bronchi dan membantu menyembuhkan radang yang kronis, disamping khasiatnya sebagai bakterisida. Berhubung baunya tidak enak dan merangsang mukosa lambung, maka lebih banyak digunakan guaiakol dalam bentuk esternya yaitu guaiakol karbonat, kalium guaiakol sulfonat dan gliseril guaiakolat. Dalam usus, ester tersebut terurai menjadi guaiakol bebas. Kreosot dapat pula digunakan sebagai obat sedotan (inhaler) dengan uap air

2. Ipecacuanhae Radix

Akar dari tanaman *Psychotria ipecacuanha* (Rubiaceae) ini mengandung antara lain alkaloida emetin dan sefalin. Zat-zat itu bersifat emetic, spasmolitik terhadap kejangkejang saluran pernapasan dan mempertinggi secara reflektoris sekresi bronchial. Penggunaan utamanya sebagai emetika pada kasus keracunan. Sebagai ekspektoransia hanya digunakan terkombinasi dengan obat batuk lainnya.

3. Ammonium klorida

Berkhasiat sebagai secretolytic. Biasanya diberikan dalam bentuk sirup, misalnya OBH. Pada dosis tinggi menimbulkan perasaan mual dan muntah karena merangsang lambung.

4. Kalium Iodida

Menstimulir sekresi cabang tenggorokan dan mencairkan dahak, sehingga banyak digunakan

dalam obat asma. Efek sampingnya berupa gangguan tiroid, jerawat (acne), gatal-gatal (urticaria) dan struma

5. Minyak terbang

Seperti minyak kayu putih, minyak permen, minyak anisi dan terpenten. Berkhasiat mempertinggi sekresi dahak, melawan kejang (spasmolitik), anti radang, dan bakteriostatik lemah. Minyak terpenten digunakan sebagai ekspektoransia dengan cara inhalasi, yang dihirup bersama uap air, ternyata amat bermanfaat pada radang cabang tenggorokan.

6. Liquiritie Radix

Akar kayu manis dari tanaman *Glycyrrhiza glabra*, mengandung saponin yaitu sejenis glukosida yang bersifat aktif di permukaan. Khasiatnya berdasarkan sifatnya yang merangsang selaput lender dan mempertinggi sekresi zat lender (Meriati dkk, 2013).

Daftar Pustaka

- Gitawati, R. 2014. Bahan aktif dalam kombinasi obat flu dan batuk pilek, dan pemilihan obat flu yang rasional. Makalah Litbangkes. 24
- Liansyah, T.M. 2014. Pendekatan kedokteran keluarga dalam penatalaksanaan terkini serangan asma pada anak. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala. 14
- Meriati, N.W.E., L.R. Goenawi dan W. Wiyono. 2013. Dampak penyuluhan pada pengetahuan masyarakat terhadap pemilihan dan penggunaan obat batuk swamedikasi di kecamatan malalayang. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2
- Setiadi. 2009. Obat sistem pernapasan. Jurnal Farmako. 1
- Tjay, T.H dan K. Rahardja. 2013. Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampingnya. Gramedia, Jakarta.

Profil Penulis



Apt. Sandrawati, S.Si., M.Si

Penulis di lahirkan di Guemaadu pada tanggal 06-03-1982 Ketertarikan penulis terhadap ilmu farmasi dimulai pada tahun 2000 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk kuliah farmasi dengan memilih jurusan farmasi dan berhasil lulus pada tahun 2004. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan profesi di Universitas Hasanuddin Makassar dan berhasil menyelesaikan studi profesi pada tahun 2006. Beberapa tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di Universitas yang sama Universitas Hasanuddin Makassar dengan jurusan Farmasi Klinik Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Prodi Farmasi Penulis sekarang menjabat sebagai Kepala Laboratorium FKIK dan aktif dalam membimbing PKM Mahasiswa penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu IAI Maluku Utara Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Kewirausahaan, Farmasi Klinik, Farmakologi dll, Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: sandrasatirah@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIAMAT SEBAGAI OBAT GASTRO ESOFAGUS REFLUX DISEASE (GERD)

Mohamad Usman Nur, S.Farm., M.Farm., Apt.
Poltekkes Kemenkes Gorontalo

Pendahuluan

Asam lambung atau sering disebut Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) adalah kondisi naiknya asam lambung menuju esofagus dan menimbulkan nyeri pada ulu hati atau sensasi terbakar di dada, hal ini disebabkan karena otot-otot esophageal sphincter bagian bawah tidak berfungsi normal. Kondisi ini juga bisa disebabkan karena asupan dan kebiasaan makan seseorang (Safutri and Ramadani n.d.).

Faktor asam lambung sangat berperan pada penyakit gastritis. Penyakit ini timbul akibat ketidakseimbangan asam lambung sebagai faktor agresif dan mukosa lambung sebagai faktor protektif. Faktor agresif lebih dominan sehingga mengakibatkan terjadinya iritasi mukosa pada dinding lambung. Dengan demikian konsumsi makanan dan minuman yang memicu tingginya sekresi asam lambung adalah penyebab penting terjadinya gastritis (Putra et al. 2022).

Gastritis adalah keadaan dimana mukosa dan submukosa lambung mengalami inflamasi. Menurut WHO, kejadian gastritis paling tinggi ditemukan di Amerika dengan presentasi mencapai 47%, diikuti oleh India (43%) dan Indonesia (40,85%). Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia, angka kejadian gastritis di beberapa kota di Indonesia mencapai 91,6%. Tahun 2010, gastritis menempati urutan pertama dalam 10 besar penyakit rawat inap di rumah sakit dan menempati urutan kelima dalam 10 besar penyakit rawat jalan (Putra et al. 2022).

Gastritis akut merupakan respon mukosa lambung terhadap berbagai iritan lokal, dan seringkali mengakibatkan adanya kerusakan sawar mukosa lambung. Insiden gastritis di dunia sekitar 1,8-2,1 juta setiap tahun, sedangkan di Asia Tenggara sekitar 583.635 setiap tahunnya. Angka kejadian gastritis beberapa daerah di Indonesia cukup tinggi, dengan prevalensi 10%. Menurut Maulidiyah dan Unun tahun 2006, angka kejadian gastritis di kota Surabaya 31,2%. Gastritis lebih banyak terjadi wanita dan dapat menyerang usia dewasa muda hingga lanjut usia. Faktor etiologi gastritis lainnya adalah asupan alkohol berlebihan (20%), merokok (5%), makanan berbumbu (15%), obat-obatan (18%) dan terapi radiasi (2%) (Budianto, Nugroho EkoBudianto, N. E. (2014). Ekstrak etanol kunyit (2014).

Proses Terjadinya Gerd

Tukak lambung adalah suatu penyakit yang ditandai dengan rusaknya lapisan mukosa sampai ke lapisan mukosa muskularis. Ketidakseimbangan antara faktor agresif/perusak dan protektif/ pelindung merupakan penginduksi terjadinya tukak lambung. Peningkatan HCl lambung sebagai faktor agresif adalah kondisi patologis

yang terjadi karena produksi HCl yang tidak terkontrol dari sel-sel parietal di mukosa lambung (Raehana 2021).

Mekanisme terbentuknya tukak lambung ialah apabila adanya ketidakseimbangan antara faktor desensif dan faktor agresif pada mukosa gastroduodenal, terjadinya penurunan daya defensif mukosa dan meningkatnya faktor agresif. Faktor defensif adalah sekresi bikarbonat, mukus, aliran darah pada mukosa lambung, difusi balik ion hidrogen pada epitel dan pembaruan sel epitel lambung. Beberapa yang termasuk faktor agresif adalah HCl lambung, asam empedu, pepsin, enzim pankreas, infeksi bakteri *H. Pylori*, penggunaan obat golongan non-steroidal anti inflammatory drugs (NSAIDs) dan konsumsi alkohol (Raehana 2021).

Nyeri ulu hati pada penderita gerd bukan merupakan penyakit, tetapi merupakan tanda dan gejala dengan dampak fisiologis seperti penurunan tekanan darah, detak jantung, wajah pucat, muntah, mual, dan kelelahan. Gerd disebabkan oleh beberapa faktor seperti obat-obatan, kopi, merokok, alkohol, makanan asam, minuman berkarbonasi, pola makan tidak teratur, stres, kurang olahraga, pikiran yang negatif, dan pola hidup yang tidak sehat. Lambung sensitif terhadap infeksi dan luka, dengan peningkatan asam lambung maka dapat mengganggu kesehatan lambung, hal ini disebabkan oleh mengkonsumsi makanan berlemak dan terlalu asam yang dapat mengurangi fungsi lambung (Dengan et al. 2024).

Penyakit ini bisa juga menjadi serius jika luka pada permukaan lambung berada pada tingkat yang lebih tinggi, yaitu terjadinya luka bertukak pada mukosa lambung yang disebabkan oleh aktifitas sekresi sel peptik oleh lambung dengan adanya enzim pepsin. Tanda terjadinya penyakit ini yaitu adanya rasa sakit pada ulu hati, rasa panas di dada, hingga mual dan muntah (Rahmawati, Aini, and Harnianti 2023).

Beberapa faktor diduga bertanggung jawab pada terjadinya penyakit maag, diantaranya yaitu stress, penggunaan obat-obatan tertentu, merokok, hingga pola makan yang tidak teratur. Pada penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa, pola makan yang kurang tepat memberikan andil yang besar dalam memicu terjadinya penyakit maag (Jarosz & Taraszewska, 2014). Dilaporkan bahwa, mengkonsumsi beberapa makanan seperti makanan tinggi lemak, makanan pedas, bawang-bawangan, tomat dan jus tomat, cokelat, kopi, produk minuman olahan terutama yang mengandung papermint, minuman soda, alkohol, hingga mengkonsumsi jeruk-jerukan dan jus jeruk (Rahmawati, Aini, and Harnianti 2023).

Pengobatan penyakit maag dilakukan dengan berbagai cara tergantung pada tingkat keparahan gastritis yang dialami pasien. Pengobatan dilakukan secara terapi tunggal dan kombinasi 2 jenis obat seperti Ranitidin dan Antasida atau Ranitidin dengan Sukralfat. Sedangkan penggunaan obat-obatan secara terus menerus dapat memberikan efek yang kurang baik bagi tubuh manusia, sehingga masyarakat kini telah mulai menggunakan obat herbal untuk mengobati penyakit maag (Rahmawati, Aini, and Harnianti 2023).

Tanaman Obat Yang Berkhasiat Gastroesofagus Reflux Disease (GERD)

1. Konsep Dasar Pengobatan Herbal untuk GERD
 - a. Pendekatan holistik pengobatan herbal.
 - b. Mekanisme kerja tanaman obat dalam mengatasi gejala GERD (menenangkan peradangan, mengurangi produksi asam lambung berlebih, memperkuat sfingter esofagus bawah, melindungi lapisan mukosa).

- c. Keuntungan dan pertimbangan penggunaan tanaman obat.
2. Profil Tanaman Obat Unggulan untuk Gastroesofagus
- a. Kunyit (*Curcuma longa*) (Putra et al. 2022)
 - 1) Kandungan aktif (kurkumin).
 - 2) Manfaat: Anti-inflamasi, antioksidan, membantu meredakan peradangan pada kerongkongan.
 - 3) Cara penggunaan: Seduhan kunyit, kapsul ekstrak kunyit.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.
 - b. Jahe (*Zingiber officinale*) (Novi Sekar Kinanti and Warditiani 2022)
 - 1) Kandungan aktif (gingerol).
 - 2) Manfaat: Mengurangi mual, membantu pencernaan, bersifat anti-inflamasi.
 - 3) Cara penggunaan: Seduhan jahe, teh jahe, menambahkan jahe dalam masakan.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.
 - c. Lidah Buaya (*Aloe vera*) (Panahi et al. 2015)
 - 1) Kandungan aktif (polisakarida).
 - 2) Manfaat: Menenangkan dan melapisi lapisan mukosa kerongkongan yang iritasi, membantu penyembuhan luka.
 - 3) Cara penggunaan: Jus lidah buaya (gel lidah buaya murni).
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.

- d. Kamomil (*Matricaria chamomilla*) (Putri et al. 2024)
 - 1) Kandungan aktif (apigenin).
 - 2) Manfaat: Efek menenangkan, membantu mengurangi stres yang dapat memicu asam lambung, anti-inflamasi ringan.
 - 3) Cara penggunaan: Teh kamomil.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.
- e. Adas (*Foeniculum vulgare*) (Hipertensi dan Gastritis di Desa Matolele Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong et al. 2024)
 - 1) Kandungan aktif (anetol).
 - 2) Manfaat: Membantu mengurangi kembung dan gas, meredakan kram perut yang kadang menyertai GERD.
 - 3) Cara penggunaan: Seduhan biji adas, teh adas.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.
- f. Kayu Manis (*Cinnamomum verum*) (Putri et al. 2024)
 - 1) Kandungan aktif (sinamaldehida).
 - 2) Manfaat: Memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan, dapat membantu menenangkan perut.
 - 3) Cara penggunaan: Menambahkan kayu manis dalam minuman atau makanan.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.

- g. Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra*) (Putri et al. 2024)
- 1) Kandungan aktif (glisirizin).
 - 2) Manfaat: Membantu melindungi lapisan mukosa lambung dan kerongkongan, mengurangi peradangan.
 - 3) Cara penggunaan: Seduhan akar manis, ekstrak akar manis (DGL - Deglycyrrhizinated Licorice).
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi (penggunaan jangka panjang dapat mempengaruhi tekanan darah dan kadar kalium).
- h. Daun Mint (*Mentha piperita*) (Putri et al. 2024)
- 1) Kandungan aktif (mentol).
 - 2) Manfaat: Dapat membantu meredakan kembung dan nyeri perut.
 - 3) Cara penggunaan: Teh daun mint.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi (dapat memperburuk gejala pada beberapa orang dengan GERD).
- i. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (Novi Sekar Kinanti and Warditiani 2022)
- 1) Kandungan aktif (kurkuminoid).
 - 2) Manfaat: Membantu meningkatkan fungsi pencernaan dan mengurangi peradangan.
 - 3) Cara penggunaan: Seduhan temulawak, kapsul ekstrak temulawak.
 - 4) Peringatan dan kontraindikasi.

Tabel 8.1 Nama tanaman obat, bagian yang digunakan, kandungan senyawa aktif, dosis dan hewan uji

No	Nama Tanaman	Bagian Yang Dipakai	Sampel Yang Dipakai	Kandungan Senyawa Aktif	Dosis Efektif	Hewan Uji
1	Zingiber Officinale (Jahe)	Rimpang	Ekstrak Air	asam 6- gingesulfonat	200 mg/kg dan 400mg/kg	Mencit
2	Zingiber cassumunar (Bangle)	Rimpang	Ekstrak Etanol	alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan steroid	50 mg/kg dan 100 mg/kg.	Mencit
3	Curcuma xanthorrhiza (Temulawak)	Daun	Ekstrak Etanol	Kurkuminoid	250 mg/kg dan 500 mg/kg	Mencit
4	Curcuma longa (Kunyit)	Rimpang	Ekstrak Etanol	Kurkumin	250 mg/kg, 500 mg/kg,	Mencit

					dan 1000 mg/kg	
5	Alpinia galang (Lengkuas)	Rimpang	Perasan lengkuas segar	l'asetoxy chavikol acetate, flavonoid dan saponin	16 mg/hari	Mencit
6	Kaempferia galanga (Kencur)	Rimpang	Ekstrak Etanol	Asam p-metoksi sinamat	0,52 mg/kg; 1,04 mg/kg; dan 1,3 mg/kg	Mencit
7	Aframomum melegueta (Merica Melegueta)	Biji	Ekstrak Metanol	6-Paradol	200 mg/kg	Mencit
8	Elettaria Cardamomum (Kapulaga)	Biji	Suspensi dari serbuk biji	α -phellandrene	bubuk kapulaga 2%	Mencit

3. Cara Meramu dan Menggunakan Tanaman Obat untuk GERD
 - a. Panduan umum membuat seduhan, rebusan, dan kompres herbal.
 - b. Resep sederhana ramuan herbal untuk mengatasi gejala spesifik GERD (misalnya, untuk meredakan heartburn, untuk mengurangi kembung).
 - c. Pentingnya dosis yang tepat dan cara penggunaan yang aman.
4. Kombinasi Tanaman Obat untuk Efek Sinergis
 - a. Contoh kombinasi tanaman obat yang dapat memberikan manfaat lebih optimal.
 - b. Pentingnya berkonsultasi dengan ahli herbal atau praktisi kesehatan sebelum mengombinasikan tanaman obat.

Pendekatan Holistik untuk Mengelola Gerd

1. Peran Diet dalam Mengatasi GERD
 - a. Makanan yang sebaiknya dihindari (makanan tinggi lemak, pedas, asam, cokelat, kopi, minuman berkarbonasi).
 - b. Makanan yang dianjurkan (sayuran, buah-buahan non-asam, biji-bijian utuh, protein tanpa lemak).
 - c. Pentingnya makan teratur dan porsi kecil.
 - d. Tips makan malam yang baik untuk mencegah refluks.
2. Perubahan Gaya Hidup untuk Meredakan Gejala GERD
 - a. Meninggikan kepala saat tidur.

- b. Menghindari berbaring setelah makan.
 - c. Mengelola berat badan ideal.
 - d. Berhenti merokok.
 - e. Mengelola stres dan kecemasan.
 - f. Olahraga teratur (dengan menghindari gerakan yang memicu tekanan pada perut).
3. Kapan Harus Berkonsultasi dengan Dokter?
- a. Gejala GERD yang memerlukan perhatian medis segera.
 - b. Pentingnya diagnosis yang tepat.
 - c. Peran pengobatan medis konvensional (obat-obatan seperti antasida, H2 blocker, PPI).
 - d. Integrasi pengobatan herbal dan medis.

Resep Dan Tips Praktis

1. Kumpulan Resep Ramuan Herbal untuk GERD
 - a. Resep teh herbal untuk pagi dan malam.
 - b. Resep minuman detoksifikasi untuk pencernaan.
 - c. Cara membuat kompres herbal untuk meredakan nyeri.
2. Tips Aman Menggunakan Tanaman Obat
 - a. Mengenali kualitas tanaman obat.
 - b. Memperhatikan dosis dan cara penggunaan.
 - c. Potensi interaksi dengan obat-obatan lain.
 - d. Pentingnya berkonsultasi dengan ahli herbal atau praktisi kesehatan.

Tabel 8.2 Jenis Tanaman dan Cara Pengolahan Obat Herbal Yang Berkehasiat GERD

No	Nama Tanaman	Nama Latin	Famili	Untuk Maag
1	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	1 genggam herba direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
2	Balakacida/ Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
3	Cecabean	<i>Peperomia pellucida</i>	Piperaceae	1 genggam herba direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
4	Cinte/Cente	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
5	Ciplukan	<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
6	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	1-3 ruas rimpang direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
7	Kacapiring	<i>Gardenia jasminoides</i>	Rubiaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya

8	Koneng/kunyit	<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae	1-3 ruas rimpang direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya atau diparut lalu diperas dan diminum airnya
9	Mamangkokan	<i>Polyscias scutellaria</i>	Araliaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
10	Pecah beling/ keji beling	<i>Strobilanthes crispata</i>	Acanthaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
11	Sambung Nyawa	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i>	Asteraceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
12	Temu hideng/ kunyit hitam	<i>Curcuma aeruginosa</i>	Zingiberaceae	1-3 ruas rimpang direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya
13	Temulawak	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	Zingiberaceae	1-3 ruas rimpang direbus dengan 2 gelas air dan diminum airnya atau diparut lalu diperas dan diminum airnya
14	Wera/ Kembang sepatu	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Malvaceae	7 lembar daun direbus dengan 2 gelas air dan minum airnya

Daftar Pustaka

- Budianto, Nugroho EkoBudianto, N. E. (2014). Ekstrak etanol kunyit (. 3, 48–56. 2014. “Ekstrak Etanol Kunyit (.” 3: 48–56.
- Dengan, Tn D et al. 2024. “Gambaran Pemberian Ekstrak Kunyit Dan Madu Pada.” 8(11): 364–68.
- Hipertensi dan Gastritis di Desa Matolele Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong, Penyakit et al. 2024. “Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (Toga) Sebagai Upaya Pencegahan.” *Ju Jurnal Kolaboratif Sains* 7(5): 1615–21. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>.
- Novi Sekar Kinanti, and Ni Kadek Warditiani. 2022. “Review Artikel: Aktivitas Antiulcer Dari Tanaman Famili Zingiberaceae.” *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia* 2(3): 692–96.
- Panahi, Yunes et al. 2015. “Efficacy and Safety of Aloe Vera Syrup for the Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease: A Pilot Randomized Positive-Controlled Trial.” *Journal of traditional Chinese medicine = Chung i tsa chih ying wen pan / sponsored by All-China Association of Traditional Chinese Medicine, Academy of Traditional Chinese Medicine* 35(6): 632–36. [http://dx.doi.org/10.1016/S0254-6272\(15\)30151-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0254-6272(15)30151-5).
- Putra, Armyn Dwi et al. 2022. “Pengaruh Ekstrak Kunyit Terhadap Kadar PH Lambung Tikus Yang Di Induksi Etanol Absolut.” *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran* 2(10): 711–17.
- Putri, Anggia et al. 2024. “HERBAL.” 7: 13119–23.
- Raehana, Nabila Salwa. 2021. “Efek Gastroprotektif Pemberian Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Dari Ulkus Lambung Yang Diinduksi Oleh NSAID.” *Jurnal Medika Hutama* 2(4): 1053–59. <http://jurnalmedikahutama.com>.
- Rahmawati, Khairul Pahmi, Diah Miftahul Aini, and Winda Harnianti. 2023. “Ekstrak Jeruk Nipis Sebagai Obat Terapi Penyembuhan Penyakit Gastritis Dengan

Metode GC-MS.” *Journal of Pharmaceutical and Health Research* 4(1): 152–58.

Safutri, Wina, and Adelia Ramadani. “Desa Kresnomulyo.”
6(1): 21–24.

Profil Penulis



Mohamad Usman Nur, S.Farm., M.Farm., Apt

Penulis di lahirkan di Telaga Kab. Gorontalo pada tanggal 29 Juni 1994. Ketertarikan penulis terhadap ilmu farmasi dimulai pada tahun 2012 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO dengan memilih Jurusan Farmasi dan berhasil lulus pada tahun 2016. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan Profesi Apoteker dan S2 (Magister Farmasi) ke Perguruan Tinggi Swasta di UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN Yogyakarta dan berhasil menyelesaikan studi Apoteker pada tahun 2018 serta menyelesaikan studi Magister Farmasi pada tahun 2019. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen kontrak di Program Studi DIII Farmasi POLTEKKES KEMENKES GORONTALO. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian apoteker di Gorontalo. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Fitokimia, Farmakognosi, Teknologi Sediaan Farmasi, dan Farmakologi Obat. Selain itu penulis juga bekerja sebagai Apoteker Penanggung Jawab di Apotik yang berada di Gorontalo, dan aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: mohamadamannur@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT ANTIREMATIK DAN ANTIFLOGISTIK

Apt. Miranda Taborat, Amd.Far., S.Si., M.Si
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Papua

Definisi Rematik dan Antiflogistik

Rematik atau dengan nama medis *Rheumatoid arthritis* (RA) adalah penyakit autoimun di mana sistem kekebalan tubuh seseorang menyerang lapisan sendi di seluruh tubuh yang menyebabkan peradangan sendi, yang dalam kasus parah dapat menyebabkan kerusakan dan kecacatan sendi permanen. RA dapat mempengaruhi organ lain, termasuk paru-paru, jantung, pembuluh darah, kulit, dan mata. RA menyerang sekitar 1 dari setiap 200 orang dewasa di seluruh dunia dan terjadi 2-3 kali lebih sering pada wanita dibandingkan pria. RA dapat menyerang dari segala usia, puncak serangannya terjadi di usia 50-59 tahun. Penyebab RA tidak diketahui, namun faktor risiko tertentu dikaitkan dengan peningkatan berkembangnya RA, termasuk riwayat keluarga RA atau penyakit autoimun lainnya, merokok, kesehatan gigi yang buruk, dan infeksi virus (Smith & Berman, 2022). Antiflogistik, juga dikenal sebagai *antiphlogistic*, menangkal peradangan. Antiflogistik mencegah dan melawan peradangan, juga dikenal sebagai anti inflamasi atau *antiphlogistic*. Khasiat suatu zat atau obat yang mengurangi peradangan atau pembengkakan dikenal sebagai *antiphlogistic*.

1. Tanaman obat

a. Buntut Tikus (*Heliotropium indicum* L.)

1) Morfologi

Tanaman Buntut tikus dengan familia Boraginaceae, habitatnya di kebun atau halaman, pinggir jalan, dan habitat antropogenik. Tinggi tanaman *Heliotropium indicum* 20-60 cm dan sebagian besar tumbuh hingga 1000cm. Daunnya berselang-seling, lonjong, runcing, panjangnya 4-10 cm dan lebar 2-5 cm. Tepi daun bergelombang bergerigi, urat daun di kedua sisi bergerigi atau berbentuk hati, terlihat jelas di bawah daun. Permukaan daun ditutupi rambut pendek yang kaku. Tangkai daun panjang 1-7 cm dengan pangkal sub-truncate atau lonjong. Bunga teratur lebar 4-5 mm, dengan warna sedikit ungu atau putih atau ungu keputihan pusat kuning kecil dan tabung sempit dengan lobus yang membentuk piring, kelopak bunga jumlahnya 5 panjang 3 mm, berwarna hijau tua. Benang sari 5 buah, kelopak bunga bulat. Buahnya tidak pecah saat kering, berlobus 2-4, panjang 3-6 m dengan atau tanpa biji yang menyatu, berbentuk bulat telur dan bergaris terpisah menjadi dua biji kecil. Sistem akar tunggangnya panjang dan sangat bercabang, dengan batang dan akarnya tersebar luas, bercabang atau tidak bercabang, dan berbulu. (Sarkar et al., 2021).



Gambar 9.1 Tanaman Buntut Tikus (*Heliotropium indicum* L.) (Sumber : Ossyugioh (2019) <https://www.istockphoto.com>)

- 2) Nama daerah: gajahan, langun, uler-uleran, sangketan, cocok bero, tulale gajah (Jawa); cocok bero (Madura); mostor in talun (Minahasa); bandotan (Lombok), buntut tikus, ekor anjing, tusuk konde (Sumatera) (Heyne, 1987).
- 3) Bagian yang akan digunakan adalah daun, batang, akar (Sarkar et al., 2021).
- 4) Khasiat: Inflamasi, antirematik (Sarkar et al., 2021)
- 5) Kandungan kimia : Alkaloid, triterpen, sterol, amina, dan minyak atsiri *H. indicum* mengandung kelas besar alkaloid dengan aktivitas antiinflamasi dan aktivitas lainnya (Sarkar et al., 2021).
- 6) Efek farmakologis dan hasil penelitian: Antiinflamasi. Ekstrak akar menghasilkan efek antiinflamasi yang signifikan terhadap rasa geli yang diinduksi asam asetat pada tikus (Srinivas K, et al., 2000) (Shalini S, et al, 2010). Pada tikus Wistar albino, ekstrak daun kloroform *H. indicum* (150 mg/kg berat

badan) menunjukkan sifat antiinflamasi yang signifikan (80,0%) terhadap edema kaki yang diinduksi karagenan (Betanabhatla et al., 2007).

b. Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

- 1) Morfologi: Tanaman jahe merah, yang termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae*, tumbuh dengan baik di lingkungan tropis dan subtropis antara 0 dan 2.000 meter di atas permukaan laut. Rimpangnya berwarna merah dengan penampang melintang kuning hingga merah muda di bagian luarnya, dan pangkal pucuk daunnya berwarna merah. Tanaman ini adalah tahunan dan dapat mencapai tinggi antara 50 dan 100 cm. Rimpangnya tebal dan berwarna cokelat kemerahan. Sangat mirip dengan jahe biasa secara morfologis. Tidak seperti jahe biasa, ini lebih kecil dan lebih pedas. Daunnya berbentuk lanset sempit dengan panjang 5–25 cm dan lebar 8–20 mm. Rimpangnya berbentuk majemuk lonjong, dengan panjang batang 10–25 cm dan daun kecil di pangkal bunga. Mahkota bunga berbentuk corong dan panjangnya antara 2 dan 2,5 cm, berwarna ungu tua dan dihiasi dengan bintik-bintik kuning krem. Kelopak bunga berbentuk tridentate, kecil, dan berbentuk tabung. Bibir dan tangkai daunnya berwarna merah tua, membedakannya dari jahe biasa (Sivasothy et al., 2011).



Gambar 9.2 Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) (Redaksi DokterSehat (2020) <https://doktersehat.com/gaya-hidup/gizi-dan-nutrisi/manfaat-super-jahe-merah/>)

- 2) Nama daerah jahe merah di Sumatera : halia (Aceh), jahi (lampung, sipodeh (minangkabau); Jawa : jae (Jawa), jhai (Madura); Kalimantan: lai (Dayak); Nusa Tenggara: jae (Bali), reja (Bima); Sulawesi: melito (Gorontalo), pese (Bugis); Maluku: sehi (Ambon), siwei (Buru), geraka (Ternat), gora (Tidore) (Kemenkes, 2017).
- 3) Bagian yang digunakan: Rimpang
- 4) Khasiat: Inflamasi dan Rematik (Arisandy *et al.*, 2023).
- 5) Cara pemakaian: kompres jahe merah, siapkan 100 gram jahe merah, dicuci sampai bersih, diparut dan masukkan kedalam baskom kecil dengan air hangat pada suhu 40-50°C secukupnya untuk 100 gram jahe merah. Bersihkan daerah nyeri yang akan dilakukan pengompresan. Tuangkan air hangat dari termos kedalam baskom kecil dan masukkan handuk kecil ke dalam air hangat tersebut. Tunggu beberapa menit dan peras handuk dan tempelkan ke daerah sendi yang

terasa nyeri. Tambahkan parutan jahe diatas handuk tersebut. Kompres selama 15 menit. Jika sudah dingin, angkat handuk kecil. (Arisandy *et al.*, 2023).

- 6) Kandungan kimia: Ekstrak jahe merah berupa, alkaloid, flavonoid, kardioglikosida, glikosida, saponin, kumarin, fenolik, kuinon, betasianin, steroid, terpenoid, dan tannin (Leslie & Gunawan, 2023) Jahe mengandung senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, paradol, dan zingerone yang memiliki sifat farmakologis yang signifikan. Senyawa-senyawa ini memberikan jahe sifat anti-inflamasi, antioksidan, antikanker, dan antimikroba (Ahnafani *et al.*, 2024). Senyawa Phenol, terbukti memiliki efek anti-radang dan diketahui ampuh mengusir penyakit sendi ketegangan otot. Senyawa lainnya rimpang jahe adalah minyak atsiri.
- 7) Efek farmakologi dan Penelitian: Penelitian yang diterapkan pada pasien 1 dan pasien 2 menunjukkan bahwa penerapan kompres hangat dengan jahe merah pada kedua pasien dapat berhasil. Kompres hangat jahe merah yang dilakukan selama 3 hari selama 1 jam, dapat membantu mengurangi nyeri kronis pada lansia (Arisandy *et al.*, 2023).

Nyeri responden mengalami penurunan dengan diberikan terapi kompres hangat jahe pada penderita rematik. Kompres hangat jahe membantu vasodilatasi pembuluh darah sehingga menurunkan nyeri. Hal ini dikarenakan responden saat diberikan terapi kompres hangat jahe merasakan kenyamanan dan merasa nyeri berkurang (Muthalib, 2023).

Jahe merah mempunyai kandungan minyak atsiri tertinggi dan digunakan untuk berbagai macam penyakit, antara lain adalah rematik, influenza, asma, masuk angin, dan radang tenggorokan. Rimpang jahe merah yang mengandung *Gingerol* yang diketahui berfungsi sebagai *anti-inflammatory*, analgesik, anti-piretik dan anti-bakterial. *Gingerol* dapat meredakan rasa mual dan dapat menyembuhkan sakit kepala dan migraine menurut beberapa studi (Thomas, 1989; Shukla & Singh, 2007).

- c. Delima (*Punica granatum* L.: wild pomegranate)
- 1) Morfologi: *Punica granatum* juga dikenal sebagai adalah tanaman perdu yang termasuk dalam keluarga *Familia-Lythraceae*, dan dapat mencapai tinggi 5-10 meter. Nama granatum, berasal dari bahasa latin, yang berarti “biji-bijian” dan “berbutir banyak”. Batang berkayu dan berduri, kulit halus dan abu-abu gelap, dan kanopi terbuka dengan pangkal mahkota rendah. Daun tunggal memiliki permukaan bertangkai pendek yang berkilau dan memiliki bentuk lonjong atau bulat telur terbalik, gundul, berseberangan, dan panjang antara 2 dan 8 cm. Bunga teratur, soliter atau dalam berkas di puncak, 4-6 cm. Kelopak lanset, 5-7, keriput dan oranye-merah cemerlang. *Hypanthium* berwarna, 5-8 lobus. Kepala sari banyak. Kelopak persisten. Buah beri bulat dengan pericarp kasar berukuran 5-12 cm. bagian dalamnya terdiri dari banyak bagian jaringan berwarna merah mudah-merah seperti pulpa, yang masing-masing berisi biji. Buah bulat dengan kulit kayu berkulit dan

kalip yang tetap ada. Banyak biji dan testanya berdaging, panjangnya 1,3 cm (Orwa *et al.*, 2009).



Gambar 9.3 Delima (*Punica granatum* L.: wild pomegranate) (Sumber: Valenty, Volkov (2016) <https://www.istockphoto.com/id/foto/buah-delima-dengan-daun-hijau> gm529663136-93293167)

- 2) Nama daerah delima: Glima (Aceh); dalimo (Batak); gangsalan (Jawa); dalima (Sunda); dhalima (Madura); jeliman (Sasak); talima (Bima); dila daelak (Roti); lekokase (Timor) (Hidayat & Napitupulu, 2015).
- 3) Bagian yang digunakan: Biji dan sari delima (Balbir *et al.*, 2011), buah dan kulit delima (Fatmawati *et al.*, 2021)
- 4) Khasiat buah delima: Biji dan sarinya dianggap sebagai atonik pengobatan rematik tradisional Iran. Buah delima dikonsumsi mengurangi indeks aktivitas penyakit komposit pada pasien *Rheumatoid arthritis* (RA), dan efek ini mungkin terkait dengan anti-sifat oksidatif buah delima. Suplemen makanan dengan buah delima mungkin merupakan strategi pelengkap yang berguna untuk mengurangi gejala klinis pada pasien RA (Balbir *et al.*, 2011), dan sebagai inflamasi.

- 5) Cara pemakaian: Untuk rematik dan antioksidan yaitu membuat Salad; $\frac{1}{2}$ cangkir biji delima, 1 buah melon sedang potong dadu, dicampur dengan madu, 1 cangkir anggur tanpa biji belah dua, 1 buah apel potong dadu, 1 jambu biji sedang potong dadu, 2 buah jeruk mandarin dikupas, $\frac{1}{2}$ cangkir blueberry (jika menggunakan) Campurkan semua ini kedalam mangkuk tambahkan bumbu chaat masala atau beri garam sesuai selera (Arthritis society Canada, 2025).

Resep ke dua: Buah delima direbus dan berkhasiat sebagai rematik, penurun berat badan, mengobati cacangan, sariawan, sakit tenggorokan, dan hipertensi (Slamet & Andaria, 2018).

- 6) Kandungan kimia delima: Asam punisat, asam galat, asam elagat, asam punikanolat, punikalagin, elagitanin, saponin, flavonoid, polifenol, tannin, fitosterol, asam ursolik, β -sitosterol, daucosterol, quercetin, rutin, antosianin. Menurut (Fatmawati, *et al.*, 2021). Buah dan kulit *Punica granatum* L. kandungan polifenol yang ada didalamnya seperti ellagic acid, urolithin A, rosmarinic acid.
- 7) Efek farmakologi dan Penelitian: Hasil peninjauan literatur sistematis dari sepuluh jurnal yang terpilih menunjukkan bahwa buah dan kulit delima serta kandungan polifenolnya seperti ellagic acid, urolithin A, rosmarinic acid, memiliki kemampuan menghambat sitokin proinflamasi TNF- α yang terlibat dalam rheumatoid arthritis. Penghambatan jalur NF-Kb untuk menekan

sintesis TNF- α (Fatmawati *et al.*, 2021). Tinjauan terkini mencakup dua belas makalah. Studi pada manusia, hewan, dan in vitro menunjukkan manfaat buah delima terhadap gejala klinis, faktor inflamasi dan oksidatif pada RA. Penelitian menunjukkan bahwa buah delima mampu mengelola komplikasi RA dengan mengurangi inflamasi dan stres oksidatif. Tidak ada hasil negatif yang dilaporkan setelah mengonsumsi buah delima. (Mahdavi *et al.*, 2021).

d. Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty.:vetiver

1) Morfologi

Rumput abadi yang rumpun padat tegak, dapat mencapai tinggi 2 meter. Daun tunggal, hijau, hijau-hijau kebiruan, panjang daun 25-50 cm, lebar 1 cm sempit dan linier, daun terlipat rapat, tegak dan tertekuk ke belakang pada sudut tajam dekat ujung. Batang horizontal dibawah tanah dikenal sebagai rimpang, terdiri ruas-ruas keci mirip jahe, umum disebut akar. Bunga membentuk malai yang sempit, warna ungu, perak/abu-abu. Akar serabut panjang warna putih. Saat diremas mengeluarkan aroma tanah seperti kayu cendana (Yong *et al.*, 2010 dalam National Park, 2025).



Gambar 9.4 Akar wangi (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty.:*vetiver*)
 (Sumber gambar A: Wasanajai, Adobe Stock);(gambar B : Deepugn (2009)Wikimedia Commons)

- 2) Nama daerah Akar Wangi yaitu Usa (Minangkabau), Hapias (Batak), Jamur (Sunda), Larasetu (Jawa Tengah), Kara Westu (Jawa Timur), Anggara Wastu (Bali), Narawestu (Makasar), Ruju-Ruju (Maluku) (Hidayat & Napitupulu, 2015).
- 3) Bagian yang digunakan adalah akar dan daun
- 4) Kandungan kimia: Saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri
- 5) Khasiat akar wangi : rematik, pegak-pegal
- 6) Cara penggunaan: Ambil 5 gram akar wangi segar, lalu ditumbuk dan oleskan pada area yang sakit sebagai pengobatan rematik dan pegal-pegal (Hidayat & Napitupulu, 2015).
- 7) Efek farmakologis dan Penelitian : Komposisi kimia bagian atas (CA) dan bagian akar (CR) *C. zizanioides*. CA diperkaya dengan senyawa fenolik terutama flavonoid C -glikosida dan lignan. Penelitian saat ini juga memvalidasi penggunaan obat tradisional daun akar wangi dalam pengobatan RA. Kami menyimpulkan

bahwa ekstrak CA lebih manjur daripada ekstrak CR dalam meringankan gejala RA mungkin karena pengayaan CA dalam flavonoid, lignan dan flavolignan, sementara seskuiterpen bersama dengan komponen-komponen ini diidentifikasi (Arafat *et al.*, 2023).

e. Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)

1) Morfologi

Tanaman Serai Wangi termasuk dalam famili *poaceae* memiliki daun serai wangi berwarna hijau tidak bertangkai dengan tulang daun yang sejajar. Daunnya memiliki tekstur kasar dan ujungnya meruncing. Memiliki pelepah daun silindris gundul yang tersebar dan melengkung, dan panjangnya bisa mencapai 1 meter dan lebarnya 1,5 hingga 2 cm. Pangkal daun rata dengan tepi daun tajam. Bagian bawah daun serai wangi terdapat rambu halus, jika daun diremas akan mengeluarkan wangi yang khas. Bunga berbentuk bulir dengan batang serai wangi bergelombang berumbi, lunak dan berongga. Isi batang pelepah umbi untuk pucuk dan warna putih keunguan atau kemerahan (Khasanah, *et al.*, 2011). Berbeda dengan serai dapur yang didominasi oleh warna hijau dan putih. Akar serai wangi kuat dan besar, jenis akar serabut, rimpangnya pendek.



Gambar 9.5 Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)
(Sumber : Zie A Karim
(2009)<https://www.flickr.com/photos/zie66/4086736418/in/photostream/>)

- 2) Nama daerah tanaman Serai Wangi yaitu Berwuwu (Maluku), Sereh (Jawa), Sarai (Minangkabau), Kendoung witu (Sumba), Sorai (Lampung), Tapisapisa (Seram), Sere Mangat (Aceh), Timbuala (Gorontalo), Sare (Makassar dan Bugis) (Ariani *et al.*, 2023).
- 3) Bagian yang digunakan adalah daun, batang dan rimpang
- 4) Kandungan dari serai wangi: Bagian daun dari tanaman sereh wangi mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, triterpenoid, saponin, flavonoid, steroid dan alkaloid (Sapitri *et al.*, 2022; Sari dan Wulandari, 2022). Minyak atsiri dari serai wangi mempunyai komponen yang terdiri dari sitronelal 32-45% ; geraniol 12-18%; sitronelol 11- 15% ; geranil asetat 3-8% ; sitronelil asetat 2-4% ; limonen 2-4 %; kadinen 2-4% dan selebihnya (2- 36%) adalah sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, vanilin, kamfen, α -pinen, linalool, β -kariofilen (Yulvianti, *et al.*, 2014).

- 5) Khasiatnya: Minyak atsiri dari Serai Wangi sebagai inflamasi, antioksidan (Rohmawaty *et al.*, 2025) dan antirematik.
- 6) Cara penggunaan : Serai wangi direbus dengan air dan dikompres pada kaki yang rematik atau inflamasi (Arsi *et al.*, 2024).
- 7) Efek farmakologi dan penelitian yaitu: 30 responden sebelum diberikan kompres hangat rebusan air serai seluruh pasien mengalami katagori nyeri sedang dan setelah diberikan kompres serai hangat sebanyak 14 responden merasakan tidak nyeri (46,7%) dan nyeri sedang sebanyak 16 orang (53,3%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompres hangat yang dibuat dari rebusan air serai memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan intensitas nyeri *rheumatoid arthritis* (Arsi *et al.*, 2024).

Minyak gosok minyak atsiri serai wangi mempunyai aktivitas antiinflamasi terhadap tikus putih jantan yang diinduksi dengan putih telur 5%. Formulasi minyak gosok minyak atsiri serai wangi yang memiliki stabilitas yang baik yaitu minyak gosok minyak atsiri serai wangi 5% (Jamal & Anwar, 2019).

Efek aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) memiliki efek penghambatan terhadap denaturasi protein yang lebih besar dibandingkan dengan efek aktivitas antiinflamasi pada natrium diklofenak yang ditunjukkan dengan nilai IC50 ekstrak etanol daun sereh wangi sebesar 19,608 ppm

sedangkan nilai IC50 natrium diklofenak sebesar 29,124 ppm tetapi jika dilihat pada nilai % inhibisi dari larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi mempunyai nilai penghambatan yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai penghambatan larutan kontrol positif yaitu natrium diklofenak (Sari *et al.*, 2025). Ekstrak etanol *Cymbopogon nardus* L menunjukkan potensi yang menjanjikan sebagai agen antioksidan dan anti-inflamasi sel 3T3-L1. Analisis lebih lanjut disarankan untuk memastikan potensinya (Rohmawaty *et al.*, 2025).

Daftar Pustaka

- Ahnafani, M. N., Nasiroh., Aulia, A., Lestari, N. L. M. L., Ngongo, M., Ali, R. H., (2024). Jahe (Zingiber Officinale) : Tinjauan Fitokimia, Farmakologi, Dan Toksikologi. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, Vol. 11, No. 10
- Arafat, M., Khalil, M. NA., Mohamed, G. O., El-Ghafar, Omnia.A.M. Abd., Tripathi A., Mahrous, E. A., Elkader, E. M. Abd., El-Hawary, S. (2023). Vetiver aerial parts and roots ameliorate rheumatoid arthritis in complete Freund's adjuvant rat model, a phytochemical profiling and mechanistic study. *Journal of Ethnopharmacology*. Volume 317, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116764>
- Ariani, S. R. D., Prihasti, A. G., & Prasetyawati, A. N. (2023). *Buku Referensi Inovasi Hand Sanitizer Beradisi Minyak Atsiri Serai Wangi dengan Kombinasi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Lemon, Nipis, dan Purut*. Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Arisandy, W., Suherwin., Nopianti. (2023). Penerapan Kompres Hangat Dengan Jahe Merah Pada Rheumatoid Arthritis Terhadap Nyeri Kronis. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*. DOI :10.36729
- Arsi, R., Alkhusari, A., Saputra, A. U., & Savera, A. (2024). Pengaruh Pemberian Kompres Hangat Rebusan Air Serai Terhadap Intensitas Nyeri Rheumatoid Arthritis Pada Lansia. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*. Volume 9, Nomor 2, Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Kader Bangsa Palembang. <https://doi.org/10.36729/jam.v9i2.1228>
- Arthritis Society Canada. (2025). *Flourish. Healthy Eating, Spiced Fruit Salad*. <https://arthritis.ca/living-well/2020/recipe-video-spiced-fruit-salad>
- Betanabhatla KS, Jasmin SR, Raamamurthy J. (2007). Christina AJ, Sasikumar S. Aktivitas anti-inflamasi dan anyinociceptive *Heliotropium indicum* Linn. model hewan percobaan. *FarmakologiOnline*. ;3:438-445.

- Balbir-Gurman A., Fuhrman B., Braun-Moscovici Y., Markovits D., Aviram M. (2011). Consumption of pomegranate decreases serum oxidative stress and reduces disease activity in patients with active rheumatoid arthritis: A pilot study. *Isr Med Assoc J* 2011;13:474-9.
- Fatmawati, I. Z., Hakim, R., Wahyuningsih, D. (2021). Systematic Literature Review: Potensi Buah Delima (*Punica Granatum L.*) Terhadap Kadar Tumor Necrosis Factor Alpha Pada Model Rheumatoid Arthritis. *Jurnal Bio Komplementer Medicine* 8 (1).
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I-IV*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Hidayat S., & Napitupulu R. M, (2015). *Kitab tumbuhan obat*. Penerbit Agriflo. Jakarta Timur.
- Jamal, S., & Anwar. (2019). Uji Aktivitas Antiinflamasi Minyak Gosok Minyak Atsiri Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. Vol. 3, No. 2, Sept 2018 – Feb 2019.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *NOMOR HK.01.07/MENKES/187/2017 Tentang Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*. Menkes Republik Indonesia. Jakarta.
- Khasanah, R. A., Budiyanto, E., Widiani, N. (2011). Pemanfaatan Ekstrak Sereh (*Chymbopogon nardus L.*) Sebagai Alternatif Anti Bakteri *Staphylococcus Epidermis* Pada Deodoran Parfume Spray. *Jurnal Pelita*, 6 (1):3-9
- Leslie, A. G. J., dan Gunawa, S. (2023). Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*): Uji Fitokimia, Analisa Sidik Jari, Kapasitas Total Antioksidan, Dan Penentuan Kadar Fenolik. *Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta. Jurnal Kesehatan Tambusai*. Vol 4, Nomor 2.

- Mahdavi, A. M., Seyedsadjadi, N., Javadila, Z. (2021). Potential effects of pomegranate (*Punica granatum*) on rheumatoid arthritis: A systematic review. *International Journal of clinical practice*.
- Muthalib, Abd. R., Syuku, S. B., Pakaya, A. W., Modjo, D. (2023). Pengaruh Pemberian Kompres Hangat Jahe Dalam Penurunan Nyeri Pada Penderita Rematik Di Wilayah Kerja Puskesmas Telaga. *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan Vol.1, No.2 Mei 2023*.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R , Jamnadass R, S Anthony. (2009). *Punica granatum*. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0* (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>)
- Rohmawaty, E., Wiraswati, H. L., Zahra, T. A., Amalina, S. N. A., Ramadhanti, J., Rosdianto, A. M., Laelalugina, A., Nasution, G. T. D., Kamisah, Y. (2025). Antioxidant and Anti-Inflammatory Potential of *Cymbopogon nardus* Ethanol Extract on 3T3-L1 Cells. 2025. *Journal of Inflammation Research*. 2025:18 2125–2136.
- Sarkar, C., Mondal, M., Khanom, B., Hossain, Md. M., Hossain, Md. Solayman., Sureda, A., Islam, M. T., Martorell, M., Kumar, M., Sharifi-Rad, J., Al-Harrasi, A., Al-Rawahi, A. (2021). *Heliotropium indicum* L.: Dari Ladang Menjadi Sumber Senyawa Bioaktif dengan Aktivitas Terapeutik. *Evidence-Based Complementary and Alternative*. National Library of Medicine. PMC. [Medicinehttps://doi.org/10.1155/2021/9965481](https://doi.org/10.1155/2021/9965481)
- Shalini, S., Kaza, R., & Shaik, F. (2010). Studi aktivitas anti inflamasi *Heliotropium indicum*. *Jurnal Tren Inovatif dalam Ilmu Farmasi*. 1(1):hal. 43.
- Sivasothy, Y.; Chong, WK; Hamid, A.; Eldeen, IM; Sulaiman, SF; Awang, K. (2011). Minyak atsiri dari *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade dan aktivitas antibakterinya. *Food Chem*. 124 , 514–517

- Slamet A & Andarias SH. (2018). Studi etnobotani dan identifikasi tumbuhan berkhasiat obat masyarakat Sub Etnis Wolio Kota Baubau Sulawesi Tenggara. *Pros. Biol. Educ. Conf.* vol. 15(1): 721-732
- Smith, M. H., & Berman, J. R. (2022). What Is Rheumatoid Arthritis?. *JAMA*.
- Srinivas, K., Rao, MEB., Rao, S. (2020). Aktivitas anti-inflamasi *Heliotropium indicum* Linn dan *Leucas aspera* Spreng. pada tikus albino. *Jurnal Farmakologi India*. 2000;32(1):37-38.
- Sari, E. k., Dellima, B. R. E. M., Azizah, F. N. (2025). Uji Aktivitas antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Dengan Metode Denaturasi Protein. *Lambung Farmasi; Jurnal Ilmu Kefarmasian*, Vol 6 No1.
- Yulvianti, M., Sari, M.R., dan Amaliah, E.R. (2014). Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut N-Heksan-Etanol terhadap Kandungan Sitronelal hasil Ekstraksi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Jurnal Integrasi Proses*. 5(1):8-1
- Yong, J., Tan, PY., Nor, Hafiz. Hassan., Tan, SN. (2010). *A Selection of Plants for Greening of Waterways and Waterbodies in the Tropics*. Singapore: Chung Printing. 480 pp.

Profil Penulis



Apt. Miranda Taborat, Amd.Far., S.Si., M.Si

Ketertarikan penulis terhadap kefarmasian sudah sejak dibangku sekolah atas motivasi dan arahan yang diberikan orang tua yang sangat saya cintai, mengenai ilmu kefarmasian. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke DIII Farmasi di Bahkti Setya Indonesia Yogyakarta. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi studi S1 di Prodi Farmasi. Setahun kemudian, penulis melanjutkan studi S2 di prodi Farmasi Manajemen Rumah Sakit di Universitas Setiabudi Surakarta. Penulis melanjutkan profesi Apoteker di Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi di Kota Bandung. Penulis sudah memiliki Sertifikasi Dosen (Serdos). Penulis memiliki kepakaran dibidang pelayanan kefarmasian dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Penulis pun aktif sebagai dosen dalam bidang penelitian dan pengabdian masyarakat. Penulis aktif sebagai apoteker klinik pratama di Kota Sorong, Penulis berperan sebagai Pengurus Cabang Ikatan Apoteker (PC IAI) Kota Sorong dan Pengurus Daerah Ikatan Apoteker Indonesia (PD IAI) Papua Barat Daya. Peneliti mendapatkan dana dari Kemenristek DIKTI untuk melakukan penelitian. Peneliti bagian dari Cendrawasih Training Center di tempat bekerja. Selain itu peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Atas dedikasi dan kerja keras dalam menulis buku.

Email Penulis: mirandataborat@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT UROLOGIKA

Apt. Raudhatul Jannah N., S.Farm, M.Si
Institut Teknologi Kesehatan dan Sains
Muhammadiyah Sidrap

Penyakit Urologik

Gangguan pada sistem urologika menjadi salah satu masalah kesehatan yang serius yang telah berdampak pada jutaan orang saat ini. Hal ini disebabkan oleh pengaruh bahan kimia, penggunaan obat-obatan, atau adanya kejadian infeksi. Beberapa penyakit yang berhubungan dengan sistem saluran kemih diantaranya Pembesaran Kelenjer Prostat, Infeksi Saluran Kemih, Batu Ginjal, Nefrolitiasis, Enuresis, dan Gagal Ginjal (Feyisa et al., 2022).

1. Nefrolitiasis

Insiden gangguan ginjal telah mengalami peningkatan di berbagai negara, terutama batu ginjal. Terjadinya Gagal Ginjal dan pembentukan batu (litiasis) berhubungan dengan proses terjadinya nefrolitiasis atau pembentukan batu di ginjal (Gohari & Saeidnia, 2014). Nefrolitiasis adalah suatu sindrom yang ditandai dengan adanya pengendapan atau pembentukan massa kristal padat dalam rongga ginjal (Shastri et al., 2023).

Batu ginjal yang tidak menyumbat tidak menimbulkan gejala atau tanda selain hematuria. Akan tetapi, batu ginjal dapat menimbulkan rasa

nyeri yang hebat. Umumnya disertai mual, muntah, dan hematuria (kolik ginjal) saat masuk ke ureter. Penderita juga dapat mengeluhkan sering buang air kecil dan bersifat urgensi. Pola nyeri akibat batu ginjal bergantung pada lokasinya, Dimana batu yang berada di ureter bagian atas menyebabkan nyeri di pinggang yang dapat menjalar ke perut bagian atas. Bila batu berada di ureter bagian bawah, nyeri dapat menjalar ke testis ipsilateral pada pria atau labium pada wanita. Bila batu tersangkut di persimpangan ureterovesikal, gejala utamanya adalah sering buang air kecil atau urgensi (Han et al., 2015).

Pengobatan nefrolitiasis atau batu ginjal menggunakan tanaman obat seperti teh telah dilakukan. Nefrolitiasis dapat diobati terutama dengan tanaman herbal yang memiliki aktivitas diuretik. Hal ini dapat mempengaruhi peningkatan keluaran urin yang efektif untuk membersihkan bakteri dan kristal inti yang ada pada saluran kemih, serta penyebab inflamasi lainnya (Gohari & Saeidnia, 2014).

2. Hiperplasia Prostat Jinak atau *Benign Prostatic Hyperplasia (BPH)*

Hiperplasia prostat jinak atau dikenal sebagai pembesaran/obstruksi prostat jinak, merupakan suatu kondisi terjadinya proliferasi jaringan epitel dan otot polos pada kelenjar prostat. Kelenjar prostat memiliki faktor intrinsik dan ekstrinsik yang mempengaruhi dalam pertumbuhannya. Faktor-faktor tersebut meliputi interaksi antara stroma dan epitel, paparan hormon dan androgen (khususnya testosterone, terutama dihidrotestosteron), faktor makanan, mikroorganisme, dan predisposisi genetic (Haile et al., 2024).

Mekanisme terkait perkembangan BPH meliputi terjadinya peningkatan dihidrotestosteron (yang diubah dari testostosterone oleh aktivitas 5 α -reduktase) terkait usia, peningkatan estrogen (melalui aktivitas aromatase pada testostosterone), dan faktor pertumbuhan sel prostat. Dalam penanganannya, jalur ini menjadi target utama dalam pengobatan medis BPH (Leisegang et al., 2022; Zerfatjou et al., 2021).

Ketika urin keluar dari kandung kemih, akan melewati saluran di dalam kelenjar prostat, yang disebut uretra prostat. Bila mengalami pembesaran, organ ini dapat menyumbat uretra pars prostatika dan menyebabkan terhambatnya aliran urin keluar dari buli-buli, sehingga menyebabkan tingginya tekanan intravesika. Gejala obstruktif termasuk perlu waktu jika akan berkemih, terputus-putus, sulit keluar, menetes, dan penurunan aliran kencing. Gejala iritatif meliputi frekuensi kencing yang lebih sering, tidak dapat menahan kencing, dan kencing pada malam hari (Amadea et al., 2019).

3. Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi yang disebabkan oleh invasi bakteri pada jaringan saluran kemih, mulai dari uretra hingga korteks ginjal. Salah satu bakteri penyebab infeksi saluran kemih adalah bakteri *Proteus mirabilis* dan *Staphylococcus saprophyticus*. Menurut World Health Organization (WHO), Infeksi saluran kemih (ISK) per tahun dilaporkan sebanyak 8,3 juta kasus dan infeksi saluran kemih ini merupakan infeksi yang kedua tersering pada tubuh setelah infeksi saluran pernapasan. Infeksi Saluran Kemih sering dijumpai

pada wanita daripada laki-laki (Lasitarini et al., 2018; Nisak & Rini, 2021).

4. Gagal Ginjal

Gagal ginjal merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus, albuminuria, peningkatan kadar kreatinin serum, kadar nitrogen urea darah, kelainan histologi ginjal, gangguan elektrolit, dan kelainan lain akibat kerusakan tubulus. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2018), gagal ginjal menduduki peringkat keempat belas penyebab kematian paling umum di seluruh dunia, dengan sebanyak 871.000 kematian tercatat pada tahun 2018 (1,5% dari total global) (Suliska et al., 2021).

Gagal ginjal dapat disebabkan karena adanya kondisi glomerulonephritis dan obat-obat yang bersifat nefrotoksik seperti antibiotik golongan aminoglikosida dan anti inflamasi nonsteroid. Obat antiinflamasi nonsteroid menghambat sintesis prostaglandin melalui jalur asam arakidonat, sehingga mengakibatkan vasokonstriksi, sehingga meningkatkan risiko gagal ginjal. Sebuah penelitian melaporkan bahwa kombinasi gentamisin 100 mg/kg bb dan piroksikam 3,6 mg/kg bb menunjukkan adanya kerusakan ginjal yang lebih buruk pada hewan coba tikus. Selain itu gagal ginjal juga dapat disebabkan oleh penyakit hipertensi dan diabetes (Suliska et al., 2021).

Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*)

Tanaman kumis kucing adalah salah satu jenis tanaman yang berasal dari famili *Lamiaceae* yang telah banyak dimanfaatkan di India, Tiongkok, Asia Tenggara, dan Australia utara. Tanaman ini telah banyak digunakan

sebagai pengobatan tradisional karena memiliki aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, anti-hipertensi, anti-diabetes, anti-mikroba, dan diuretikum (Satyaningtjas et al., 2023).

Berbagai senyawa metabolit yang memiliki aktivitas biologis kuat telah diisolasi dari tanaman kumis kucing, seperti metabolit dari golongan monoterpena, diterpena, triterpena, saponin, asam organik, dan flavonoid (M. K. Singh et al., 2015). Telah dilaporkan bahwa ekstrak metanol daun kumis kucing mengandung enam senyawa flavonoid, dimana berdasarkan analisis kimia dan spektral, struktur digambarkan sebagai eupatorin, sinensetin, 5-hidroxy-6,7,30,40-tetrametoxiflavone, salvigenin, 6-hidroxy-5,7,40-trimethoxyflavone dan 5,6,7,30-tetramethoxy-40-hydroxy-8-C prenylflavone. Akan tetapi, senyawa utama yang sering ditemukan adalah asam rosmarinat, eupatorin, dan sinensetin. Sinensetin dan eupatorin adalah senyawa flavon polimetoksi yang memiliki beberapa aktivitas farmakologis baik *in vitro* dan *in vivo* sebagai antioksidan, penghambat enzim, anti-alergi, anti-inflamasi, antivirus, antiproliferatif, dan antikarsinogenik (Faramayuda et al., 2021).

Ekstrak daun kumis kucing memiliki aktivitas sebagai agen diuretik. Pada dosis 50 mg/kg ekstrak ini menunjukkan efektivitas yang sama dengan hidroklorotiazid pada dosis 10 mg/kg (Adnyana et al., 2013). Ekskresi ion K^+ dalam urin mengalami peningkatan secara signifikan, sedangkan Na^+ dan Cl^- tidak meningkat secara signifikan. Efek diuretik dari kumis kucing meningkat seiring dengan meningkatnya sifat hidrofilisitas ekstrak yang mungkin disebabkan oleh banyaknya senyawa polifenol (M. K. Singh et al., 2015).

Penelitian lain melaporkan efek nefroprotektif dari ekstrak metanol kumis kucing pada hewan coba tikus menggunakan nefrotik yang diinduksi gentamisin.

Pemberian ekstrak metanol dengan dosis 100 dan 200 mg/kg bb secara signifikan menurunkan kadar kreatinin dan urea dalam darah, protein urin, serta tingkat kerusakan ginjal setelah 10 hari pemberian (Adnyana et al., 2013).

Ekstrak daun kumis kucing memiliki efek antibakteri dan memberikan efek terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Proteus mirabilis* dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Proteus mirabilis* dan *Staphylococcus saprophyticus* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih. Efek penghambatan ini dikarenakan pada daun kumis kucing memiliki senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yaitu fenolik, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin. (Nisak & Rini, 2021).

Biji Labu (*Cucurbita Pepo*)

Biji Labu secara tradisional dikenal di seluruh dunia karena efek penyembuhannya terhadap komplikasi saluran kemih, seperti nokturia, frekuensi buang air kecil, dan inkontinensia urin (Zerfatjou et al., 2021). Ekstrak biji labu juga biasanya digunakan dalam pengobatan hiperplasia prostat jinak, dimana pemanfaatan ini disebabkan karena adanya kandungan protein (25%-50%) dan minyak (40-60%). Minyak dari biji labu kaya akan asam lemak oleat, linolenat, palmitat dan stearat, bersama dengan squalene, tokoferol, fitosterol dan karotenoid (lutein dan zeaxanthin). Beberapa fitosteroid penting yang juga terkandung seperti β -sitosterol, spinasterol, kampesterol, stigmasterol, dengan sterol Δ 5-, Δ 7-, dan Δ 8- (Leisegang et al., 2022).

Sebuah artikel melaporkan bahwa mengonsumsi biji labu sekitar 10%, dapat menghambat hiperplasia yang disebabkan oleh sitral pada lobus prostat ventral. Hal ini akan mengurangi kadar pengikatan protein prostat dan

beratnya, serta memperbaiki histologi testis. Biji labu membantu mengobati komplikasi kandung kemih dengan cara menyeimbangkan hormon dengan penghambatan pada enzim 5 α -reduktase (A. Singh & Kumar, 2024).

Kandungan fitosterol dari minyak biji labu diduga memberikan efek dengan mengganggu fungsi dihidrotestosteron yang diproduksi oleh 5 α -reduktase yang memainkan peran utama dalam proses terjadinya hiperplasia prostat jinak (Zerafatjou et al., 2021). Selain itu mekanisme lain dari minyak biji labu yang diduga meliputi pengurangan lipoperoksidasi, aktivitas antiinflamasi (penghambatan siklooksigenase dan pipooksigenase), penghambatan aktivitas aromatase dan 5 α -reduktase, penurunan kontraksi kandung kemih, penghambatan proliferasi sel dan hiperplasia prostat yang diinduksi testosteron (Leisegang et al., 2022).

Seledri (*Apium Graveolens*)

Seledri mengandung fenol dan furokumarin. Furokumarin meliputi celerin, bergapten, apiumoside, apiumetin, apigravrin, osthénol, isopimpinellin, isoimperatorin, celereoside, dan 5 dan 8-hidroxy metoxypsoralen. Fenol termasuk graveobiosid A dan B, apiin, apigenin, isoquercitrin, tanin dan asam fitat. Minyak biji, batang dan daun seledri mengandung minyak atsiri, alkohol seskuiterpen dan asam lemak, senyawa yang diisolasi meliputi selenin, limonen, β -pinen, kamfena, simena, limonen, α -tuyen, α -pinen, β felendren, p-simena, γ -terpinen, sabinena terpinolena, miristis, miristat, linoleat, petroselinat, palmitoleat, palmitat, oleat, miristoleat, asam stearat, santalol, β -eudesmol, α -eudesmol, sedanenolida, 3-n-butyl ftalat dan phthalid (Al-Snafi, 2014).

Daun seledri memiliki aktivitas antioksidan dengan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Senyawa-senyawa ini bermanfaat bagi

tubuh dan telah dilaporkan dalam penelitian memberikan efek positif pada fungsi ginjal (Selviana Barus et al., 2024). Flavonoid merupakan senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Efek perbaikan fungsi ginjal dari daun seledri terjadi melalui mekanisme penurunan kadar kreatinin yang disebabkan karena adanya senyawa flavonoid. Flavonoid berperan sebagai pemecah kristal kalsium oksalat yang berikatan dengan kalsium membentuk senyawa kompleks menjadi Ca-Flavonoid. Selain itu, flavonoid bekerja menghambat urolitiasis dengan cara menghentikan produksi *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) sehingga tidak terjadi stress oksidatif yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan sel seperti obstruksi pada saluran perkemihan. Mekanisme penurunan kadar kreatinin juga disebabkan oleh efek diuretik dari kalium yang terkandung pada ekstrak seledri. Kalium akan menggeser ikatan kalsium dengan oksalat (Susilo et al., 2018).

Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)

Tanaman Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) adalah salah satu jenis tanaman herbal yang banyak tumbuh di pulau Jawa. Tanaman ini telah banyak dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional yang umum digunakan untuk mengatasi penyakit yang berhubungan dengan fungsi ginjal seperti meluruhkan batu ginjal dan diuretik (Imelda et al., 2017). Berdasarkan hasil skrining fitokimia, daun tempuyung telah terbukti mengandung flavonoid, glikosida, alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin, saponin, dan kuinon. Selain itu juga mengandung kaempferol, orientin, dan quercetin, yang merupakan zat-zat yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Dengan aktivitas antioksidan yang tinggi, daun tempuyung dapat memberikan efek perbaikan fungsi ginjal (Suliska et al., 2021).

Ekstrak daun tempuyung merupakan ekstrak yang dibuat dari daun tempuyung, merupakan famili Asteraceae, mengandung total flavonoid sekitar 0,1044%. Senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa flavonoid dengan komponen utamanya yaitu quersetin. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat pembentukan oksigen reaktif/ *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan radikal bebas dalam tubuh. Ketika antioksidan terikat pada ROS yang berlebih, sel yang rusak akibat ROS akan mengalami regenerasi. Melalui proses tersebut ekstrak daun tempuyung dapat mempengaruhi regenerasi sel yang rusak pada sel tubulus akibat radikal bebas (Wulandari et al., 2021).

Sebuah penelitian telah melaporkan bahwa daun tempuyung terbukti memiliki efek nefroprotektif dengan mengurangi kadar urea dan kreatinin serum pada hewan coba yang mengalami gagal ginjal. Penurunan kadar urea dan kreatinin ini menunjukkan adanya perbaikan fungsi ginjal pada hewan coba. Selain itu, daun tempuyung memiliki efek diuretik yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan volume urin dari hewan coba sebagai indikasi adanya perbaikan fungsi ginjal (Suliska et al., 2021).

Daun Tempuyung memiliki sifat diuretik karena memiliki kandungan senyawa kimia kalium yang tinggi. Kandungan kalium yang tinggi inilah yang membuat batu ginjal berupa kalsium karbonat dapat terurai. Kalium akan menyingkirkan kalsium untuk bergabung dengan senyawa oksalat, karbonat, atau vena yang merupakan pembentuk batu ginjal. Endapan batu ginjal tersebut pada akhirnya akan keluar dan larut bersama urin (Wulandari et al., 2021).

Daun Keji Beling (*Strobilanthes Crispa*)

Tanaman keji beling atau dalam nama ilmiah dikenal dengan nama *Srobilanthes crispa* merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari Famili Acanthaceae yang telah lama dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman ini telah lama digunakan oleh masyarakat lokal Indonesia maupun negara lain untuk mengatasi berbagai penyakit, dan memiliki bioaktivitas sebagai anti kanker, antidiabetes mellitus, anti kolesterol, anti batu ginjal dan anti mikroba (Silalahi, 2020).

Keji beling mengandung mineral dan vitamin C, B1, dan B2 yang tinggi. Tanaman ini mengandung senyawa fitokimia berupa polifenol, flavonoid, katekin, alkaloid, kafein, dan tanin. Daun keji beling mengandung saponin, flavonoid, glikosida, sterol, terpena, lemak, dan golongan mineral (kadar kalium, asam silikat, natrium, kalsium yang tinggi) (Ramadhani et al., 2021).

Secara farmakologi keji beling memiliki aktivitas antioksidan, antiradikal bebas, antikanker, antidiabetes, antimikroba, penyembuhan luka, dan antiulserogenik. Selain itu, kadar Kalium yang tinggi pada daun keji beling menyebabkan daun keji beling memiliki efek farmakologis sebagai diuretik kuat yang dapat melarutkan batu yang terbentuk dari garam kalsium oksalat dan kalsium karbonat dalam empedu, kandung kemih, dan ginjal (Ramadhani et al., 2021).

Telah dilakukan penelitian tentang aktivitas antiurolitik secara *in vitro* dari daun keji beling, dan dilaporkan bahwa ekstrak etil asetat daun keji beling memiliki efek pelarutan paling efektif terhadap kristal kalsium oksalat (CaOx) dan secara signifikan menghambat nukleasi dan agregasi kristal CaOx dan menurunkan kepadatan kristal. Penelitian lain yang telah dilakukan adalah pengaruh ekstrak etanol daun keji beling terhadap kelarutan

kalsium dan oksalat sebagai komponen batu ginjal dalam urin tikus putih jantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun keji beling dapat mempengaruhi kelarutan dari kalsium dan oksalat sebagai komponen dari batu ginjal. Dimana, semakin besar dosis yang diberikan, semakin banyak kadar kalsium dan oksalat yang terlarut dalam urin (Ramadhani et al., 2021).

Daftar Pustaka

- Adnyana, K., Setiawan, F., & Insanu, M. (2013). From ethnopharmacology to clinical study of *Orthosiphon stamineus* Benth. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), 66–73.
- Al-Snafi, A. E. (2014). The Pharmacology of *Apium graveolens*. -A Review. *International Journal for Pharmaceutical Research Scholars*, 3(1), 671–677.
- Amadea, Riselena Alyssa, Langitan, A., & Wahyuni, R. D. (2019). Benign Prostatic Hyperplasia (BPH). *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 1(2), 172–176. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63948-8_1
- Faramayuda, F., Julian, S., Windyaswari, A. S., Sri Mariani, T., Elfahmi, E., & Sukrasno, S. (2021). Review: Flavonoid pada Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, April 2021, 282–287. <https://doi.org/10.25026/mpc.v13i1.478>
- Feyisa, K., Feyisa, W., Girma, T., & Kemal, T. (2022). Traditional Medicinal Plants Used for the Treatment of Urological and Urogenital Diseases in Ethiopia: A Review. *Pharmacognosy Journal*, 14(3), 722–733. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.92>
- Gohari, A.-R., & Saeidnia, S. (2014). The role of herbal medicines in treatment of urinary tract diseases. *Journal of Nephropharmacology*, 3(1), 13–14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28197453> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5297587>
- Haile, E. S., Sotimehin, A. E., & Gill, B. C. (2024). Medical management of benign prostatic hyperplasia. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 91(3), 163–170. <https://doi.org/10.3949/ccjm.91a.23027>

- Han, H., Segal, A. M., Seifter, J. L., & Dwyer, J. T. (2015). Nutritional Management of Kidney Stones (Nephrolithiasis). *Clinical Nutrition Research*, 4(3), 137. <https://doi.org/10.7762/cnr.2015.4.3.137>
- Imelda, I., Azaria, C., & Lucretia, T. (2017). Protective Effect of Ethanol Extract Tempuyung Leaf (*Sonchus arvensis* L.) Against Gentamicin Induced Renal Injury Viewed from Blood Ureum Level. *Journal Of Medicine & Health*, 1(6), 575–582. <https://doi.org/10.28932/jmh.v1i6.555>
- Lasitarini, Y., Sari, R., & Robiyanto. (2018). Penentuan Nilai FICI Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Siprofloksasin terhadap Bakteri Infeksi Saluran Kemih (ISK). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 3(1).
- Leisegang, K., Jimenez, M., Durairajanayagam, D., Finelli, R., Majzoub, A., Henkel, R., & Agarwal, A. (2022). A systematic review of herbal medicine in the clinical treatment of benign prostatic hyperplasia. *Phytomedicine Plus*, 2(1), 100153. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100153>
- Nisak, K., & Rini, C. S. (2021). Effectiveness of The Antibacterial Activity on *Orthosiphon aristatus* Leaves Extract Against *Proteus mirabilis* and *Staphylococcus saprophyticus*. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(2), 72–77. <https://doi.org/10.21070/medicra.v4i2.1582>
- Ramadhani, V., Rusdi, R., Azizah, Z., & Rivai, H. (2021). Overview of Phytochemicals and Pharmacological Activity of Keji Beling Plant (*Strobilanthes crispus* Bl.). *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine*, 6(7), 25–39. <https://doi.org/10.47760/ijpsm.2021.v06i07.003>
- Satyaningtjas, A. S., Pamungkas, J., Sa'diah, S., Wientarsih, I., Purnawarman, T., Purnomo, R. M., Nisa, K., Nugroho, R. A., Hadiyanti, C. R., & Tarigan, R. (2023). Potensi Daun Kumis Kucing dalam Meningkatkan Hematopoiesis pada Kondisi

Kerusakan Ginjal (The Potency of *Orthosiphon Aristatus* to Improve Haematopoiesis in Renal Damage Condition). *Acta Veterinaria Indosiana* , 11(3), 189–195.

<http://www.journal.ipb.ac.id/indeks.php/actavetindones>

Selviana Barus, S., Napiyah Nasution, A., & Wienaldi, W. (2024). Effect of Celery (*Apium graveolens* L.) Extract Administration on Kidney Function of White Rats (*Rattus norvegicus*) Wistar Strains Exposed to Lead. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 4(3), 484–490. <https://doi.org/10.51601/ijhp.v4i3.339>

Shastri, S., Patel, J., Sambandam, K. K., & Lederer, E. D. (2023). Kidney Stone Pathophysiology, Evaluation and Management: Core Curriculum 2023. *American Journal of Kidney Diseases*, 82(5), 617–634. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.03.017>

Silalahi, M. (2020). Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains Pemanfaatan Kecibeling (*Strobilanthes crispus*) Sebagai Obat Tradisional dan Bioaktivitasnya Utilization of Kecibeling (*Strobilanthes crispus*) as A Traditional Medicine and Its Bioactivity. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, December. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4301127>

Singh, A., & Kumar, V. (2024). Pumpkin seeds as nutraceutical and functional food ingredient for future: A review. *Grain and Oil Science and Technology*, 7(1), 12–29. <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2023.12.002>

Singh, M. K., Gidwani, B., Gupta, A., Dhongade, H., Kaur, C. D., Kashyap, P. P., & Tripathi, D. K. (2015). A review of the medicinal plants of genus *Orthosiphon* (Lamiaceae). *International Journal of Biological Chemistry*, 9(6), 318–331. <https://doi.org/10.3923/ijbc.2015.318.331>

- Suliska, N., Praviska, M., Kurniati, N. F., & Sukandar, E. Y. (2021). Nephroprotective effect of ethanol extract of *sonchus arvensis* L. Leaves in gentamicin-piroxicam induced rat renal failure. *Journal of Research in Pharmacy*, 25(4), 441–449. <https://doi.org/10.29228/jrp.35>
- Susilo, J., Ulya, H., Furdianti, N. H., Ngudi, U., & Ungaran, W. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun *Apium Graveolens* L. Terhadap Penurunan Kadar Kreatinin Dan Ureum Serum Tikus Yang Diinduksi Etilen Glikol. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 104–113.
- Wulandari, T. M., Chandra, B., Zulharmita, Z., & Rivai, H. (2021). An Overview of the Traditional Uses, Phytochemicals, and Pharmacological Activities of Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine*, 6(6), 34–41. <https://doi.org/10.47760/ijpsm.2021.v06i06.004>
- Zerifatjou, N., Amirzargar, M., Biglarkhani, M., Shobeirian, F., & Zoghi, G. (2021). Pumpkin seed oil (*Cucurbita pepo*) versus tamsulosin for benign prostatic hyperplasia symptom relief: a single-blind randomized clinical trial. *BMC Urology*, 21(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12894-021-00910-8>

Profil Penulis



Apt. Raudhatul Jannah N., S.Farm, M.Si

Saat ini menjadi dosen tetap Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas farmasi, Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Muhammadiyah Sidrap. Ketertarikan penulis terhadap ilmu Farmasi dimulai pada tahun 2014 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia (UMI) Makassar dan berhasil lulus pada tahun 2018. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan Profesi Apoteker di Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP) dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2019. Penulis menempuh Pendidikan S2 di Program Studi Ilmu farmasi Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar dan lulus pada tahun 2024. Selain melakukan pengajaran, penulis berperan sebagai dosen pembimbing mahasiswa dalam program magang atau praktek kerja mahasiswa S1 dan DIII Farmasi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Muhammadiyah Sidrap di sarana pelayanan kefarmasian seperti apotek dan rumah sakit. Penulis juga menjadi Apoteker Penanggung Jawab Instalasi Farmasi di Fasilitas Kesehatan Klinik Mulia Medica Kota Parepare. Dan terlibat aktif sebagai anggota PC IAI Kota Parepare. Penulis memulai untuk aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini khususnya dalam bidang kefarmasian.

Email Penulis: raudhatuljannah1310@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI OBAT SITOSTATIKA

Dr. Ayun Dwi Astuti, S.Si., Apt.
Universitas Hasanuddin

Kanker merupakan salah satu penyakit yang ditakuti dan disebabkan oleh beberapa faktor (lingkungan dan genetik). Kanker muncul dari sel yang bertumbuh dan membelah secara terus menerus dan tidak terkontrol (The Anticancer Drugs, William B. Pratt). Pengobatan kanker terdiri dari pembedahan, radiasi, kemoterapi, dan imunoterapi (Mohammed et al., 2023). Pengobatan dengan kemoterapi merupakan yang paling umum dipilih dalam kasus kanker dengan memanfaatkan senyawa yang bersifat sitostatik, dapat menghambat pertumbuhan sel (Chaudhary et al., 2020). Kegagalan yang sering terjadi dalam pengobatan kanker disebabkan karena selektivitas yang rendah terhadap sel kanker sehingga tak jarang menyebabkan efek samping yang parah. Selain itu, pengobatan ini membutuhkan biaya yang besar. Dunia saat ini telah mengidentifikasi lebih dari 3000 spesies tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber alami untuk senyawa antikanker, baik sebagai terapi pengganti, maupun adjuvan (Mohammed et al., 2023). Tanaman herbal memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan terapi konvensional. Berikut beberapa spesies tanaman yang digunakan dalam pengobatan tradisional untuk penyakit kanker:

1. Sirsak (*Annona muricata* L.)

Pengujian aktivitas sitotoksik dari daun, buah, dan akar sirsak menunjukkan bahwa bagian daun memiliki aktivitas sitotoksik yang paling tinggi. Sirsak memiliki potensi sebagai antikanker karena mengandung berbagai senyawa seperti flavonoid, annonaceous acetogenin (AGE), dan alkaloid. AGE memiliki kemampuan untuk menghambat kompleks mitokondrial I yang dapat menghambat pembentukan adenosin trifosfat (ATP) sehingga menyebabkan penurunan ATP pada sel kanker yang akhirnya menghambat proliferasi dan menginduksi apoptosis pada sel kanker (Fatmawati et al., 2018; Antony and Vijayan, 2016; Resa et al., 2021). Penelitian awal menggunakan simulasi molecular docking membuktikan bahwa acetogenin dari sirsak berikatan kuat dengan protein B Cell Lymphoma-extra Large (BCL-xL) dan berpotensi untuk menginduksi apoptosis dari jalur intrinsik (Antony and Vijayan, 2016). Selain itu, AGE mampu menghambat dehidrogenase laktat, enzim yang berfungsi sebagai antioksidan, untuk menginduksi stres oksidatif dan memicu apoptosis dan autofagi sel (Resa et al., 2021). Senyawa aktif lainnya pada sirsak adalah kuersetin, antioksidan yang mampu menginduksi apoptosis pada sel kanker. Selektivitas dari ekstrak daun sirsak terhadap sel kanker payudara diduga berkaitan dengan kadar kuersetin dalam daun sirsak yang mana dapat memicu apoptosis pada sel kanker namun tidak pada sel normal. Beberapa sel kanker memiliki mekanisme pertahanan kerusakan terhadap reactive oxygen species (ROS) sehingga sel ini tidak dapat menggunakan tambahan antioksidan untuk proses perbaikan. Hal ini menyebabkan penumpukan radikal bebas pada sel kanker yang menyebabkan kematian sel kanker tersebut (Fatmawati et al., 2018). Selain itu

AGE juga memiliki mekanisme yang tidak jauh berbeda dengan flavonoid, yaitu senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antikanker melalui apoptosis. Flavonoid bekerja sebagai pro-oksidan pada sel kanker. Salah satu mekanismenya dengan menghambat epidermal growth factor receptor (EGFR) / mitogen activated protein kinase (MAPK) sehingga pertumbuhan sel terhambat (Ramandhita et al., 2021).

Aktivitas antikanker dari sirsak tidak hanya menginduksi apoptosis dan antiproliferasi, namun juga dapat menurunkan migrasi, motilitas dan invasi dari sel kanker (Ramandhita et al., 2021). Efek antiproliferasi juga ditunjukkan pada sel HL-60 dengan cara menginduksi hilangnya viabilitas sel, perubahan morfologi, hilangnya potensial mitokondrial dari membran, dan gangguan pada fase G0/G1 dari sel. Semua ini menunjukkan potensi sirsak sebagai senyawa kemoterapi dan aktivitas sitostatik pada sel HL-60 (Astuti et al., 2022). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa setelah pemberian ekstrak daun sirsak pada sel kanker pankreas FG/COLO357, motilitas dari sel kanker ini berkurang. Ekstrak daun sirsak juga menunjukkan penghambatan migrasi dan invasi dari sel kanker kolorektal HT-29 dan HCT-119 secara signifikan. Penelitian dari Liu dkk menunjukkan ekstrak etanol daun sirsak memiliki IC_{50} sebesar 150 $\mu\text{g/ml}$ terhadap sel kanker hati HepG2 (Ramandhita et al., 2021). Pengujian menggunakan metode Terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick and labeling (TUNEL) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak mampu menginduksi apoptosis pada sel kanker.

Tabel 11.1 Aktivitas sitotoksik Sirsak

Jenis Ekstrak	Sel Kanker	Metode	Mekanisme Kerja	Nilai IC ₅₀	Referensi
Ekstrak etanol daun	MCF-7 sel kanker payudara	Uji MTT	Apoptosis	44,94 µg/ml	Fatmawati et al., 2018
	T47D sel kanker payudara	Uji MTT	Menurunkan regulasi protein BCL2, meningkatkan Bax, menghambat kompleks mitokondrial I, dan menghambat NADH ubiquinone-oksidas pada membran plasma sel kanker sehingga menyebabkan apoptosis	109,91 ± 3,04 µg/ml	(Fertilita et al., 2020)
	MCF-7 sel kanker payudara	Uji MTT	Menghambat proliferasi sel kanker	12,05 µg/ml	(Suhendar, 2018)
	MCF-7 sel kanker payudara	Uji MTT	Menghentikan siklus sel pada fase G1 dan menurunkan jumlah sel pada fase S melalui penurunan ekspresi siklin D1, sebuah protein regulator penting dalam siklus sel	117,87 µg/ml	(Angelina Ibrahim et al., 2020)
	HT-29 sel kanker kolorektal	Uji MTT	Menghambat aktivitas protein siklin D1	278 µg/ml	(Abdullah et al., 2019)

	Widr sel kanker kolorektal	Uji MTT	Menginduksi hilangnya viabilitas sel, perubahan morofologi, hilangnya potensial membran mitokondrial, dan terminasi sel pada fase G0/G1	0,03124 – 0,5 µg/ml	(Astuti et al., 2022)
Ekstrak etanol daun, fraksi etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-Heksan	HSC-3 sel kanker skuamosa oral	Uji CCK-8	Mengurangi pertumbuhan sel kanker dengan mengganggu siklus sel pada fase G1/S dan G2/M	Fraksi etil asetat 76,66 µg/ml, fraksi n-heksan 84,14 µg/ml, fraksi etanol 101,32 µg/ml	(Banuwati & Pakpahan, 2022)
Ekstrak etanol buah	HeLa sel kanker serviks	Uji MTT	Tidak berpotensi sebagai antikanker pada sel HeLa secara in vitro	2522,33 µg/ml	(Widyanto et al., 2019)

2. Nyamplung (*Calophyllum* spp.)

Buah nyamplung terdiri dari biji dan cangkang. Senyawa seperti triterpenoid, kalofilolides, kumarin, flavonoid, saponin, dan resin diketahui terkandung dalam biji dan cangkang dari Nyamplung. Ekstrak etanol cangkang buah nyamplung memiliki aktivitas sitotoksik moderat terhadap sel kanker kolorektal WiDr, sedangkan ekstrak etanol biji Nyamplung tidak. IC₅₀ atau konsentrasi penghambatan minimum yang dapat menghambat 50% adalah ukuran efektivitas suatu senyawa dalam menghambat fungsi biologis

atau biokimia, juga didefinisikan sebagai konsentrasi atau jumlah obat yang dibutuhkan untuk membunuh 50% dari populasi sel (Suhendar, 2018). Berdasarkan US National Cancer Institute (NCI) ekstrak kasar dianggap memiliki aktivitas sitotoksistas *in vitro* jika ekstrak tersebut memiliki nilai $IC_{50} < 20 \mu\text{g/ml}$ dan $< 4 \mu\text{g/ml}$ untuk senyawa murni (Widyanto et al., 2019). $IC_{50} < 20 \mu\text{g/ml}$ pada ekstrak kasar berarti memiliki aktivitas sitotoksik yang tinggi, $21-200 \mu\text{g/ml}$ berarti aktivitas moderat, $201-500 \mu\text{g/ml}$ berarti aktivitas rendah, dan $> 500 \mu\text{g/ml}$ berarti tidak memiliki aktivitas sitotoksik (Ramandhita et al., 2021).

3. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*)

Merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang diketahui memiliki aktivitas antikanker (Carvalho et al., 2010). Kunyit putih sering digunakan sebagai penyedap makanan seperti pada kari. Kunyit putih juga menghasilkan warna kuning-jingga terang dan digunakan sebagai pewarna alami makanan. Manfaat dalam kesehatan telah diketahui dan diwariskan secara turun temurun, berdasarkan kepercayaan, kunyit putih efektif untuk mengobati diare, alergi, gangguan menstruasi, muntah, dispepsia dan kanker (Lobo et al., 2009). Tahun 2007, seorang peneliti Amerika membuktikan aktivitas antikanker dari kunyit putih menggunakan tikus yang diinfeksi dengan kanker payudara. Kunyit putih dapat menghentikan penyebaran dari sel kanker payudara. Penelitian lain menyimpulkan bahwa aktivitas tersebut terjadi karenan adanya efek anti-proliferasi dari kunyit putih sehingga dapat mencegah metastasis (Liu and Chen, 2013). Pengujian lain juga dilakukan terhadap beberapa sel kanker, yaitu Dalton's lymphoma ascites (DLA), sel kanker paru-paru (A549), myelogenous leukemia line (K-562) dan

subline dari ubiquitous KERATIN-forming tumor cell line HeLa (sel KB). Senyawa yang digunakan adalah isocurcumenol, senyawa murni yang diisolasi dari kunyit putih. Hasil menunjukkan bahwa senyawa isocurcumenol lebih efektif terhadap sel DLA (75,3 $\mu\text{g/ml}$), A549 (75,7 $\mu\text{g/ml}$), dan K562 (45,83 $\mu\text{g/ml}$) dibandingkan sel KB (IC_{50} 142,2 $\mu\text{g/ml}$) (Lakshmi et al., 2011). Selain itu, kombinasi kunyit putih dengan kemoterapi pada sel kanker usus lebih efektif dalam membunuh sel kanker dibandingkan dengan hanya kemoterapi. Kombinasi cisplatin dengan dosis rendah ekstrak kurkumin (salah satu senyawa aktif yang ditemukan dalam kunyit putih) 1,25 μM menunjukkan efek sitotoksik yang kuat terhadap sel HL dibandingkan cisplatin sendiri, terjadi penurunan dalam persen jumlah sel hidup secara signifikan (Kewitz et al., 2013). Pemberian ekstrak air dari kunyit putih selama 42 hari dapat mencegah metastasis pulmonar dari sel melanoma B16 (Seo et al., 2005). Ekstrak air dari kunyit putih memiliki efek anti-migrasi sehingga menyebabkan penurunan yang signifikan dari nodul metastasis permukaan dalam paru-paru.

Kunyit putih mengandung tiga senyawa aktif kurkuminoid, yaitu kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin. Tiga senyawa ini diduga bertanggung jawab terhadap aktivitas antikanker kunyit putih. Kurkumin, pigmen kuning tidak berbau, umumnya ditemukan pada sebagian besar spesies turmeric, merupakan salah satu senyawa yang secara luas diteliti sebagai agen kemopreventif. Senyawa ini mampu mencegah metastasis kanker dengan menekan proliferasi sel kanker pada beberapa siklus sel yang akhirnya menyebabkan apoptosis dari sel kanker. Selain itu, beberapa penelitian *in vivo* menunjukkan bahwa senyawa ini juga mampu

menekan angiogenesis pada pengujian dengan hewan (Carvalho et al., 2010).

4. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Pohon cengkeh ditemukan secara luas di pulau Maluku. Bunga aromatik ini sering digunakan sebagai bumbu masakan karena memiliki aroma dan rasa yang unik. Penelitian menggunakan senyawa minyak atsiri cengkeh terhadap enzim Glutathione-S-transferase (GST), enzim yang bertanggung jawab untuk detoksifikasi xenobiotik toksik termasuk karsinogen, menunjukkan senyawa eugenol mampu menginduksi aktivitas enzim GST dalam hati sebanyak 26% lebih tinggi dibandingkan kontrol (Zheng et al., 1992). Selain itu, eugenol juga memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker prostat dan sel kanker hati, melalui penginduksian apoptosis pada sel kanker. Penelitian lain menunjukkan minyak cengkeh dapat meningkatkan jumlah total sel darah putih dan meningkatkan jenis respon hipersensitivitas yang ditunda (DTH) pada mencit (Carrasco et al., 2009). Respon DTH tertinggi diamati pada dosis 200 dan 400 mg/kg minyak cengkeh. Minyak cengkeh juga mampu memperbaiki respon seluler dan imun pada tikus model siklofosamid-imunosupresan (Carrasco et al., 2009). Senyawa anti mutagenik lain yang diperoleh dari minyak cengkeh adalah dehidroeuogenol dan cinnamaldehyd (Chaieb et al., 2007).

Aktivitas antikanker juga diamati pada sel MCF-7 kanker payudara, dimana ekstrak etanol cengkeh menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 61,29 $\mu\text{g/ml}$ setelah 24 jam dan 16,71 $\mu\text{g/ml}$ setelah 48 jam inkubasi (Kumar et al., 2014). Sementara untuk minyak esensial cengkeh menunjukkan nilai IC_{50} yang lebih baik daripada ekstrak air dan etanol cengkeh, yaitu 36,43 $\mu\text{g/ml}$ setelah inkubasi selama 24 jam dan 17,6

$\mu\text{g/ml}$ setelah 48 jam inkubasi (Kumar et al., 2014). Penelitian di India juga menunjukkan aktivitas antikanker dari minyak cengkeh terhadap sel kanker payudara, sel kanker serviks, sel kanker prostat, dan yang paling efektif pada sel kanker kerongkongan (Dwivedi et al., 2011).

5. Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*)

Sarang semut merupakan tanaman asli Papua, yang penamaannya disebabkan karena penggunaan bagian dalam hipokotilnya sebagai sarang dari semut *Ochetellus* sp. Masyarakat lokal mempercayai bahwa tanaman ini mampu mengobati diabetes dan abnormalitas, seperti alergi, sakit punggung, mimisan, masalah jantung, stroke, tuberkulosis, dan bahkan kanker (Subroto and Saputro, 2006). Aktivitas antikanker dari sarang semut telah banyak dibuktikan dalam berbagai penelitian. Ekstrak tanaman ini memiliki aktivitas penghambatan terhadap sel kanker serviks (sel HeLa). Ekstrak air sarang semut memiliki IC_{50} sebesar $29,36 \mu\text{g/ml}$, ekstrak etil asetat sebesar $48,13 \mu\text{g/ml}$, dan ekstrak n-butanol sebesar $42,33 \mu\text{g/ml}$. penelitian tersebut juga menemukan bahwa konsentrasi 30 ppm dari ekstrak sarang semut setara dengan 5 ppm doksorubisin, yang merupakan obat kemoterapi. Flavonoid dari fraksi etil asetat, etanol, heksan, dan air memiliki IC_{50} berturut-turut sebesar $452,06 \mu\text{g/ml}$, $937,56 \mu\text{g/ml}$, $2691,5 \mu\text{g/ml}$ dan $12302,69 \mu\text{g/ml}$ terhadap sel kanker lidah SP-C1 (Achmad et al., 2014). Mekanisme yang terjadi diduga melalui penurunan ekspresi VEGF, faktor tumbuh angiogenesis dan interleukin-8 (IL-8). Selain itu, senyawa terpenoid pada sarang semut mampu menghambat pertumbuhan dari kanker ovarium (SKOV-3) dengan IC_{50} sebesar 481 ppm dalam 48 jam

dan 463 ppm dalam 72 jam dengan indeks apoptosis pada konsentrasi 600 µg/ml teramati maksimum 37% pada 72 jam. Senyawa terpenoid sarang semut mampu menghambat proliferasi sel kanker ovarium melalui induksi efek apoptosis (Hasanuddin et al., 2015).

6. Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Typhonium flagelliforme atau keladi tikus merupakan tanaman liar dengan tinggi 30 cm yang umum ditemukan di dataran rendah dan hutan di Indonesia (Lai et al., 2008). Beberapa manfaat dalam kesehatan, antara lain mengatasi bengkak, batuk, asma dan beberapa jenis kanker (Mankaran et al., 2013). Keladi tikus juga memiliki aktivitas antioksidan, melindungi sel dari radikal bebas (Zheng et al., 2016). Sel karsinoma paru manusia (NCI-H23) dipengaruhi secara signifikan oleh ekstrak diklorometan keladi tikus dengan IC₅₀ sebesar 15,42 µg/ml (Lai et al., 2008). Salah satu fraksi dari ekstrak diklorometan keladi tikus terbukti secara selektif menginduksi apoptosis pada sel leukemia (CEMss) sehingga mencegah proliferasi lebih lanjut (Bustamam et al., 2011). Kematian sel pada sel ini dicirikan dengan perbedaan perubahan morfologi termasuk kondensasi kromatin dan pembelahan oligonukleosom DNA, mengarah ke bercak-bercak pada membran sel dan penyusutan sel (Bustamam et al., 2011).

Metabolit sekunder pada tumbuhan yang terdiri dari golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, saponin, dan sebagainya memiliki fungsi untuk melindungi dan mempertahankan kehidupan tumbuhan dari gangguan atau serangan lingkungan abiotik maupun biotik. Senyawa-senyawa ini seringkali memiliki aktivitas farmakologi, salah satunya kanker. Flavonoid dapat memodulasi

aktivitas enzim oksigen reaktif (ROS), berpartisipasi dalam menahan siklus sel, menginduksi apoptosis, autofagi, dan menekan proliferasi dan invasi sel kanker. Flavonoid memiliki aksi ganda terkait homeostasis ROS, flavonoid bertindak sebagai antioksidan dalam kondisi normal dan sebagai pro-oksidan kuat dalam sel kanker yang memicu jalur apoptosis dan menurunkan jalur sinyal pro-inflamasi. Flavonoid menghambat pertumbuhan kanker dengan penghambatan pada tirosin kinase dan angiogenesis, yang merupakan elemen penting dalam proliferasi kanker (Batra and Sharma, 2013).

Alkaloid, salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling melimpah, mengandung nitrogen heterosiklik yang biasanya diproduksi oleh tanaman sebagai zat beracun. Penelitian telah membuktikan kemanjuran alkaloid yang berasal dari tumbuhan dalam penekanan onkogenesis. Alkaloid mampu memodulasi jalur pensinyalan utama yang terlibat dalam proliferasi, siklus sel dan metastasis (Millimouno et al., 2014). Menariknya, mekanisme molekuler alkaloid melawan sel kanker memiliki berbagai cara yang efektif. Misalnya, paclitaxel adalah salah satu agen utama yang digunakan secara klinis melawan kanker payudara, kanker ovarium, kanker paru non-sel kecil, dan kanker prostat (Wen et al., 2016). Di sisi lain, vincristine telah terbukti sangat efektif dalam pengobatan kanker limfoid seperti leukemia limfoblastik akut (Said and Tsimberidou, 2014). Sebagian besar alkaloid yang telah digunakan sebagai terapi bekerja dengan cara memicu kerusakan DNA, menginduksi apoptosis, dan bertindak sebagai agen anti-proliferasi (Gali-Muhtasib et al., 2015). Apoptosis merupakan bagian penting dari siklus sel normal dan penghalang alami terhadap perkembangan kanker. Apoptosis melibatkan peristiwa morfologi dan

biokimia yang teratur yang mendahului kematian sel; termasuk kerusakan/penumpukan DNA, penyusutan sel, kondensasi nuklear, penggumpalan membran (badan apoptosis yang terikat membran) dan modulasi sirkuit pensinyalan yang tepat (Saraste and Pulkki, 2000). Salah satu ciri khas sel yang mengarah menjadi kanker adalah tidak adanya apoptosis yang menyebabkan kematian sel sehingga sel terus membelah atau bertumbuh tidak terkontrol. Senyawa yang mampu menginduksi dan mengaktifkan protein sinyal apoptosis dipercaya dapat menjadi salah satu pengobatan untuk kanker. Kemampuan anti-proliferatif dari alkaloid diperoleh dari beberapa mekanisme, yaitu: 1) penghentian siklus sel yang dapat memberikan waktu untuk perbaikan DNA yang rusak atau memicu terjadinya apoptosis (Visconti et al., 2016) 2) perubahan pada jalur MAPK, dimana terjadi deregulasi oleh sel kanker (Habib et al., 2017), dan 3) penekanan pada jalur NF-kB (faktor transkripsi nuklear yang mengaktifkan gen yang berperan dalam kelanjutan hidup dan proliferasi sel) sehingga menginduksi terjadinya apoptosis (Ma and Hottiger, 2016).

Terpenoid merupakan senyawa yang berfungsi sebagai fitoaleksin dalam pertahanan langsung tumbuhan, atau sebagai sinyal dalam respon pertahanan tidak langsung termasuk herbivora dan kondisi alam. Sehingga, sebagian besar ilmuwan berpendapat bahwa terpen memiliki fungsi ekologi yang lebih banyak dibandingkan fisiologikalnya yaitu sebagai hormon pada tumbuhan, giberelin (Wink, 2003). Beberapa penelitian menunjukkan efek sitotoksik dari terpenoid melawan proliferasi, pertumbuhan dan invasi dari berbagai sel kanker hati. Mekanisme aktivitas anti kankernya bervariasi termasuk meningkatkan proses kematian sel

(apoptosis) dan ROS, meningkatkan gen penekan tumor (p53), protein apoptotik (caspase-3 dan -9, sitokrom c, dan ekspresi protein p38) (Huang et al., 2008). Di negara India dan China, terpenoid menjadi kelompok fitokimia terbesar yang saat ini diteliti sebagai senyawa antikanker dalam tahap klinis (Thoppil and Bishayee, 2011).

Daftar Pustaka

- Abdullah, M., Desmarini, D., Meilaini, S., Sari, P., Yunaini, L., Fadilah, F., 2019. The effect of ethanolic leaves extract of soursop (*Annona muricata* L.) on human colorectal cancer cell line: cell viability and in silico study to cyclin D1 protein. *Heal. Sci. J. Indones.* 10, 96–102. <https://doi.org/10.22435/hsji.v10i2.2441>
- Achmad, H., Hendra Chandha, M., Ramadhany, S., Handayani, H., Samad, R., 2014. The Role of Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) Flavonoid's Fraction in Proliferation and Angiogenesis Inhibition of Human Tongue Squamous Cell Carcinoma 4.
- Angelina Ibrahim, A., Sandhika, W., Sumarki Budipramana, V., 2020. Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun *Annona Muricata* Terhadap Sel Kanker Payudara Mcf-7 The Effect of *Annona Muricata*'s Leaf Ethanolic Extract Against the Breast Cancer Cell Line Mcf-7. *J. Manaj. Kesehat. Yayasan RS Dr. Soetomo* 6.
- Antony, P., Vijayan, R., 2016. Acetogenins from *Annona muricata* as potential inhibitors of antiapoptotic proteins: A molecular modeling study. *Drug Des. Devel. Ther.* 10, 1399–1410. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S103216>
- Astuti, Y., Suharto, A., Harimurti, S., Priambodo, W.J., 2022. The Anti-proliferative Ability of the Ethanol Extract of *Annona muricata* Leaves on Widr Cancer Cells. *Mutiara Med. J. Kedokt. dan Kesehat.* 22, 38–43. <https://doi.org/10.18196/mmjkk.v21i2.13345>
- Batra, P., Sharma, A.K., 2013. Anti-cancer potential of flavonoids: Recent trends and future perspectives. *3 Biotech* 3, 439–459. <https://doi.org/10.1007/S13205-013-0117-5/FIGURES/2>
- Bhanuwati, A. V., & Pakpahan, A. 2022. Cytotoxic test of different solvents of soursop (*Annona muricata*) leaf extract against HSC-3 cell line. *Dent J*, 55(3), 130-136.

- Bustamam, A., Mohan, S., Ibrahim, S., Al-Zubairi, A.S., Aspollah, M., Abdullah, R., Elhassan, M.M., 2011. In Vitro Ultramorphological Assessment of Apoptosis on CEMss Induced by Linoleic Acid-Rich Fraction from *Typhonium flagelliforme* Tuber. Evidence-Based Complement. Altern. Med. 2011, 421894. <https://doi.org/10.1093/ECAM/NEQ010>
- Carrasco, F.R., Schmidt, G., Romero, A.L., Sartoretto, J.L., Caparroz-Assef, S.M., Bersani-Amado, C.A., Cuman, R.K.N., 2009. Immunomodulatory activity of *Zingiber officinale* Roscoe, *Salvia officinalis* L. and *Syzygium aromaticum* L. essential oils: evidence for humor- and cell-mediated responses. J. Pharm. Pharmacol. 61, 961–967. <https://doi.org/10.1211/JPP.61.07.0017>
- Carvalho, F.R., Vassão, R.C., Nicoletti, M.A., Maria, D.A., 2010. Effect of *Curcuma zedoaria* crude extract against tumor progression and immunomodulation. J. Venom. Anim. Toxins Incl. Trop. Dis. 16, 324–341. <https://doi.org/10.1590/S1678-91992010000200013>
- Chaieb, K., Hajlaoui, H., Zmantar, T., Kahla-Nakbi, A. Ben, Rouabhia, M., Mahdouani, K., Bakhrouf, A., 2007. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. Phyther. Res. 21, 501–506. <https://doi.org/10.1002/PTR.2124>
- Chaudhary, A., Subhash, Pinki, 2020. Natural Herbs as Anticancer Drugs: Back to the Future. Chem. Sci. Rev. Lett. Artic. 34, 481–495. <https://doi.org/10.37273/chesci.CS205101126>
- Dwivedi, V., R, S., S, H., C, G., M, B., 2011. Comparative Anticancer Potential of Clove (*Syzygium aromaticum*) - an Indian Spice - Against Cancer Cell Lines of Various Anatomical Origin. Asian Pacific J. Cancer Prev. 12, 1989–1993.
- Fatmawati, D., Suparmi, S., & Yusuf, I. 2018. Anticancer selectivity of sirsak (*Annona muricata*) leaf extract on breast cancer cell lines. Bio-Site, 4(2), 78-83.

- Fertilita, S., Sandhika, W., Gede Desak. Suprabawati Agung, 2020. The Cytotoxic Activity of *Annona muricata* Linn Leaves Ethanolic Extract (AMEE) on T47D Breast Cancer Cell Line. *Med. Lab. Technol. J.* 6. <https://doi.org/10.31964/MLTJ.V6I1.291>
- Gali-Muhtasib, H., Hmadi, R., Kareh, M., Tohme, R., Darwiche, N., 2015. Cell death mechanisms of plant-derived anticancer drugs: beyond apoptosis. *Apoptosis* 20, 1531–1562. <https://doi.org/10.1007/S10495-015-1169-2>
- Habli Z, Toumieh G, Fatfat M, Rahal ON, Gali-Muhtasib H. Emerging Cytotoxic Alkaloids in the Battle against Cancer: Overview of Molecular Mechanisms. *Molecules.* 2017 Feb 8;22(2):250. doi: 10.3390/molecules22020250. PMID: 28208712; PMCID: PMC6155614.
- Hanahan, D.; Weinberg, R.A. Hallmarks of cancer: The next generation. *Cell* 2011, 144, 646–674
- Hasanuddin, Rifayani, K.S., Supriadi, G., Kurnia, D., Adhita, D., H., Rifayani, K.S., Supriadi, G., Kurnia, D., Adhita, D., 2015. Potential of Terpenoid Bioactive Compound Isolated from Papua Ant Nest as an Alternative Ovarian Cancer Treatment. *Open J. Obstet. Gynecol.* 5, 406–411. <https://doi.org/10.4236/OJOG.2015.57058>
- Huang, J., Wu, L., Tashiro, S.I., Onodera, S., Ikejima, T., 2008. Reactive oxygen species mediate oridonin-induced HepG2 apoptosis through p53, MAPK, and mitochondrial signaling pathways. *J. Pharmacol. Sci.* 107, 370–379. <https://doi.org/10.1254/JPHS.08044FP>
- Kewitz, S., Volkmer, I., Staeger, M.S., 2013. Curcuma Contra Cancer? Curcumin and Hodgkin's Lymphoma. *Cancer Growth Metastasis* 6, CGM.S11113. <https://doi.org/10.4137/CGM.S11113>
- Kumar, P.S., Febriyanti, R.M., Sofyan, F.F., Luftimas, D.E., Abdulah, R., 2014. Anticancer potential of *Syzygium aromaticum* L. in MCF-7 human breast

- cancer cell lines. *Pharmacognosy Res.* 6, 350.
<https://doi.org/10.4103/0974-8490.138291>
- Lai, C.S., Mas, R.H.M.H., Nair, N.K., Majid, M.I.A., Mansor, S.M., Navaratnam, V., 2008. Typhonium flagelliforme inhibits cancer cell growth in vitro and induces apoptosis: An evaluation by the bioactivity guided approach. *J. Ethnopharmacol.* 118, 14–20.
<https://doi.org/10.1016/J.JEP.2008.02.034>
- Lakshmi, S., Padmaja, G., Remani, P., 2011. Antitumour Effects of Isocurcumenol Isolated from *Curcuma zedoaria* Rhizomes on Human and Murine Cancer Cells. *Int. J. Med. Chem.* 2011, 253962.
<https://doi.org/10.1155/2011/253962>
- Liu, D., Chen, Z., 2013. The effect of curcumin on breast cancer cells. *J. Breast Cancer* 16, 133–137.
<https://doi.org/10.4048/JBC.2013.16.2.133>
- Lobo, R., Prabhu, K.S., Shirwaikar, Annie, Shirwaikar, Arun, 2009. *Curcuma zedoaria* Rosc. (white turmeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *J. Pharm. Pharmacol.* 61, 13–21. <https://doi.org/10.1211/JPP.61.01.0003>
- Ma, B., Hottiger, M.O., 2016. Crosstalk between wnt/ β -catenin and NF- κ B signaling pathway during inflammation. *Front. Immunol.* 7, 221254.
<https://doi.org/10.3389/FIMMU.2016.00378/BIBTEX>
- Mankaran, S., Dinesh, K., Deepak, S., & Gurmeet, S. 2013. Typhonium flagelliforme: a multipurpose plant. *Int Res J Pharm*, 4(3), 45-8.
- Millimouno, F.M., Dong, J., Yang, L., Li, J., Li, X., 2014. Targeting apoptosis pathways in cancer and perspectives with natural compounds from mother nature. *Cancer Prev. Res. (Phila)*. 7, 1081–1107.
<https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-14-0136>
- Mohammed, H.A., Emwas, A.H., Khan, R.A., 2023. Salt-Tolerant Plants, Halophytes, as Renewable Natural Resources for Cancer Prevention and Treatment: Roles

of Phenolics and Flavonoids in Immunomodulation and Suppression of Oxidative Stress towards Cancer Management. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, Vol. 24, Page 5171-24, 5171. <https://doi.org/10.3390/IJMS24065171>

- Ramandhita, A.P., Yuniarti, L., Listya, H., Prodi, P., Kedokteran, F., Kedokteran, I., Bandung, I., 2021. Efek Antikanker Nanopartikel Alginat Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) pada Kultur Sel Kanker Hepar (HepG2). *J. Ris. Kedokt.* 1, 130–133. <https://doi.org/10.29313/JRK.V1I2.566>
- Resa, N., Tulloh, A., Andriane, Y., 2021. Sediaan Nanopartikel Alginat Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Memiliki Efek Antikanker pada Kultur Sel Kanker Paru (HTB183). *J. Ris. Kedokt.* 1, 124–129. <https://doi.org/10.29313/JRK.V1I2.565>
- Said, R., Tsimberidou, A.M., 2014. Pharmacokinetic evaluation of vincristine for the treatment of lymphoid malignancies. *Expert Opin. Drug Metab. Toxicol.* 10, 483–494. <https://doi.org/10.1517/17425255.2014.885016>
- Saraste, A., Pulkki, K., 2000. Morphologic and biochemical hallmarks of apoptosis. *Cardiovasc. Res.* 45, 528–537. [https://doi.org/10.1016/S0008-6363\(99\)00384-3](https://doi.org/10.1016/S0008-6363(99)00384-3)
- Seo, W.G., Hwang, J.C., Kang, S.K., Jin, U.H., Suh, S.J., Moon, S.K., Kim, C.H., 2005. Suppressive effect of *Zedoariae rhizoma* on pulmonary metastasis of B16 melanoma cells. *J. Ethnopharmacol.* 101, 249–257. <https://doi.org/10.1016/J.JEP.2005.04.037>
- Subroto, M., Saputro, H., 2006. *Gempur penyakit dengan sarang semut*, 1st ed. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Suhendar, U., 2018. Geographical Effect on the Cytotoxic Activity of *Annona muricata* L. Leaves Ethanol Extract Against MCF-7 Cancer Cell. *Fitofarmaka J. Ilm. Farm.* 8. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i2.1570>

- Thoppil, R.J., Bishayee, A., 2011. Terpenoids as potential chemopreventive and therapeutic agents in liver cancer. *World J. Hepatol.* 3, 228. <https://doi.org/10.4254/WJH.V3.I9.228>
- Visconti, R.; Della Monica, R.; Grieco, D. Cell cycle checkpoint in cancer: A therapeutically targetable double-edged sword. *J. Exp. Clin. Cancer Res.* 2016, 35, 153.
- Wen, G., Qu, X.X., Wang, D., Chen, X.X., Tian, X.C., Gao, F., Zhou, X.L., 2016. Recent advances in design, synthesis and bioactivity of paclitaxel-mimics. *Fitoterapia* 110, 26–37. <https://doi.org/10.1016/J.FITOTE.2016.02.010>
- Widyanto, R.M., Putri, R.M.R., Kurniasari, F.N., Yunimar, Y., Utomo, B., 2019. Free radical scavenging and cytotoxic assay of soursop fruit juice (*Annona muricata* Linn.) on cervical cancer cell lines (HeLa). *J. Gizi dan Diet. Indones.* (Indonesian J. Nutr. Diet. 7, 51–57. [https://doi.org/10.21927/IJND.2019.7\(2\).51-57](https://doi.org/10.21927/IJND.2019.7(2).51-57)
- Wink, M., 2003. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. *Phytochemistry* 64, 3–19. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00300-5](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00300-5)
- Zheng, G.Q., Kenney, P.M., Lam, L.K.T., 1992. Sesquiterpenes from clove (*eugenia caryophyllata*) as potential anticarcinogenic agents. *J. Nat. Prod.* 55, 999–1003. https://doi.org/10.1021/NP50085A029/ASSET/NP50085A029.FP.PNG_V03
- Zheng, J., Zhou, Y., Li, Y., Xu, D.P., Li, S., Li, H. Bin, 2016. Spices for Prevention and Treatment of Cancers. *Nutr.* 2016, Vol. 8, Page 495 8, 495. <https://doi.org/10.3390/NU8080495>

Profil Penulis



Dr. Ayun Dwi Astuti, S.Si., Apt.

Penulis dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 31 Maret 1993. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin tahun 2016. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang profesi apoteker dan selesai pada tahun 2017 di Universitas Hasanuddin. Tidak berselang lama, penulis kembali melanjutkan studi S2 dan S3nya dengan bantuan beasiswa Pendidikan Magister menuju Doktor Sarjana Unggul (PMDSU) batch III pada tahun 2017 – 2022. Beberapa tahun menjadi dosen tetap di Fakultas Farmasi Unhas, saat ini penulis berstatus sebagai dosen PNS di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menjabat sebagai Apoteker Penanggung Jawab Apotek di Kabupaten Maros sejak tahun 2018 sampai sekarang. Penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku.

Email Penulis: ayundwiasuti@unhas.ac.id

TANAMAN OBAT BERKASIAMAT SEBAGAI OBAT ENDOKRINOLOGIKA

Apt. Nurul Qiyaam, S.Farm.,M.Farm.Klin
Universitas Muhammadiyah Mataram

Pendahuluan

Farmakologi bahan alam telah menjadi bagian yang sangat penting dalam dunia kedokteran dan pengobatan, dengan berbagai tanaman yang digunakan sebagai sumber utama senyawa bioaktif. Tanaman obat telah digunakan oleh berbagai budaya sejak zaman kuno untuk pengobatan berbagai penyakit, termasuk gangguan endokrin yang mempengaruhi keseimbangan hormon dalam tubuh. Dalam konteks sistem endokrin, gangguan yang terjadi dapat mengarah pada berbagai kondisi medis seperti diabetes, hipotiroidisme, hipertirodisme, dan sindrom metabolik lainnya, yang dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang secara signifikan. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin banyak bukti ilmiah yang mendukung potensi bahan alam sebagai solusi alternatif atau pelengkap dalam pengobatan modern.

Sistem endokrin terdiri dari kelenjar-kelenjar yang menghasilkan hormon, yang berfungsi mengatur berbagai fungsi tubuh, seperti metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan mood. Ketidakseimbangan hormon dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti

gangguan gula darah yang dapat menyebabkan diabetes, ketidakseimbangan hormon tiroid yang mempengaruhi metabolisme tubuh, dan masalah dengan hormon reproduksi yang dapat menyebabkan gangguan fertilitas. Sebagai contoh, diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit yang sangat umum di seluruh dunia, yang berkaitan dengan resistensi insulin dan peningkatan kadar glukosa darah. Pengobatan medis untuk kondisi ini sering melibatkan penggunaan obat-obatan kimia, seperti metformin dan insulin, yang bertujuan untuk mengatur kadar gula darah. Namun, penggunaan obat-obatan ini terkadang disertai dengan efek samping jangka panjang, yang membuat masyarakat semakin mencari alternatif berbasis tanaman yang lebih alami dan memiliki efek samping minimal.

Tanaman obat yang memiliki sifat endokrinologika semakin banyak diteliti karena kemampuannya dalam menyeimbangkan hormon tubuh tanpa menimbulkan efek samping yang berbahaya. Beberapa tanaman bahkan menunjukkan kemampuan untuk mempengaruhi beberapa jalur biologis yang berperan dalam pengaturan hormon. Sebagai contoh, tanaman seperti *Panax ginseng* yang dikenal sebagai adaptogen, mampu meningkatkan kinerja tubuh dalam menghadapi stres, dan penelitian menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki efek dalam meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga membantu mengatur kadar gula darah pada pasien diabetes tipe 2. Selain itu, *Curcuma longa* yang mengandung senyawa aktif kurkumin, telah terbukti memiliki efek antiinflamasi dan dapat mengatur metabolisme insulin pada penderita diabetes, yang berpotensi sebagai terapi tambahan yang lebih alami dalam pengelolaan penyakit tersebut.

Beberapa tanaman lain, seperti *Moringa oleifera* dan *Momordica charantia*, juga telah menunjukkan khasiatnya dalam membantu mengatur kadar glukosa

darah dan keseimbangan hormon tiroid. Moringa dikenal sebagai tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, dan vitamin yang dapat membantu memperbaiki fungsi metabolisme tubuh, sementara Pare atau bitter melon telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai tanaman yang dapat menurunkan kadar glukosa darah, mengurangi resistensi insulin, dan memperbaiki keseimbangan hormon tubuh.

Penelitian terbaru juga mengungkapkan bahwa banyak senyawa bioaktif dalam tanaman obat tersebut memiliki kemampuan untuk mengurangi peradangan, yang merupakan faktor utama dalam terjadinya berbagai gangguan metabolik, termasuk diabetes tipe 2 dan obesitas. Inflamasi kronis dapat memengaruhi kerja insulin dan menyebabkan ketidakseimbangan hormon yang lebih luas, seperti pada gangguan tiroid. Oleh karena itu, tanaman obat yang memiliki sifat antiinflamasi, seperti *Curcuma longa*, Ginger (*Zingiber officinale*), dan *Sambucus nigra*, diharapkan dapat berfungsi sebagai terapi pendamping yang efektif dalam pengelolaan penyakit-penyakit endokrinologik.

Selain efek terapeutiknya yang sudah dikenal, penggunaan tanaman obat dalam pengobatan gangguan endokrin juga berpotensi untuk menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis. Banyak tanaman obat ini mudah ditemukan dan dapat tumbuh dengan baik di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia, yang memiliki kekayaan hayati yang melimpah. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk menggali potensi penuh tanaman obat ini sebagai sumber terapi alternatif dalam mengatasi gangguan endokrin, serta untuk memahami dosis yang efektif dan mekanisme kerja masing-masing tanaman dalam pengobatan.

Namun, meskipun tanaman obat memiliki banyak manfaat yang teridentifikasi dalam studi ilmiah, tantangan utama dalam pengembangan terapi berbasis tanaman ini adalah standardisasi dan identifikasi senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Untuk dapat digunakan secara luas dalam praktik klinis, tanaman obat harus melalui serangkaian uji klinis yang ketat untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya. Selain itu, penelitian juga perlu mengeksplorasi potensi interaksi antara tanaman obat dengan obat-obatan konvensional yang biasa digunakan dalam pengobatan gangguan endokrin.

Farmakologi Bahan Alam: Penelitian, Potensi, dan Aplikasi Terapeutik

Farmakologi bahan alam adalah bidang yang mempelajari senyawa bioaktif yang ditemukan dalam tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, serta potensi terapeutiknya dalam pengobatan berbagai penyakit. Bahan alam, khususnya tanaman obat, telah digunakan sejak zaman kuno sebagai bagian dari pengobatan tradisional di berbagai budaya di seluruh dunia. Keberagaman senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, polifenol, dan glikosida, memberikan berbagai manfaat terapeutik yang luas dan dapat dimanfaatkan untuk mengobati penyakit yang berhubungan dengan sistem endokrin, kardiovaskular, sistem imun, serta penyakit degeneratif lainnya.

Senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman obat memiliki mekanisme aksi yang sangat beragam, yang mencakup efek antimikroba, antiinflamasi, analgesik, antidiabetik, antihipertensi, serta modulator hormon. Salah satu alasan utama tanaman obat menjadi pilihan dalam pengobatan adalah karena sifatnya yang alami, yang sering kali mengurangi kemungkinan efek samping

parah dibandingkan dengan obat sintetis. Hal ini menjadikan bahan alam sebagai alternatif yang menarik dalam dunia medis modern, yang mencari solusi lebih aman dan lebih terjangkau untuk berbagai gangguan kesehatan.

Jenis Senyawa Bioaktif dalam Bahan Alam

1. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa nitrogenik yang ditemukan dalam banyak tanaman obat, yang sering kali memiliki efek farmakologis yang kuat. Contoh alkaloid yang terkenal antara lain morfin, kafein, dan quinine. Morfin, yang diekstrak dari tanaman opium, digunakan secara luas sebagai analgesik (penghilang rasa sakit), sementara kafein, yang ditemukan dalam kopi dan teh, digunakan sebagai stimulan yang meningkatkan kewaspadaan. Alkaloid memiliki beragam efek lain, seperti sebagai antidiabetik dan antihipertensi, tergantung pada struktur kimianya dan cara senyawa ini berinteraksi dengan reseptor tubuh.

2. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok besar senyawa polifenolik yang ditemukan dalam banyak tanaman, termasuk buah, sayuran, teh, dan anggur. Flavonoid memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas, serta meningkatkan fungsi imun. Beberapa flavonoid, seperti quercetin dan kaempferol, juga telah ditemukan memiliki potensi untuk mengatur kadar gula darah dan melawan peradangan, yang sangat penting dalam pengobatan diabetes tipe 2 dan penyakit jantung.

3. **Terpenoid**

Terpenoid adalah senyawa yang ditemukan dalam minyak esensial tanaman dan memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antimikroba, antidiabetik, dan antiinflamasi. Misalnya, senyawa limonene yang ditemukan dalam kulit jeruk memiliki potensi antidiabetik dan dapat membantu mengatur kadar insulin dalam tubuh. Selain itu, terpenoid seperti sesquiterpene lactones yang ada pada tanaman seperti *Artemisia* juga memiliki kemampuan untuk mengurangi peradangan dan menurunkan kadar gula darah.

4. **Polifenol**

Polifenol adalah kelompok senyawa kimia yang ditemukan dalam tanaman dan dikenal karena aktivitas antioksidan yang tinggi. Senyawa ini ditemukan dalam berbagai jenis makanan, termasuk teh hijau, anggur, dan cokelat. Dalam konteks farmakologi, polifenol memiliki banyak manfaat terapeutik, termasuk sebagai agen antiinflamasi, antidiabetik, dan kardioprotektif. Penelitian menunjukkan bahwa polifenol dari teh hijau, seperti epigallocatechin gallate (EGCG), dapat membantu menurunkan tekanan darah, memperbaiki profil lipid, dan meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita diabetes tipe 2.

5. **Glikosida**

Glikosida adalah senyawa yang terdiri dari gula dan aglikon (bagian non-gula) yang memiliki berbagai efek farmakologis, tergantung pada struktur kimianya. Sebagai contoh, glikosida jantung seperti digoxin digunakan untuk mengobati gagal jantung kongestif, sementara glikosida saponin yang terdapat pada tanaman *Ginseng* dan *Moringa* dapat meningkatkan

energi dan daya tahan tubuh serta berpotensi memperbaiki keseimbangan hormon.

Aplikasi Farmakologi Bahan Alam dalam Pengobatan Gangguan Endokrin

Bahan alam telah banyak digunakan untuk mengelola gangguan endokrin, termasuk diabetes, gangguan tiroid, dan sindrom ovarium polikistik (PCOS). Beberapa senyawa dalam tanaman obat memiliki kemampuan untuk menstimulasi produksi hormon, meningkatkan sensitivitas reseptor hormon, serta mengatur metabolisme tubuh.

1. Diabetes Melitus

Diabetes tipe 2 adalah kondisi yang berhubungan dengan resistensi insulin dan gangguan metabolisme glukosa. Tanaman obat yang mengandung senyawa seperti flavonoid, terpenoid, dan alkaloid telah terbukti memiliki potensi antidiabetik. *Ginseng* (*Panax ginseng*), misalnya, mengandung ginsenosides yang dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes tipe 2. Tanaman lain seperti *Momordica charantia* (pare) mengandung senyawa aktif yang dapat membantu menurunkan kadar gula darah dengan cara meningkatkan sekresi insulin.

2. Hipotiroidisme dan Hipertiroidisme

Gangguan pada kelenjar tiroid, seperti hipotiroidisme dan hipertiroidisme, dapat diatur dengan penggunaan tanaman obat yang mempengaruhi metabolisme hormon tiroid. *Moringa oleifera* dan *Withania somnifera* (ashwagandha) diketahui dapat menstimulasi kelenjar tiroid untuk menghasilkan lebih banyak hormon tiroid pada penderita hipotiroidisme, sementara *Coleus forskohlii* memiliki

efek sebaliknya dalam mengatur kadar hormon tiroid pada penderita hipertiroidisme.

3. Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS)

Sindrom ovarium polikistik adalah gangguan hormonal yang umum terjadi pada wanita yang ditandai dengan ketidakseimbangan hormon, infertilitas, dan gangguan metabolik. Tanaman seperti *Vitex agnus-castus* dan *Cinnamomum cassia* telah terbukti dapat membantu menyeimbangkan kadar hormon estrogen dan progesteron, serta meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita PCOS.

Tanaman Obat sebagai Obat Endokrinologika

Obat-obatan endokrinologika berperan penting dalam pengelolaan gangguan pada sistem endokrin, yang mengatur sekresi hormon dan keseimbangan tubuh. Gangguan pada sistem endokrin dapat menyebabkan berbagai penyakit serius, seperti diabetes, hipotiroidisme, hipertiroidisme, sindrom ovarium polikistik (PCOS), dan gangguan lainnya yang berhubungan dengan ketidakseimbangan hormon. Dalam beberapa dekade terakhir, penelitian mengenai tanaman obat sebagai terapi alternatif atau pelengkap untuk gangguan endokrinologika semakin berkembang. Tanaman obat memiliki potensi untuk mengembalikan keseimbangan hormon dengan cara yang lebih alami dan lebih sedikit efek samping dibandingkan dengan obat-obatan kimiawi. Beberapa tanaman obat yang terbukti memiliki efek farmakologis dalam mendukung keseimbangan hormon dan mengobati gangguan endokrin di antaranya adalah Ginseng (*Panax ginseng*), Kunyit (*Curcuma longa*), Moringa (*Moringa oleifera*), Stevia (*Stevia rebaudiana*), dan Bitter Melon (*Momordica charantia*).

Ginseng (*Panax ginseng*)

Ginseng telah digunakan dalam pengobatan tradisional selama ribuan tahun dan dikenal sebagai adaptogen yang membantu tubuh beradaptasi dengan stres. Selain itu, ginseng juga berperan dalam mengatur keseimbangan hormon tubuh, terutama dalam meningkatkan sensitivitas insulin. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ginseng, khususnya *Panax ginseng*, memiliki efek hipoglikemik yang dapat mengatur kadar gula darah, yang menjadikannya pilihan potensial untuk pengelolaan diabetes tipe 2. Ginsenosides, senyawa aktif yang ditemukan dalam ginseng, diketahui berfungsi dengan meningkatkan efisiensi insulin dan memperbaiki respon tubuh terhadap glukosa. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ginseng dapat merangsang sekresi hormon tiroid, yang sangat penting dalam pengaturan metabolisme tubuh dan energi. Penelitian oleh Kim et al. (2013) menunjukkan bahwa konsumsi ekstrak ginseng dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa dan meningkatkan sensitivitas insulin pada pasien diabetes tipe 2. Ginseng juga diketahui dapat membantu menyeimbangkan hormon stres, seperti kortisol, yang memainkan peran penting dalam regulasi metabolisme tubuh dan pengelolaan berat badan.

Kunyit (*Curcuma longa*)

Kunyit, terutama senyawa aktifnya yang disebut kurkumin, memiliki banyak manfaat terapeutik, termasuk efek antiinflamasi, antioksidan, dan antidiabetik. Penelitian telah menunjukkan bahwa kurkumin dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah, yang sangat bermanfaat bagi penderita diabetes tipe 2. Kurkumin diketahui dapat mengatur sekresi hormon insulin dari pankreas dan meningkatkan metabolisme glukosa dengan

cara yang lebih efisien. Selain itu, kurkumin juga memiliki kemampuan untuk mengurangi resistensi insulin, salah satu faktor utama yang menyebabkan gangguan metabolisme pada penderita diabetes. Kurkumin juga berperan penting dalam mengurangi peradangan yang terkait dengan gangguan endokrin, seperti pada diabetes dan penyakit kardiovaskular. Peradangan kronis dapat mengganggu fungsi insulin dan menyebabkan ketidakseimbangan hormon. Oleh karena itu, penggunaan kunyit sebagai bagian dari diet sehat atau terapi pelengkap dapat menjadi pilihan yang sangat efektif untuk pengelolaan diabetes dan gangguan metabolik lainnya.

Moringa (*Moringa oleifera*)

Moringa dikenal sebagai tanaman yang sangat bergizi dan kaya akan senyawa bioaktif, termasuk polifenol, flavonoid, dan asam fenolat. Selain manfaatnya sebagai sumber makanan yang bergizi, moringa juga dikenal karena kemampuannya dalam menurunkan kadar glukosa darah dan mendukung keseimbangan hormon tubuh. Penelitian menunjukkan bahwa moringa dapat membantu mengatur kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita diabetes. Selain itu, moringa juga diketahui dapat memperbaiki fungsi tiroid dengan merangsang sekresi hormon tiroid, yang sangat penting dalam pengaturan metabolisme dan energi. Beberapa studi menunjukkan bahwa ekstrak moringa memiliki potensi sebagai terapi tambahan dalam pengelolaan gangguan endokrin, terutama bagi penderita diabetes dan hipotiroidisme. Kelebihan utama dari moringa adalah kemampuannya untuk menurunkan peradangan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh, yang dapat memperbaiki keseimbangan hormon secara keseluruhan.

Stevia (*Stevia rebaudiana*)

Stevia adalah tanaman yang dikenal sebagai pemanis alami yang tidak mengandung kalori, menjadikannya alternatif yang baik untuk penderita diabetes. Namun, lebih dari sekadar pemanis, Stevia juga memiliki potensi sebagai pengatur kadar insulin dalam tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam daun stevia, seperti stevioside dan rebaudioside, dapat meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga membantu pengelolaan kadar glukosa darah. Stevia tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, tetapi juga sebagai agen yang dapat menstimulasi sekresi insulin dari pankreas dan membantu tubuh dalam mengatur metabolisme glukosa. Penelitian juga menunjukkan bahwa stevia memiliki efek antiinflamasi yang dapat mengurangi peradangan yang berkontribusi pada gangguan metabolik, seperti diabetes dan obesitas. Karena itu, stevia dapat digunakan sebagai tambahan dalam pengobatan diabetes untuk mengatur kadar gula darah dan memperbaiki keseimbangan hormon insulin.

Bitter Melon (*Momordica charantia*)

Bitter melon, atau pare, dikenal luas dalam pengobatan tradisional karena khasiatnya yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Pare mengandung senyawa aktif seperti charantin, polipeptida-p, dan momordicin, yang bekerja dengan meningkatkan aktivitas insulin dalam tubuh. Senyawa tersebut membantu meningkatkan metabolisme glukosa dan merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ekstrak pare dapat mengurangi resistensi insulin, yang sangat penting dalam pengelolaan diabetes tipe 2. Bitter melon juga memiliki efek antihiperqlikemik yang dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Dalam

pengelolaan gangguan endokrin seperti diabetes, penggunaan bitter melon sebagai terapi pelengkap dapat memberikan manfaat signifikan dalam mengatur metabolisme gula darah dan hormon terkait.

Mekanisme Kerja Tanaman Obat Endokrinologika

Tanaman obat telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai macam penyakit, termasuk gangguan yang berkaitan dengan sistem endokrin. Mekanisme kerja tanaman obat dalam mengatur gangguan endokrinologi sangat beragam, tergantung pada senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Tanaman obat dapat meningkatkan sensitivitas insulin, mengatur metabolisme hormon tiroid, serta mengurangi peradangan sistemik yang dapat memengaruhi keseimbangan hormon. Berbagai senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman ini, seperti flavonoid, alkaloid, polifenol, dan terpenoid, berperan dalam mengoptimalkan kerja sistem endokrin. Berikut adalah beberapa mekanisme utama kerja tanaman obat endokrinologika.

1. Meningkatkan Sensitivitas Insulin

Insulin adalah hormon yang berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah dengan membantu sel tubuh dalam menyerap glukosa. Pada penderita diabetes tipe 2, sering terjadi resistensi insulin, di mana tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Beberapa tanaman obat diketahui dapat meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga membantu menurunkan kadar glukosa darah.

- a. **Ginseng (*Panax ginseng*)** adalah salah satu tanaman yang telah terbukti meningkatkan sensitivitas insulin. Senyawa aktif dalam ginseng, terutama ginsenosides, bekerja dengan meningkatkan efek insulin pada sel-sel tubuh,

yang mengurangi resistensi insulin dan membantu pengelolaan kadar glukosa darah. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ginseng secara teratur dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa dan memperbaiki sensitivitas insulin pada penderita diabetes tipe 2 (Kim et al., 2013).

- b. **Kunyit (*Curcuma longa*)**, khususnya senyawa kurkumin, juga diketahui memiliki kemampuan untuk meningkatkan sensitivitas insulin. Kurkumin bekerja dengan meningkatkan fungsi pankreas dalam memproduksi insulin serta memperbaiki respons tubuh terhadap hormon insulin. Penelitian menunjukkan bahwa kurkumin dapat mengurangi resistensi insulin dengan cara menghambat jalur inflamasi yang mempengaruhi metabolisme glukosa (Jang & Lee, 2017).
- c. **Stevia (*Stevia rebaudiana*)** mengandung senyawa aktif seperti stevioside, yang tidak hanya berfungsi sebagai pemanis alami tetapi juga memiliki potensi untuk mengatur kadar insulin. Penelitian menunjukkan bahwa stevia dapat merangsang sekresi insulin dari pankreas dan meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita diabetes (Nascimento & Freitas, 2019).

2. Mengatur Metabolisme Hormon Tiroid

Kelenjar tiroid menghasilkan hormon tiroid yang sangat penting dalam pengaturan metabolisme tubuh. Keseimbangan hormon tiroid yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan seperti hipotiroidisme (kekurangan hormon tiroid) atau hipertiroidisme (kelebihan hormon tiroid). Beberapa tanaman obat diketahui dapat mengatur fungsi kelenjar tiroid, membantu mengembalikan keseimbangan hormon tiroid.

- a. **Moringa (*Moringa oleifera*)** memiliki potensi besar dalam mengatur fungsi tiroid. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa moringa dapat membantu meningkatkan kadar hormon tiroid pada penderita hipotiroidisme. Moringa dapat merangsang sekresi hormon tiroid, terutama tiroksin (T4) dan triiodothyronine (T3), yang berperan penting dalam pengaturan metabolisme energi (Nithya & Dinesh, 2020). Moringa juga berperan dalam mengurangi kadar peradangan yang dapat mempengaruhi fungsi kelenjar tiroid.
 - b. **Ginger (*Zingiber officinale*)** adalah tanaman lain yang diketahui dapat membantu mengatur metabolisme hormon tiroid. Senyawa aktif dalam jahe, seperti gingerol, memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu merangsang produksi hormon tiroid dan mengatur metabolisme tubuh. Penelitian oleh Zhang & Li (2020) menunjukkan bahwa konsumsi jahe dapat meningkatkan kadar hormon tiroid pada individu dengan gangguan tiroid ringan.
3. Mengurangi Peradangan Sistemik

Peradangan kronis adalah salah satu penyebab utama gangguan endokrin, seperti diabetes tipe 2 dan sindrom metabolik. Banyak tanaman obat memiliki sifat antiinflamasi yang dapat mengurangi peradangan dalam tubuh, yang sering kali menjadi faktor pemicu ketidakseimbangan hormon. Senyawa antiinflamasi dalam tanaman obat bekerja dengan menghambat jalur sinyal inflamasi, mengurangi produksi sitokin pro-inflamasi, dan mengurangi stres oksidatif yang dapat merusak jaringan tubuh.

- a. **Kunyit (*Curcuma longa*)**, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, mengandung kurkumin, senyawa yang memiliki efek antiinflamasi yang kuat. Kurkumin bekerja dengan menghambat jalur inflamasi utama, seperti jalur NF- κ B (nuclear factor kappa B) dan jalur MAPK (mitogen-activated protein kinase). Penghambatan jalur-jalur ini mengurangi produksi sitokin inflamasi dan mengurangi stres oksidatif yang berkontribusi pada resistensi insulin dan gangguan metabolisme (Jang & Lee, 2017).
 - b. **Bitter melon (*Momordica charantia*)** juga diketahui memiliki efek antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan sistemik. Senyawa aktif dalam bitter melon, seperti charantin dan polipeptida-p, diketahui memiliki sifat antiinflamasi yang dapat menurunkan kadar sitokin inflamasi dalam tubuh, yang berkontribusi pada pengelolaan diabetes dan gangguan metabolisme lainnya (Kweon & Lee, 2014).
 - c. **Ginseng (*Panax ginseng*)**, selain meningkatkan sensitivitas insulin, juga memiliki sifat antiinflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Senyawa ginsenosides dalam ginseng bekerja dengan menurunkan produksi sitokin inflamasi seperti TNF- α (tumor necrosis factor-alpha) dan IL-6 (interleukin-6), yang seringkali berperan dalam pengembangan resistensi insulin (Kim et al., 2013).
4. Meningkatkan Fungsi Endotel dan Kesehatan Kardiovaskular

Tanaman obat juga berperan dalam meningkatkan kesehatan vaskular, yang sangat penting bagi individu dengan gangguan endokrin, terutama diabetes dan

hipertensi. Ginseng dan kunyit, misalnya, diketahui dapat meningkatkan fungsi endotelial, yang berperan penting dalam pengaturan aliran darah dan tekanan darah. Fungsi endotel yang sehat dapat membantu mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular yang sering terjadi pada penderita diabetes. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ekstrak ginseng dapat meningkatkan produksi oksida nitrat (NO) yang berfungsi sebagai vasodilator, membantu melancarkan aliran darah dan mengurangi tekanan darah pada individu dengan hipertensi (Yoo & Kim, 2015). Kunyit, di sisi lain, memiliki efek positif pada pembuluh darah dengan meningkatkan elastisitas pembuluh darah dan mengurangi ketegangan pada otot polos vaskular, yang dapat membantu mengurangi risiko penyakit jantung.

5. Melindungi Sel Beta Pankreas

Salah satu mekanisme penting dalam pengelolaan diabetes adalah melindungi sel beta pankreas, yang bertanggung jawab untuk memproduksi insulin. Bitter melon dan ginseng diketahui dapat melindungi sel beta pankreas dari kerusakan akibat stres oksidatif. Senyawa aktif dalam kedua tanaman ini berfungsi sebagai antioksidan, melawan radikal bebas yang merusak sel-sel pankreas, dan mendukung pemulihan serta regenerasi sel beta pankreas. Ginseng terutama memiliki senyawa ginsenosides yang dapat merangsang proliferasi sel beta pankreas, meningkatkan produksi insulin, dan memperbaiki fungsi pankreas dalam pengelolaan glukosa darah (Yoo & Kim, 2015). Bitter melon, dengan kandungan polipeptida-p, bekerja dengan cara meningkatkan sekresi insulin serta melindungi sel beta pankreas dari kerusakan, yang menjadikannya sangat berguna dalam pengobatan diabetes (Kweon & Lee, 2014).

Kesimpulan

Tanaman obat memiliki potensi terapeutik yang luar biasa dalam mengatur gangguan endokrinologika melalui berbagai mekanisme, termasuk meningkatkan sensitivitas insulin, mengatur metabolisme hormon tiroid, mengurangi peradangan sistemik, dan meningkatkan fungsi endotel. Tanaman seperti ginseng, kunyit, moringa, stevia, dan bitter melon memainkan peran penting dalam pengelolaan gangguan endokrin, khususnya pada diabetes, hipotiroidisme, dan gangguan metabolik lainnya. Meski demikian, penggunaan tanaman obat ini perlu didukung dengan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya dalam terapi medis. Kombinasi terapi berbasis tanaman dengan pengobatan konvensional dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam pengelolaan gangguan endokrin.

Daftar Pustaka

- Ali, B.H., Blunden, G., Tanira, M.O., & Nemmar, A. (2009). Some medicinal plants useful for pharmacological purposes: A review. *Journal of Clinical and Experimental Pharmacology*, 9(3), 137-147.
- Artanti, N., & Kumolosasi, E. (2020). Potensi tanaman obat Indonesia sebagai anti-diabetes. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(1), 10-20.
- Cang, Z., & Zhang, Y. (2017). Therapeutic potential of Panax ginseng in endocrine disorders. *Journal of Endocrinology and Metabolism*, 34(2), 81-88.
- Darmawan, J., & Nasution, H. (2021). Moringa oleifera: Manfaat dan potensi sebagai obat endokrinologika. *Indonesian Journal of Herbal Medicine*, 12(2), 115-121.
- Gupta, R., & Sharma, M. (2018). Curcumin and its role in regulating endocrine function. *Journal of Endocrine Pathology*, 29(3), 250-259.
- Gupta, P., & Singhal, R. (2019). The effect of Stevia rebaudiana on blood glucose levels in type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Research*, 10(4), 302-310.
- Irwansyah, Y., & Jannah, I. (2020). The pharmacological activities of Momordica charantia (bitter melon) in endocrine disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, 19(4), 185-194.
- Ismail, N., & Mohd Ali, N. (2020). The potential of Curcuma longa in treating hormonal imbalances. *International Journal of Pharmacognosy*, 32(1), 15-23.
- Khan, S., & Asad, M. (2020). Ginseng and its effects on glucose metabolism: A systematic review. *Journal of Ethnopharmacology*, 234, 82-88.
- Kurniawati, S., & Suryani, M. (2021). Aktivitas antidiabetik tanaman obat Indonesia. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian*, 28(4), 45-56.

- Lin, X., & Liu, X. (2021). Ginseng in the treatment of metabolic syndrome. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 673-685.
- Liu, L., & Xie, W. (2020). A review of the endocrine effects of *Moringa oleifera*. *Endocrine Reviews*, 42(2), 77-90.
- Ryu, D., & Lee, H. (2021). The role of bitter melon in glucose regulation and diabetes treatment. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 48, 12-17.
- Shrestha, S., & Shrestha, P. (2021). Effects of plant-based medicines on thyroid dysfunction. *Asian Journal of Herbal Medicine*, 7(2), 39-45.
- Singh, G., & Sharma, P. (2019). Curcumin and its endocrine modulating effects. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(5), 456-460.
- Tan, X., & Zhang, W. (2018). Endocrinological effects of ginseng and its components. *Journal of Ginseng Research*, 42(1), 91-103.
- Thompson, L., & Koh, H. (2017). Herbal medicines for thyroid health: A review of current evidence. *Endocrinology Reviews*, 38(3), 234-245.
- Wulandari, R., & Budiarto, A. (2020). *Moringa oleifera* and its therapeutic effects on insulin sensitivity. *Indonesian Journal of Medical Research*, 5(1), 13-20.
- Yuwono, D., & Haryanto, A. (2021). Pharmacological effects of *Stevia rebaudiana* on hormonal balance. *Jurnal Biomedika*, 19(2), 78-84.
- Zhang, L., & Wu, Y. (2020). Bitter melon and its applications in endocrine disorders. *Phytomedicine*, 29(4), 123-132.

Profil Penulis



Apt. Nurul Qiyaam, S.Farm., M.Farm.Klin

Lahir di Sumbawa 27 Oktober 1984. Penulis memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) dari Universitas Surabaya pada tahun 2008 dan selanjutnya memperoleh gelar Apoteker (Apt) pada Universitas yang sama pada tahun 2009. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister Farmasi Klinis (S2) pada tahun 2014 di Universitas Surabaya dan memperoleh gelar (M.Farm.Klin). Saat ini penulis merupakan dosen program studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Mataram, Jabatan Fungsional saat ini Lektor Kepala (LK 400). Penulis merupakan seorang Ibu dari 2 orang anak. Penulis merupakan seorang dengan pribadi yang santun dan optimis serta selalu berusaha menjadi lebih baik dari sebelumnya. Prinsip hidup penulis adalah pantang menyerah dalam mewujudkan impian menjadi lebih baik dari sebelumnya. Penulis meyakini bahwa seseorang yang berhasil dalam hidup adalah yang selalu berusaha menambah ilmu pengetahuan dan ketrampilan sepanjang waktu (long life learning).

Email Penulis: nuqi.gra@gmail.com

TANAMAN OBAT BERKHASIAMAT SEBAGAI OBAT ANTIPARASIT

apt. Muhammad Priyadi, M.Farm.
Universitas Palangka Raya

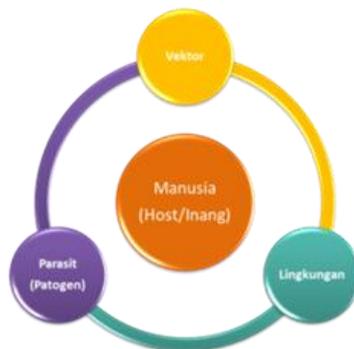
Parasit dan kesehatan manusia

Kata parasit berasal dari bahasa Yunani “para” yang artinya di samping dan “sitos” yang artinya makanan. Secara definisi, parasit adalah organisme yang hidup dan berkembang biak dengan cara mengandalkan organisme lain (inang) atau host untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehingga dapat menjadi ancaman serius bagi kehidupan inangnya. Organisme parasit sangat bervariasi dimulai dari protozoa, cacing, serangga dan sebagainya. Parasit secara umum menyebabkan kerusakan atau gangguan pada tubuh inang, seperti menghisap darah, merusak jaringan tubuh, hingga mengganggu fungsi organ (Nuryati et al, 2023).

Dampak parasit terhadap kesehatan manusia dapat sangat signifikan, tergantung pada jenis parasit yang menginfeksi terdiri dari parasit biasanya hidup di dalam tubuh (endoparasit) atau di permukaan tubuh manusia (ektoparasit). Infeksi parasit dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti malaria yang disebabkan oleh *plasmodium*, disentri yang disebabkan oleh amuba atau bakteri, serta penyakit cacingan seperti filariasis dan schistosomiasis. Gejala yang muncul akibat infeksi parasit sering kali berupa demam, diare, penurunan berat badan, kelelahan, dan pembengkakan pada beberapa

bagian tubuh. Penyakit ini dapat mengganggu kualitas hidup seseorang bahkan dapat berujung pada komplikasi hingga kematian (Ishak, 2019). Beberapa jenis parasit juga dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang pada tubuh manusia. Sebagai contoh, infeksi cacing pita dapat merusak saluran pencernaan atau menyebabkan gangguan pada sistem saraf. Oleh karena itu, pencegahan dan pengendalian parasit melalui kebersihan yang baik, vaksinasi, serta pengobatan yang tepat menjadi sangat penting untuk melindungi kesehatan manusia dan mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh parasit.

Hubungan antara parasit, vektor, dan lingkungan memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan risiko kesehatan manusia. Parasit disebut sebagai patogen berdasarkan sifat hidupnya jika menyebabkan kerusakan pada organ atau jaringan inang secara mekanis, traumatis, atau sebagai akibat dari racun atau toksin yang dihasilkannya saat hidup di dalam tubuh inang (Nuryati et al., 2023). Beberapa parasit membutuhkan perantara (vektor) untuk dapat berpindah dari satu inang ke inang lainnya, seperti nyamuk, lalat, hingga kutu.



Gambar 13.1 Hubungan antara parasit, vektor dan lingkungan terhadap kesehatan manusia

Vektor memainkan peran kunci dalam penyebaran berbagai penyakit parasitik. Contohnya, nyamuk *Anopheles* adalah vektor utama bagi parasit plasmodium penyebab malaria (Akram et al., 2023; Sari et al., 2022). Vektor dapat terinfeksi oleh parasit pada saat menggigit manusia atau hewan yang terinfeksi parasit yang selanjutnya ditransmisikan ke manusia lain melalui gigitan. Penyebaran penyakit parasitik melalui vektor ini sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan yang mendukung habitat vektor tersebut. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan keberadaan sumber air yang tergenang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan perkembangbiakan vektor. Terlebih wilayah Indonesia memiliki musim hujan atau iklim tropis, di mana kondisi lingkungan mendukung kehidupan vektor sehingga meningkatkan angka kejadian penyakit maupun distribusi penyebaran penyakit akibat parasit yang ditularkan oleh vektor, seperti malaria, filariasis dan amebiasis (Nuryati et al., 2023). Berdasarkan aspek hubungan tersebut maka diperlukan upaya pencegahan dan pengendalian penyakit yang ditularkan oleh parasit. Strategi pencegahan harus mencakup pengendalian vektor, peningkatan kualitas sanitasi dan kebersihan lingkungan, kebijakan kesehatan masyarakat, edukasi, dan kolaborasi antara berbagai sektor terkait. Penanganan penyakit parasit dapat dilakukan melalui pengobatan dengan obat antiparasit melalui obat-obatan kimia hingga penggunaan tanaman obat (Kluj et al., 2023; Osorio & García, 2019; Wink, 2012).

Jenis parasit yang menyerang manusia

1. Protozoa

Protozoa adalah organisme mikroskopis bersel satu yang termasuk dalam kelompok protista. Beberapa

spesies protozoa bersifat patogenik yang menyebabkan berbagai penyakit serius pada manusia. Contoh penyakit yang disebabkan oleh protozoa, seperti malaria, amebiasis, giardiasis, dan leishmaniasis.

a. *Plasmodium*

Jenis *plasmodium* yang dapat menyebabkan penyakit malaria terdiri dari *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Jenis plasmodium ini menular melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina dan memiliki karakteristik serta tingkat keparahan yang berbeda-beda. *Plasmodium falciparum* adalah jenis yang paling berbahaya karena dapat menyebabkan malaria berat dan komplikasi serius, bahkan kematian. *Plasmodium vivax* lebih sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis serta dikenal dapat kambuh kembali akibat kemampuan dapat dorman di dalam hati. *Plasmodium malariae* biasanya menyebabkan infeksi ringan yang dapat berlangsung kronis jika tidak ditangani sedangkan *Plasmodium ovale* jarang ditemu, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menyebabkan kekambuhan (Ishak, 2019; WHO, 2010).

b. *Entamoeba histolytica*

Entamoeba histolytica adalah protozoa patogen yang menyebabkan penyakit amebiasis, terutama di daerah atau lingkungan dengan sanitasi yang buruk. Parasit ini dapat menyerang usus besar dan menyebabkan diare, disentri, bahkan abses hati pada kasus yang parah. Penularan terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang

terkontaminasi parasit (Ishak, 2019; Nowak, 2015).

c. *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii menjadi penyebab toksoplasmosis dan dapat menginfeksi hampir semua mamalia, burung, hingga manusia. Penularan terjadi melalui konsumsi daging yang terkontaminasi oocista atau kontak dengan kotoran kucing yang terinfeksi, bahkan melalui transmisi vertikal dari ibu ke janin (Akram et al., 2023; Dubey, 2020; Ishak, 2019).

d. *Blastocystis hominis*

Blastocystis hominis ditemukan di saluran pencernaan manusia dan dapat menyebabkan gangguan gastrointestinal. Parasit ini dapat menyebabkan gejala seperti diare, nyeri perut, kembung, dan mual. Penularan terjadi melalui rute fekal-oral seperti konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi (Zhang et al., 2007).

e. *Trichomonas vaginalis*

Trichomonas vaginalis menjadi penyebab penyakit trikomoniasis, salah satu infeksi menular seksual (IMS). Parasit ini hidup di saluran urogenital manusia dan ditularkan terutama melalui kontak seksual. Gejala yang ditimbulkan seperti keputihan yang berbau tidak sedap, rasa gatal, nyeri saat buang air kecil, dan ketidaknyamanan saat berhubungan seksual (Ishak, 2019; Kusdian & Gould, 2014; Ortiz et al., 2023).

f. *Giardia lamblia*

Giardia lamblia dikenal juga sebagai *Giardia intestinalis* atau *Giardia duodenalis* menjadi penyebab giardiasis yaitu infeksi usus halus yang

dapat menimbulkan gejala seperti diare berair, kram perut, mual, dan penurunan berat badan. Parasit ini menular melalui rute fekal-oral dari konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi dan melalui kontak dengan individu yang terinfeksi (Ishak, 2019).

2. Cacing

Infeksi cacing parasit dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada manusia, seperti gangguan pencernaan, anemia, dan penurunan berat badan, bahkan kerusakan jaringan. Penularan umumnya terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi telur atau larva cacing, serta kontak dengan tanah yang tercemar (Manke et al., 2015).

a. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*)

Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) hidup di usus halus yang menjadi penyebab penyakit ascariasis. Infeksi ditularkan melalui makanan atau air yang terkontaminasi tinja berisi telur cacing. Gejala yang ditimbulkan, seperti nyeri perut, batuk, serta gangguan pencernaan (Nuryati et al., 2023).

b. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) hidup di usus besar yang menjadi penyebab penyakit tricuriasis. Infeksi ditularkan melalui makanan atau air yang terkontaminasi tinja berisi telur cacing. Gejala infeksi berupa diare, nyeri perut, atau bahkan feses darah (Ishak, 2019; Manke et al., 2015).

c. Cacing Tambang (*Ancylostoma duodenale*)

Cacing tambang (*Ancylostoma duodenale*) menginfeksi manusia melalui kontak langsung dengan kulit, terutama pada kaki. Cacing ini hidup di usus halus manusia dan menghisap

darah yang dapat menyebabkan anemia, kelelahan, nyeri perut dan diare (Manke et al., 2015; Nuryati et al., 2023).

d. Cacing Filaria (*Wuchereria bancrofti*)

Cacing filaria (*Wuchereria bancrofti*) menjadi penyebab utama penyakit filariasis atau kaki gajah, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi larva cacing. Cacing ini hidup di sistem limfatik manusia yang menyebabkan peradangan, pembengkakan, dan gangguan sirkulasi limfa hingga pembesaran ekstremitas tubuh, terutama kaki (Ishak, 2019; Nuryati et al., 2023).

e. Cacing Hati (*Fasciola hepatica*)

Cacing hati (*Fasciola hepatica*) menjadi penyebab fascioliasis (infeksi hati). Infeksi terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi parasit. Cacing hidup di saluran empedu hati yang menyebabkan gejala peradangan, sakit perut, dan demam (Ishak, 2019; Nuryati et al., 2023).

f. Cacing Kremi (*Enterobius vermicularis*)

Cacing kremi (*Enterobius vermicularis*) menjadi penyebab enterobiasis yaitu infeksi yang terjadi di saluran pencernaan manusia, terutama pada anak-anak. Infeksi terjadi melalui transmisi telur yang menempel pada tangan atau benda-benda yang terkontaminasi. Cacing ini hidup di usus besar, rektum, dan anus. Gejala yang ditimbulkan berupa rasa gatal di area sekitar anus pada malam hari (Ishak, 2019; Nuryati et al., 2023).

g. Cacing Pita (*Taenia saginata* dan *Taenia solium*)

Cacing pita sapi (*Taenia saginata*) dan pita babi (*Taenia solium*) merupakan parasit yang dapat menginfeksi manusia melalui konsumsi daging sapi atau babi. Cacing pita menjadi penyebab taeniasis dengan gejala ringan seperti nyeri perut atau diare bahkan kerusakan jaringan (Ishak, 2019; Nuryati et al., 2023).

3. Ektoparasit

Ektoparasit hidup di permukaan tubuh manusia dan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan skabies hingga berbagai jenis alergi. Diperlukan upaya dalam menjaga kebersihan diri, kebersihan lingkungan untuk mencegah infeksi ektoparasit dan menanggulangi dampak kesehatannya.

a. Tungau Kulit (*Sarcoptes scabiei*)

Tungau kulit (*Sarcoptes scabiei*) menjadi parasit penyebab penyakit skabies atau kudis. Penularan terjadi melalui kontak langsung kulit-ke-kulit atau melalui barang-barang pribadi yang terkontaminasi. Gejala yang skabies ditandai dengan rasa gatal hebat di malam hari, ruam atau lesi pada kulit (Kluj et al., 2023).

b. Tungau Rambut (*Demodex folliculorum*)

Tungau rambut (*Demodex folliculorum*) secara alami hidup di folikel rambut dan kelenjar kulit manusia. Beberapa individu dengan sistem imun lemah, maka tungau berkembang biak secara berlebihan dan memicu timbulnya iritasi, peradangan, atau bahkan infeksi sekunder (Sari et al., 2022).

c. Kutu Rambut (*Pediculus humanus*)

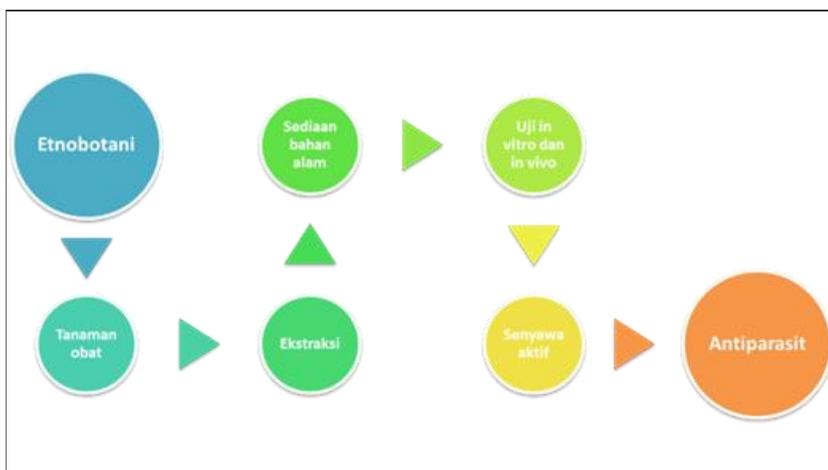
Kutu rambut (*Pediculus humanus*) hidup di kulit kepala manusia dengan cara menghisap darah dari kulit kepala. Infeksi kutu ini ditularkan melalui kontak langsung atau penggunaan barang pribadi secara bersamaan. Gejala khasnya yang ditimbulkan berupa rasa gatal hebat di kulit kepala (Al-Snafi, 2024).

d. Caplak (*Ixodes persulcatus*, *Amblyomma testudinarium*, *Ornithodoros moubata*)

Caplak hidup dengan cara menghisap darah manusia sebagai inangnya. Beberapa spesies penting yang sering dikaitkan dengan penularan penyakit zoonotik meliputi *Ixodes persulcatus* sebagai vektor utama ensefalitis, *Amblyomma testudinarium* yang dapat menularkan bakteri *Rickettsia*, dan *Ornithodoros moubata* sebagai vektor bakteri penyebab demam berulang (*Borrelia duttoni*). Infeksi caplak menimbulkan reaksi lokal pada kulit hingga penyakit sistemik tergantung pada patogen yang dibawa (Sari et al., 2022).

Penggunaan Tanaman sebagai Obat Antiparasit

Tanaman obat telah digunakan secara turun-temurun dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai infeksi parasit. Banyak tanaman yang mengandung senyawa aktif yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan parasit (Singh et al., 2020). Senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin yang terdapat dalam tanaman obat terbukti efektif dalam melawan berbagai jenis parasit yang menginfeksi manusia, seperti cacing, protozoa, dan parasit darah (Ojuromi & Ashafa, 2020).



Gambar 13.2 Proses penelitian tanaman dalam pengobatan parasit

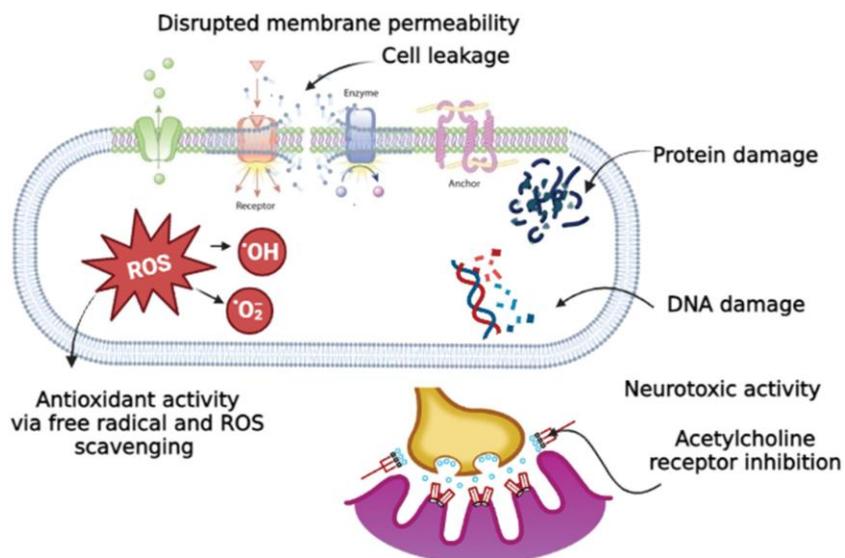
Tanaman obat memainkan peran penting dalam pengobatan antiparasit. Penelitian berkelanjutan dalam rangka isolasi senyawa aktif dan target mekanisme aksi pada berbagai jenis parasit menjadi penting. Tanaman obat sebagai obat antiparasit semakin diperkuat oleh bukti-bukti ilmiah yang menunjukkan efektivitasnya. Salah satu contoh yang paling terkenal adalah *Artemisia annua*, yang mengandung senyawa artemisinin dan telah digunakan untuk mengobati malaria. Penemuan ini berasal dari praktik pengobatan tradisional di Tiongkok, dan kini artemisinin menjadi salah satu obat utama dalam pengobatan malaria. Tanaman lain seperti neem (*Azadirachta indica*) juga memiliki potensi antiparasit yang besar, baik untuk mengobati penyakit kulit yang disebabkan oleh parasit maupun parasit internal. Penelitian lebih lanjut mengenai tanaman ini dan lainnya terus berkembang, memberikan peluang untuk pengembangan terapi antiparasit yang lebih efektif dan terjangkau (Al-Snafi, 2024; Raof & Mohamed, 2020).

Tanaman obat juga memberikan manfaat besar dalam pengobatan alternatif, khususnya di daerah yang kekurangan akses ke fasilitas kesehatan modern. Penggunaan tanaman obat sebagai terapi antiparasit seringkali lebih terjangkau dan mudah diakses oleh masyarakat di wilayah terpencil. Banyak tanaman obat yang dapat ditemukan dengan mudah di sekitar lingkungan, menjadikannya pilihan praktis dan alami untuk mengatasi infeksi parasit. Meskipun demikian, penting untuk selalu memperhatikan dosis dan cara penggunaan yang tepat agar manfaat yang diperoleh dapat maksimal tanpa menimbulkan efek samping. Oleh karena itu, tanaman obat memiliki peran penting dalam sistem kesehatan, baik sebagai terapi tradisional maupun sebagai pelengkap dalam pengobatan modern. Penggunaan tanaman obat memberikan alternatif yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan dibandingkan dengan obat-obatan sintesis, serta berpotensi mengatasi masalah resistensi parasit terhadap obat kimia. Dengan perkembangan teknologi ekstraksi dan pengendalian dosis, tanaman obat antiparasit dapat lebih diterima dalam praktik medis modern, memberikan solusi efektif dan aman bagi pasien di seluruh dunia, terutama di daerah dengan keterbatasan akses terhadap obat konvensional (Al-Snafi, 2024; Ayoubi et al., 2024; Kluj et al., 2023; Raof & Mohamed, 2020).

Mekanisme Aksi Antiparasit dari Tanaman Obat

Tanaman obat mengandung berbagai senyawa bioaktif yang dapat bertindak sebagai agen antiparasit melalui berbagai mekanisme molekuler. Salah satu mekanisme utama adalah kerusakan pada membran sel parasit. Senyawa seperti saponin, alkaloid, dan terpenoid dapat berinteraksi dengan komponen lipid pada membran sel, menyebabkan peningkatan permeabilitas dan disintegrasi membran. Gangguan ini menyebabkan kebocoran ion dan

nutrien esensial dari dalam sel parasit, yang pada akhirnya mengarah pada kematian sel. Selain itu, beberapa senyawa dapat menghambat atau merusak protein struktural dan fungsional pada parasit, baik melalui denaturasi langsung maupun penghambatan biosintesis protein. Proses ini mengganggu fungsi vital seperti transportasi molekul dan aktivitas enzimatik yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup parasit (Ranasinghe et al., 2023).



Gambar 13.3 Mekanisme aksi dan target farmakologi antiparasit dari senyawa tanaman obat (Sumber : Ranasinghe et al, 2023)

Mekanisme kerja senyawa aktif dalam tanaman obat terhadap parasit mencakup berbagai jalur biologis yang saling melengkapi, menjadikannya sebagai agen antiparasit alami yang berspektrum luas. Salah satu mekanisme penting adalah kerusakan pada materi genetik parasit, di mana senyawa seperti flavonoid dan tanin mampu berinterkalasi ke dalam rantai DNA atau

menghambat aktivitas enzim replikasi seperti DNA polimerase, sehingga mengganggu proses replikasi dan transkripsi yang berujung pada mutasi, hambatan proliferasi, hingga kematian sel parasit. Selain itu, aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik mampu memicu stres oksidatif melalui pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) yang merusak lipid, protein, dan DNA parasit secara simultan, serta turut membantu sistem imun inang dalam mengurangi kerusakan jaringan akibat infeksi. Beberapa senyawa juga menunjukkan aktivitas neurotoksik terhadap parasit melalui penghambatan enzim asetilkolinesterase (AChE), yang menyebabkan akumulasi asetilkolin dan mengganggu transmisi sinyal saraf sehingga dapat mengakibatkan kelumpuhan sel parasit. Kombinasi dari kerusakan genetik, stres oksidatif, dan gangguan neurologis ini menegaskan potensi tanaman obat sebagai sumber terapi antiparasit yang efektif dan bersifat multitarget (Ranasinghe et al., 2023; Wink, 2012).

Tanaman Obat dengan Khasiat Antiparasit

1. Anuma (*Artemisia annua*)

Tanaman anuma mengandung senyawa aktif artemisinin sebagai antimalaria terhadap parasit *Plasmodium* (Kluj et al., 2023) dan *Giardia lamblia* (Soosaraei et al., 2020).

2. Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih mengandung senyawa allicin yang bersifat antiparasit infeksi *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* (Azadbakht et al., 2019; Nazer et al., 2019), *Trichomonas Vaginalis* (Selim et al., 2020), dan *Ascaris lumbricoides* (Sunita et al., 2017).

3. Kunyit (*Curcuma longa*)

Kunyit mengandung senyawa aktif kurkumin yang dapat menghambat pertumbuhan parasit Plasmodium (Cheraghipour et al., 2018), skabies (Kluj et al., 2023), dan Toxoplasma gondii (Ezzatkah et al., 2023; Simanjuntak et al., 2019).

4. Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Senyawa aktif daun mimba dapat membunuh parasit cacing (Abu Hawsah et al., 2023; Sunita et al., 2017), Toxoplasma (Nasr et al., 2019), dan Plasmodium (Achi et al., 2018).

5. Buah Delima (*Punica granatum*)

Tanaman delima mengandung senyawa resin yang dapat menghambat pertumbuhan Giardia lamblia (Nazer et al., 2019), cacing parasit (Singh et al., 2020; Sunita et al., 2017),

6. Jahe (*Zingiber officinale*)

Senyawa aktif pada rimpang jahe dapat bersifat antiparasit pada cacing (Al-Snafi, 2024) seperti *A. lumbricoides* (Raof & Mohamed, 2020).

7. Pinang (*Areca catechu*)

Biji pinang dapat bersifat antiparasit pada cacing (Anto, 2022; Nurwahida & Suwendar, 2022).

Daftar Pustaka

- Abu Hawsah, M., Al-Otaibi, T., Alojayri, G., Al-Shaebi, E. M., Dkhil, M. A., Elkhadragey, M. F., ... Abdel-Gaber, R. (2023). In vitro studies for the antiparasitic activities of *Azadirachta indica* extract. *Food Science and Technology (Brazil)*, 43(e117122), 1–9. <https://doi.org/10.1590/fst.117122>
- Achi, N. K., Onyeabo, C., Nnate, D. A., Ekeleme-Egedigwe, C. A., Kalu, I. K., Chibundu, I. C., & Wokoma, G. C. (2018). Therapeutic effects of *Azadirachta indica* A.Juss. leaves in malaria-induced male Wistar rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*, 6(3), 191–204. https://doi.org/10.56499/jppres17.304_6.3.191
- Akram, W., Aslam, M. A., Qamar, M. F., Siddiq, M. U., Zaman, M. A., & Ehtisham, S. (2023). Zoonotic Parasitic Disease Control Strategies: Phytotherapy. *International Journal of Agriculture and Biosciences (Zoonosis Volume 2)*, 331–345. <https://doi.org/10.47278/book.zoon/2023.74>
- Al-Snafi, A. E. (2024). Antiparasitic activities of medicinal plants: An overview. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 27(2), 167–223. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2024.27.2.0184>
- Anto, E. J. (2022). The Effect of Extract *Areca* Seeds (*Areca catechu* L.) on the Thickness of the Colonic Tunica Muscularis in Mice (*Mus musculus*) Fed with *Trichuris muris* Infective Eggs Peroral Endy. *Proceedings of the 4th International Conference on Life Sciences and Biotechnology (ICOLIB 2021)*, 391–398. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-062-6>
- Ayoubi, R., Kabir, A., Bashir, B. A., & Nowrozi, H. (2024). Medicinal Plants Used for the Treatment of Common Parasitic Diseases by Traditional Practitioners in Kabul City, Afghanistan. *Traditional Medicine*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.35702/Trad.10022>
- Azadbakht, M., Chabra, A., Akbarabadi, A. S., Motazedian, M. H., Monadi, T., & Akbari, F. (2019). Anti-parasitic

- Activity of Some Medicinal Plants Essential Oils on *Giardia lamblia* and *Entamoeba histolytica*, In Vitro. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*, 7(1), 41–47. <https://doi.org/10.22127/rjp.2019.168142.1462>
- Cheraghpour, K., Marzban, A., Ezatpour, B., Khanizadeh, S., & Koshki, J. (2018). Antiparasitic properties of curcumin: A review. *AIMS Agriculture and Food*, 3(4), 561–578. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2018.4.561>
- Dubey, J. P. (2020). The history and life cycle of *Toxoplasma gondii*. In *Toxoplasma Gondii: The Model Apicomplexan - Perspectives and Methods*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815041-2.00001-3>
- Ezzatkhah, F., Mahmoudvand, H., & Raziani, Y. (2023). The role of *Curcuma longa* essential oil in controlling acute toxoplasmosis by improving the immune system and reducing inflammation and oxidative stress. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13(April), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1161133>
- Ishak, H. (2019). *Biomedik Parasitologi Kesehatan*. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/profile/Hasanuddin_Ishak/publication/336574797_Biomedik_Parasitologi_Kesehatan/links/5da6682b4585159bc3d00f82/Biomedik-Parasitologi-Kesehatan.pdf&ved=2ahUKEwjCp
- Kluj, A., Kosiada, M., Mularczyk, P., Robakowski, F., Szałowski, J., Tylkowska, K., & Hadaś, E. (2023). The use of phytotherapy in the fight against parasitic diseases. *Annals of Parasitology*, 69(3–4), 91–102. <https://doi.org/10.17420/ap6903/4.513>
- Kusdian, G., & Gould, S. B. (2014). The biology of *Trichomonas vaginalis* in the light of urogenital tract infection. *Molecular and Biochemical Parasitology*,

- 198(2), 92–99.
<https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2015.01.004>
- Manke, M. B., Dhawale, S. C., & Jamkhande, P. G. (2015). Helminthiasis and medicinal plants: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(3), 175–180. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60648-4](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60648-4)
- Nasr, I. S. Al, Koko, W. S., Khan, T. A., & Elghazali, G. E. (2019). In vitro Antitoxoplasmal Activity of Some Medicinal Plants. *Pharmacognosy Magazine*, 15(65), 568–572. https://doi.org/10.4103/pm.pm_646_18
- Nazer, M. R., Abbaszadeh, S., Anbari, K., & Shams, M. (2019). A review of the most important medicinal herbs affecting giardiasis. *Journal of HerbMed Pharmacology*, 8(2), 78–84. <https://doi.org/10.15171/jhp.2019.13>
- Nowak, P. (2015). *Entamoeba histolytica* - Pathogenic Protozoan of the Large Intestine in Humans. *Journal of Clinical Microbiology and Biochemical Technology*, 1, 010–017. <https://doi.org/10.17352/jcmbt.000003>
- Nurwahida, Y., & Suwendar. (2022). Studi Literatur Aktivitas Antelmintik dari Biji Pinang (*Areca catechu* L.). *Jurnal Riset Farmasi*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1271>
- Nuryati, A., Yunus, R., Yuniarti, E., Rahman, M. S., & Rosalina, L. (2023). *Ilmu Parasitologi*. Solok: Mafi Media Literasi Indonesia.
- Ojuromi, O. T., & Ashafa, A. O. (2020). An overview of some medicinal plants and isolated active compounds with potential antiprotozoal activity. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 19(7), 1551–1563. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v19i7.30>
- Ortiz, S. F. das N., Verdan, R., Fortes, F. da S. de A., & Benchimol, M. (2023). *Trichomonas vaginalis*: Monolayer and Cluster Formation—Ultrastructural Aspects Using High-Resolution Scanning Electron Microscopy. *Pathogens*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/pathogens12121381>

- Osorio, J. C. C., & García, A. M. G. (2019). Antiparasitic phytotherapy perspectives, scope and current development. *Infectio*, 23(2), 189–204. <https://doi.org/10.22354/in.v23i2.777>
- Ranasinghe, S., Aspinall, S., Beynon, A., Ash, A., & Lymbery, A. (2023). Traditional medicinal plants in the treatment of gastrointestinal parasites in humans: A systematic review and meta-analysis of clinical and experimental evidence. *Phytotherapy Research*, 37(9), 3675–3687. <https://doi.org/10.1002/ptr.7895>
- Raof, G. F. A., & Mohamed, A. W. L. (2020). Exploring the Antiparasitic Activity of Medicinal Plants. *Universal Journal of Pharmaceutical Research*, 5(4), 71–75. <https://doi.org/10.22270/ujpr.v5i4.442>
- Sari, D. A. K., Hermawan, I. P., Kurnianto, A., & Pratama, J. W. A. (2022). *Mengenal Lebih Dalam Parasit* (Y. Popiyanto, ed.). Surabaya: UWKS PRESS.
- Selim, M. A., Fawzy, E. M., Abd El-Rahman, E. M., Abdel Hady, R. S., Badr, M. S., & Abdel Hamed, E. F. (2020). Evaluation of the effect of some medicinal plants on cultured trichomonas vaginalis. *Journal of Infection in Developing Countries*, 14(7), 793–799. <https://doi.org/10.3855/jidc.11580>
- Simanjuntak, T. P., Hatta, M., Rauf, S., Tahir, A. M., Yusuf, I., Taslim, N. A., ... Prabandari, S. A. (2019). Effectiveness Curcuma Longa to Prevent Cells Damage in Early Pregnant Mice with Acute Toxoplasmosis. *Indonesian Journal of Obstetrics & Gynecology Science*, 2(2), 171. <https://doi.org/10.24198/obgynia.v2i2.163>
- Singh, A., Mishra, A., Chaudhary, R., & Kumar, V. (2020). Role of Herbal Plants in Prevention and Treatment of Parasitic Diseases. *Journal of Scientific Research*, 64(01), 50–58. <https://doi.org/10.37398/jsr.2020.640106>
- Soosaraei, M., Daryani, A., Sarvi, S., Rahimi, M. T., Fakhari, M., Ziaei Hezarjaribi, H., & Sharif, M. (2020). Activity of Iranian Medicinal Herbs against Human

- Intestinal Parasites (HIP): A Systematic Review. *Medical Laboratory Journal*, 14(5), 1–12. <https://doi.org/10.29252/mlj.14.5.1>
- Sunita, K., Kumar, P., Aasif Khan, M., Akhtar Husain, S., & Singh, D. K. (2017). Anthelmintic/larvicidal activity of some common medicinal plants. *European Journal of Biological Research*, 7(4), 324–336. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1036819>
- WHO. (2010). *Basic Malaria Microscope. Part 1 learner's guide (Second Edi)*. Geneva: WHO Press.
- Wink, M. (2012). Medicinal plants: A source of anti-parasitic secondary metabolites. *Molecules*, 17(11), 12771–12791. <https://doi.org/10.3390/molecules171112771>
- Zhang, X., Qiao, J. Y., Zhou, X. J., Yao, F. R., & Wei, Z. C. (2007). Morphology and reproductive mode of *Blastocystis hominis* in diarrhea and in vitro. *Parasitology Research*, 101(1), 43–51. <https://doi.org/10.1007/s00436-006-0439-x>

Profil Penulis



apt. Muhammad Priyadi, M.Farm.

Penulis dilahirkan di Palangka Raya pada tanggal 18 April 1994. Ketertarikan penulis terhadap ilmu sains dimulai pada tahun 2008 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 4 Palangka Raya dengan memilih Jurusan IPA dan berhasil lulus pada tahun 2011. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 Farmasi di Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2015. Penulis menyelesaikan pendidikan Profesi Apoteker di Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tahun 2016 dan Magister Farmasi pada tahun 2018 di kampus yang sama. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Farmasi Universitas Palangka Raya sekaligus menjadi kepala laboratorium farmasi. Penulis aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu Ikatan Apoteker Indonesia. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah bidang Biologi Farmasi dan aktif dalam grup riset. Selain itu, penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: muhammad.priyadi@mipa.upr.ac.id

TANAMAN OBAT BERKHASIAT SEBAGAI KONTRASEPSI ORAL

apt. Unsa Izzati, M.Farm

Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto

Konsep Kontrasepsi

Kontrasepsi merupakan penggunaan alat atau metode agar mencegah kehamilan secara sengaja. Sejatinya kontrasepsi tidak hanya mencakup tindakan pencegahan kehamilan, tetapi juga perencanaan kehamilan, pengaturan menjaga jarak kelahiran, melindungi diri dari infeksi seksual dan mengakhiri kehamilan (BKKBN, 2020). Selain itu kontrasepsi juga memiliki berbagai manfaat yang signifikan bagi kesehatan individu, keluarga, dan masyarakat secara luas. Manfaat-manfaat ini mencakup beberapa hal seperti aspek kesehatan, sosial, dan ekonomi. Berikut beberapa manfaat dari kontrasepsi seperti:

1. Manfaat Kesehatan
 - a. Mencegah kehamilan berisiko tinggi, seperti kehamilan di usia terlalu muda atau terlalu tua, kehamilan dengan riwayat penyakit tertentu, atau kehamilan yang terlalu berdekatan.
 - b. Mengurangi komplikasi kehamilan, seperti anemia, perdarahan, atau preeklampsia.
 - c. Mencegah infeksi menular seksual (IMS), seperti HIV, sifilis dan gonore.

- d. Meningkatkan kesehatan reproduksi, seperti nyeri haid berlebihan, endometriosis, atau sindrom pramenstruasi
2. Manfaat Sosial
- a. Meningkatkan kualitas hidup keluarga, termasuk dalam hal Pendidikan, ekonomi, dan keharmonisan rumah tangga.
 - b. Mengurangi kemiskinan, dengan cara memiliki jumlah anak yang ideal.
 - c. Meningkatkan Pendidikan dan kesempatan kerja bagi perempuan, agar siap secara fisik, mental dan finansial.
 - d. Mengurangi angka kematian ibu dan bayi, dengan mencegah kehamilan berisiko tinggi dan mengurangi komplikasi kehamilan.
3. Manfaat Ekonomi
- a. Mengurangi beban ekonomi keluarga, membantu merencanakan jumlah anak yang sesuai dengan kemampuan ekonomi.
 - b. Meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat.

Jenis-jenis Kontrasepsi

Jenis kontrasepsi dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu :

1. Kontrasepsi modern
 - a. Kontrasepsi hormonal, seperti pil KB, suntik KB, implant, dan cincin vagina.
 - b. Alat kontrasepsi dalam rahim (AKDR), seperti AKDR tembaga dan AKDR hormonal.

- c. Kontrasepsi Barrier, seperti kondom pria, kondom wanita, diafragma, dan spermicide.
 - d. Sterilisasi, seperti vasektomi (pada pria) dan tubektomi (pada wanita).
2. Kontrasepsi Tradisional
- a. Metode kalender, menghindari hubungan seksual pada masa subur wanita.
 - b. Suhu basal tubuh, mengukur suhu setiap pagi untuk menentukan masa subur.
 - c. Lendir serviks, memeriksa perubahan lendir serviks untuk menentukan masa subur
 - d. Penggunaan tanaman obat, beberapa obat tradisional dipercaya memiliki efek kontrasepsi.

Sejarah penggunaan tanaman obat sebagai kontrasepsi

Penggunaan tanaman obat sebagai kontrasepsi telah dilakukan oleh masyarakat di berbagai belahan dunia sejak zaman kuno. Bukti-bukti arkeologis dan catatan sejarah menunjukkan bahwa manusia purba telah memanfaatkan tanaman untuk mengatur kesuburan mencegah kehamilan. Bukti arkeologis dan catatan kuno seperti:

1. Papirus Ebers (1550 SM) : Papirus kuno dari Mesir ini mencantumkan beberapa ramuan tanaman yang digunakan untuk mencegah kehamilan, seperti campuran madu, soda, dan kotoran buaya.
2. Dioscorides (Abad ke-1 M) : Ahli botani Yunani kuno ini menulis karyanya “De Materia Medica” tentang berbagai tanaman yang memiliki efek kontrasepsi, seperti silphium dan biji wortel liar.

3. Pengobatan tradisional : Berbagai budaya kuno, seperti India, Tiongkok dan Afrika, memiliki tradisi menggunakan tanaman obat untuk kontrasepsi. Catatan tentang penggunaan tanaman ini ditemukan dalam naskah-naskah kuno dan praktik pengobatan tradisional yang diwariskan dari generasi ke generasi.

Mekanisme aksi tanaman obat sebagai kontrasepsi oral

Tanaman obat telah lama digunakan sebagai kontrasepsi tradisional di berbagai budaya. Beberapa tanaman memiliki senyawa aktif yang dapat memengaruhi sistem reproduksi wanita dan mencegah kehamilan. Mekanisme aksi tanaman obat sebagai kontrasepsi oral dapat bervariasi, tergantung pada jenis tanaman dan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Beberapa mekanisme aksi yang umum meliputi:

1. Menghambat ovulasi

Beberapa tanaman mengandung senyawa yang dapat mengganggu produksi hormon yang diperlukan untuk ovulasi, yaitu pelepasan sel telur dari ovarium. Contohnya, tanaman wortel liar (*Daucus carota* L.) mengandung senyawa luteolin yang dapat menghambat sekresi hormone *Follicle-Stimulating Hormone (FSH)* dan *Luteining Hormone (LH)* yang penting untuk ovulasi (Joshi et al., 2011)

2. Mengganggu implantasi

Beberapa tanaman dapat mencegah implantasi, yaitu pada proses penempelan embrio yang telah dibuahi ke dinding rahim. Tanaman biji papaya (*Carica papaya* L.) mengandung senyawa *benzyl isothiocynate* (BITC) yang dapat mempengaruhi struktur *myometrium* dan *endometrium* uterus, sehingga mencegah implantasi (Adebiyi et al., 2003).

3. Mempengaruhi motilitas sperma

Beberapa tanaman dapat mempengaruhi motilitas sperma, sehingga sperma tidak dapat mencapai sel telur untuk pembuahan. Tanaman gendarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.) mengandung senyawa gendarusin yang dapat menghambat enzim hyaluronidase pada sperma, yang berperan dalam penetrasi sperma ke dalam sel telur (Trisilawati et al., 2013)

Tanaman obat sebagai kontrasepsi oral

Di tengah banyaknya pilihan kontrasepsi, tanaman obat menawarkan alternatif alami yang mungkin menarik bagi sebagian wanita. Namun penting untuk memahami contoh tanaman, mekanisme aksi, potensi risikonya dan hal-hal penting yang perlu diperhatikan sebelum menggunakannya. Berikut ini contoh beberapa tanaman obat yang berpotensi sebagai kontrasepsi oral:

1. Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Biji pepaya telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional, termasuk sebagai kontrasepsi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa biji pepaya memiliki potensi sebagai kontrasepsi oral karena mengandung senyawa aktif yang dapat memengaruhi sistem reproduksi. Senyawa aktif dalam biji pepaya adalah *benzyl isothiocynate* (Adebiyi et al., 2003), alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin (Setyowati et al., 2015).

Biji pepaya mengandung senyawa *benzyl isothiocynate* (BITC) yang dapat mempengaruhi struktur otot rahim (*myometrium*) dan lapisan dalam Rahim (*endometrium* uterus), sehingga mempersulit embrio yang telah dibuahi untuk menempel dan berkembang di dalam rahim, maka mencegah implantasi embrio yang telah

dibuahi. Penelitian pada hewan uji menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji pepaya yang mengandung BITC dapat mengubah struktur endometrium, mengurangi jumlah kelenjar yang penting untuk implantasi, dan menghambat pertumbuhan pembuluh darah yang dibutuhkan untuk perkembangan embrio (Adebiyi et al., 2003).

Benzyl isothiocynate (BITC) diduga dapat mengganggu produksi hormon yang diperlukan untuk ovulasi dan perkembangan sel telur, yaitu pelepasan sel telur dari ovarium. Penelitian pada hewan uji menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dapat menurunkan kadar hormon estrogen dan progesteron, serta mempengaruhi perkembangan folikel (kantong yang berisi sel telur) *de graaf* di dalam ovarium mencit (Puspitasari et al., 2014).

Cara menggunakan biji pepaya sebagai kontrasepsi dapat dengan cara:

- a. Mengonsumsi biji pepaya secara langsung dengan cara, biji pepaya yang sudah matang dapat dikeringkan dan ditumbuk halus. Dosis yang umum digunakan adalah 1 sendok teh bubuk biji pepaya per hari.
- b. Membuat infus biji pepaya dengan cara, biji pepaya kering direbus dengan air. Air hasil rebusan dapat diminum secara teratur. Dosis yang umum digunakan adalah 1-2 cangkir per hari
- c. Menggunakan ekstrak biji pepaya, sudah dalam bentuk kapsul atau cairan dari industri obat tradisional.

Penggunaan biji pepaya sebagai kontrasepsi oral harus dilakukan hati-hati dan di bawah pengawasan ahli. Dosis dan cara penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Beberapa orang mungkin mengalami efek samping seperti mual, muntah, dan diare setelah mengonsumsi biji pepaya. Penggunaan biji pepaya sebagai kontrasepsi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

2. Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.)

Gandarusa adalah tanaman perdu yang banyak ditemukan di Indonesia. Daun gandarusa telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit, termasuk sebagai kontrasepsi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun gandarusa memiliki potensi sebagai kontrasepsi oral karena mengandung senyawa aktif yang dapat memengaruhi sistem reproduksi.

Daun gandarusa memiliki senyawa aktif gendarusin yang dapat menghambat enzim hyaluronidase pada sperma. Enzim tersebut yang berperan dalam penetrasi sperma ke dalam sel telur. Sehingga sperma tidak dapat menembus sel telur untuk pembuahan (Trisilawati et al., 2013).

Daun gandarusa juga mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin. Senyawa ini diduga dapat mempengaruhi lapisan dalam rahim (endometrium), sehingga mempersulit embrio yang telah dibuahi untuk menempel dan berkembang. Senyawa ini juga memiliki efek yang mengganggu fungsi ovarium, uterus, atau vagina (Setyowati et al., 2015).

Cara menggunakan gandarusa sebagai kontrasepsi dapat dengan cara:

- a. Mengonsumsi daun gandarusa secara langsung dengan cara, daun gandarusa yang segar dapat dikonsumsi langsung sebagai lalapan atau sayuran.
- b. Membuat infus daun gandarusa dengan cara, daun gandarusa kering direbus dengan air. Air hasil rebusan dapat diminum secara teratur. Dosis yang umum digunakan adalah 1-2 cangkir per hari
- c. Menggunakan ekstrak daun gandarusa, sudah dalam bentuk kapsul atau cairan dari industri obat tradisional.

Penggunaan daun gandarusa sebagai kontrasepsi oral harus dilakukan hati-hati dan di bawah pengawasan ahli. Dosis dan cara penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Beberapa orang mungkin mengalami efek samping seperti mual, muntah, dan diare setelah mengonsumsi daun gandarusa. Penggunaan daun gandarusa sebagai kontrasepsi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

3. Wortel liar (*Daucus carota* L.)

Tanaman wortel liar juga dikenal sebagai *Queen Anne's Lace*, adalah tanaman yang umum ditemukan di Eropa dan Amerika Utara. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa wortel liar memiliki potensi sebagai kontrasepsi oral karena mengandung senyawa aktif yang dapat memengaruhi sistem reproduksi. Wortel liar mengandung senyawa aktif luteolin yang memiliki efek antifertilitas (Joshi et al., 2011).

Wortel liar mengandung senyawa luteolin, yang merupakan flavonoid yang telah terbukti memiliki efek antifertilitas pada hewan uji (mencit). Luteolin dapat menghambat sekresi hormon *Follicle-Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH), yang penting untuk ovulasi. Dengan terhambatnya sekresi hormon ini, ovulasi dapat tertunda atau dicegah.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak wortel liar dapat mempengaruhi kualitas sel telur dengan cara mengganggu produksi hormon yang diperlukan untuk perkembangan sel telur dan mengurangi jumlah folikel de graaf pada ovarium mencit.

Cara menggunakan wortel liar sebagai kontrasepsi dapat dengan cara:

- a. Mengonsumsi wortel liar secara langsung dengan cara, wortel liar yang sudah matang dapat dikeringkan dan ditumbuk halus. Dosis yang umum digunakan adalah 1 sendok teh bubuk wortel liar per hari.
- b. Membuat infus wortel liar dengan cara, wortel liar kering direbus dengan air. Air hasil rebusan dapat diminum secara teratur. Dosis yang umum digunakan adalah 1-2 cangkir per hari
- c. Menggunakan ekstrak wortel liar, sudah dalam bentuk kapsul atau cairan dari industri obat tradisional.

Penggunaan wortel liar sebagai kontrasepsi oral harus dilakukan hati-hati dan di bawah pengawasan ahli. Dosis dan cara penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Beberapa orang mungkin mengalami efek samping seperti mual, muntah, dan diare setelah

mengonsumsi wortel liar. Penggunaan wortel liar sebagai kontrasepsi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

4. Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Kunyit merupakan rempah-rempah berwarna kuning cerah yang umum digunakan dalam masakan dan pengobatan tradisional. Kunyit juga sering disebut-sebut memiliki potensi sebagai kontrasepsi oral alami. Kunyit mengandung senyawa aktif utama yang disebut kurkumin. Kurkumin memiliki berbagai sifat farmakologis, termasuk anti-inflamasi, antioksidan, dan antikanker. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kurkumin dapat memengaruhi kesuburan.

Kurkumin senyawa aktif utama dalam kunyit diduga dapat mengganggu produksi hormon yang diperlukan untuk ovulasi dan perkembangan sel telur. Beberapa penelitian pada hewan uji menunjukkan bahwa kurkumin dapat mempengaruhi siklus estrus dan mengurangi jumlah folikel ovarium (Banerjee et al., 2008). Penelitian secara *in vitro* (di laboratorium) menunjukkan bahwa kurkumin dapat menghambat motilitas sperma. Namun efek ini belum terbukti secara *in vivo* (pada manusia) (Naz, 2011). Kemudian penelitian lain pada hewan uji menunjukkan bahwa kurkumin dapat mempengaruhi lapisan dalam rahim (endometrium) sehingga mempersulit embrio untuk berimplantasi (Ghosh et al., 2011).

Cara menggunakan kunyit sebagai kontrasepsi dapat dengan cara:

- a. Mengonsumsi kunyit secara langsung dengan cara, kunyit yang segar dapat dikonsumsi langsung sebagai bagian dari masakan sehari-

hari. Kunyit juga dapat diolah menjadi jus atau minuman kesehatan.

- b. Membuat infus kunyit dengan cara, kunyit kering direbus dengan air. Air hasil rebusan dapat diminum secara teratur. Dosis yang umum digunakan adalah 1-2 cangkir per hari.
- c. Menggunakan ekstrak kunyit, sudah dalam bentuk kapsul atau cairan dari industri obat tradisional.

Meskipun kunyit sering disebut-sebut memiliki potensi sebagai kontrasepsi oral alami, penting untuk dicatat bahwa penelitian ilmiah yang secara khusus meneliti efektivitas kunyit sebagai kontrasepsi pada manusia masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian yang ada baru dilakukan pada hewan uji atau *in vitro*. Oleh karena itu, sulit untuk menarik kesimpulan pasti mengenai mekanisme kerja kunyit sebagai kontrasepsi pada manusia.

Penggunaan kunyit sebagai kontrasepsi oral harus dilakukan hati-hati dan di bawah pengawasan ahli. Dosis dan cara penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Beberapa orang mungkin mengalami efek samping seperti mual, muntah, dan diare setelah mengonsumsi kunyit. Penggunaan kunyit sebagai kontrasepsi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

5. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jahe dikenal sebagai rempah yang memberikan rasa hangat dan aroma khas pada masakan, juga dianggap menyimpan potensi pada kontrasepsi. Jahe mengandung senyawa aktif seperti gingerol dan shogaol. Senyawa ini memiliki efek anti-inflamasi dan

dapat memengaruhi hormon reproduksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jahe dapat mempengaruhi siklus menstruasi dan mengurangi kesuburan pada wanita.

Jahe memiliki senyawa aktif gingerol dan shogaol dapat mempengaruhi produksi prostaglandin yang berperan dalam mengatur siklus menstruasi. Jahe juga dapat memperpendek dan memperpanjang siklus menstruasi (Jenabi, 2014). Jahe juga diduga dapat mengurangi kesuburan pada wanita dengan mengganggu fungsi ovarium dan menghambat pertumbuhan sel telur (Ojewole, 2017). Serta menurut Koh (2010) pada penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa jahe dapat mempengaruhi motilitas sperma. Namun belum terbukti secara *in vivo*.

Cara menggunakan jahe sebagai kontrasepsi dapat dengan cara:

- a. Mengonsumsi jahe secara langsung dengan cara, jahe yang segar dapat dikonsumsi langsung sebagai bagian dari masakan sehari-hari. Jahe juga dapat diolah menjadi jus atau minuman kesehatan.
- b. Membuat infus jahe dengan cara, jahe kering direbus dengan air. Air hasil rebusan dapat diminum secara teratur. Dosis yang umum digunakan adalah 1-2 cangkir per hari.
- c. Menggunakan ekstrak jahe, sudah dalam bentuk kapsul atau cairan dari industri obat tradisional.

Penggunaan jahe sebagai kontrasepsi oral harus dilakukan hati-hati dan di bawah pengawasan ahli. Dosis dan cara penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Beberapa orang mungkin mengalami efek samping seperti mual, muntah, dan diare setelah mengonsumsi jahe. Penggunaan jahe sebagai kontrasepsi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

Daftar Pustaka

- Adebiyi, A., Adaikan, P.G. dan Prasad, R.N. (2003). Effects of benzyl isothiocynate (BITC) from *Carica papaya* seed extract on the uterus of rats. *Nigerian Journal of Experimental Biology and Medicine*, 3(1): 1-4.
- Banerjee, S., Manchanda, A. dan Chakraborti, S. (2008). Modulatory role of curcumin in reproductive function. *Chemico-Biological Interaction*, 176(2-3): 89-100.
- BKKBN. (2020). Rencana Strategis Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional Tahun 2020-2024. Jakarta : BKKBN.
- Ghosh, S., Banerjee, S., dan Chakraborti, S. (2011). Curcumin as an antifertility agent. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 9;21.
- Jenabi, M., dan Faghihzadeh, S. (2014). The effect of ginger for relieving of primary dysmenorrhea. *ISRN Obstetrics and Gynecology*, 2014.
- Joshi, S.G., Kholkute, S.D. dan Mascarenhas, M. (2011). Antifertility activity of *Daucus carota* L. (wild carrot) in female albino rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 135(2): 414-419.
- Koh, W. S., Kim, J.K., dan Lim, N.K. (2010). Effect of (6)-gingerol on sperm motility and capacitation in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(15), 8488-8493
- Naz, R. K. (2011). Potential of curcumin as a non-steroidal contraceptive agent. *Contraception*, 84(4); 328-330.
- Ojewole, J.A., dan Amabebe, E. (2017). Effect of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on some reproductive parameters in male rats. *African Journal of Biomedical Research*, 20(1), 27-32.
- Puspitasari, Y., Suhita, B.M., Srianto, P. dan Widjiati. (2014). Pemberian Ekstrak Ethanol Biji Pepaya (*Carica papaya*) pada Tikus Betina (*Rattus novergicus*) Sebagai Alternatif Bahan Antifertilitas Folikulogenesis, Kualitas Sel Telur dan Angka Fertilisasi. *Veterinaria Medika*, 30(1): 61-66.

- Setyowati, W., Nurcahyani, A. dan Widyartini, A. (2015). Pengaruh Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Gambaran Histopatologi Organ Reproduksi Mencit Betina (*Mus musculus* L.). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2): 124-129
- Trisilawati, I., Susanti, R. and Prajogo, E.W.(2013). Pengaruh ekstrak etanol daun gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.) terhadap motilitas dan viabilitas sperma mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Farmasi Sains dan Teknologi*, 2(1):1-6.

Profil Penulis



apt. Unsa Izzati, M.Farm

Penulis di lahirkan di Sleman pada tanggal 18 Juli 1989. Ketertarikan penulis terhadap ilmu farmasi dimulai pada tahun 2007 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta pada tahun 2012. Satu tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi profesi Apoteker kemudian dilanjutkan menyelesaikan S2 di prodi Farmasi Klinik di Universitas yang sama pada tahun 2015. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi D3 Farmasi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, dan sekarang menjabat sebagai Ketua Program Studi D3 Farmasi di Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu menjadi anggota APDFI dan IAI. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Teknologi Sediaan dan Farmakognosi. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: unsa.izzati@gmail.com

- 1 KONSEP DASAR FARMAKOLOGI BAHAN ALAM
I Made Wisnu Adhi Putra
- 2 OBAT BAHAN ALAM INDONESIA/OBAT TRADISIONAL INDONESIA
Muhammad Subhan A. Sibadu
- 3 PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM
Chelsea Aulia Ramadhani
- 4 KLASIFIKASI BAHAN ALAM
Ana Andriana
- 5 TANAMAN OBAT YANG BERKHASIASAT TERHADAP PENYAKIT JANTUNG DAN
PEMBULUH DARAH
Lully Hanni Endarini
- 6 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT SISTEM SARAF PUSAT
Citra Dewi
- 7 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT PENYAKIT PERNAPASAN
Sandrawati
- 8 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT GASTRO ESOFAGUS REFLUX
DISEASE (GERD)
Mohamad Usman Nur
- 9 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT ANTIREMATIK DAN
ANTIFLOGISTIK
Miranda Taborat
- 10 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT UROLOGIKA
Raudhatul Jannah N.
- 11 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT SITOSTATIKA
Ayun Dwi Astuti
- 12 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT ENDOKRINOLOGIKA
Nurul Qiyaam
- 13 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI OBAT ANTIPARASIT
Muhammad Priyadi
- 14 TANAMAN OBAT BERKHASIASAT SEBAGAI KONTRASEPSI ORAL
Unsa Izzati

Editor:

Hairil Akbar

Untuk akses **Buku Digital**,
Scan **QR CODE**



Media Sains Indonesia
Melong Asih Regency B.40, Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
Email : penerbit@medsan.co.id
Website : www.medsan.co.id



ISBN 978-623-512-551-0 (PDF)



9 786235 125510