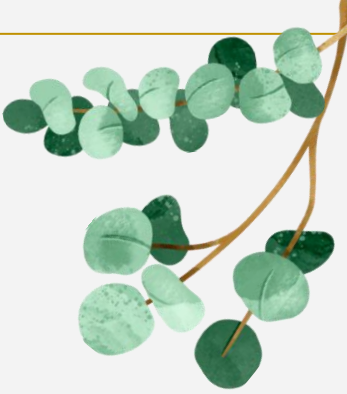




Kontrak Perkuliahan Fitoterapi

apt. Catharina Apriyani W.H., M.Farm

PROGRAM STUDI SI FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO YOGYAKARTA

2026





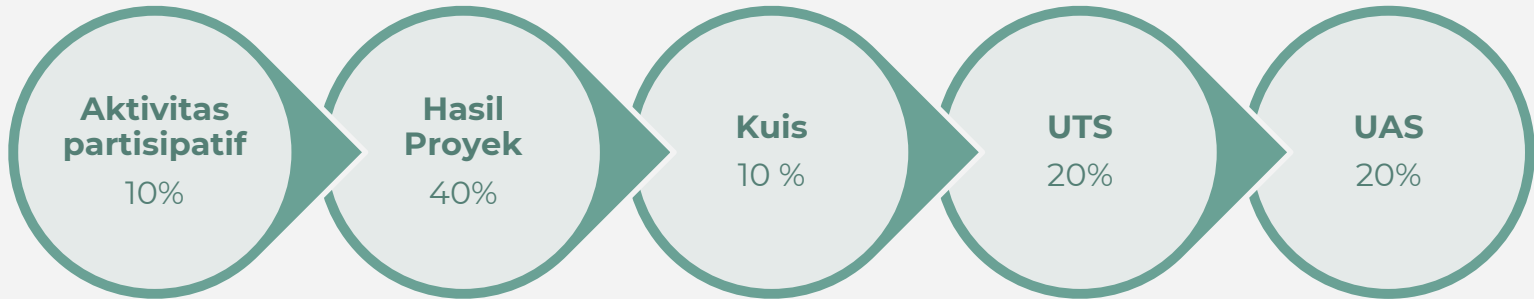
Ketentuan Perkuliahan

- **Hadir tepat waktu dan sesuai jadwal**
- Toleransi keterlambatan **15 menit**
- **Jumlah kehadiran 75%** untuk mengikuti UTS dan UAS (maksimal 3x absen)
- **MELANGGAR** = tidak boleh ikut UAS





Ketentuan Perkuliahan





Ketentuan Perkuliahan

Tugas Individu

- **Telaah** artikel ilmiah yang relevan terkait fitoterapi

Proyek

- **Case study** terkait rekomendasi fitoterapi berbasis kasus
- **Presentasi**





Rencana Pembelajaran Semester

Kelas A

- Jumat
- 08.00 – 09.40

Kelas B

- Kamis
- 13.00 – 14.40





Rencana Pembelajaran Semester



apt. Catharina Apriyani Wuryaningsih Heryanto, M.Farm



apt. Astri Rachmawati, S.Farm., M.Sc



Dr. apt. Deamon S, M.Biomed.



apt. Muthi'ah Rasyidah, M.Pharm.Sci





Rencana Pembelajaran Semester

Pertemuan	Materi
1	Fitoterapi
2	Peraturan obat herbal di Indonesia
3	<i>Evidence-Based Medicine</i> (EBM) dalam fitoterapi
4	Golongan senyawa aktif dan aktivitas farmakologi tanaman obat
5	Farmakokinetik dan farmakodinamik obat herbal
6	Toksisitas dalam penggunaan obat herbal
7	Fitoterapi pada penyakit diabetes mellitus
8	UTS





Rencana Pembelajaran Semester

Pertemuan	Materi
9	Fitoterapi pada penyakit hipertensi
10	Fitoterapi pada penyakit dislipidemia
11	Fitoterapi pada gangguan saluran cerna
12	Fitoterapi pada gangguan sistem respirasi
13	Fitoterapi sebagai imunomodulator dan antiinflamasi
14	Case study fitoterapi
15	Presentasi case study fitoterapi
16	UAS

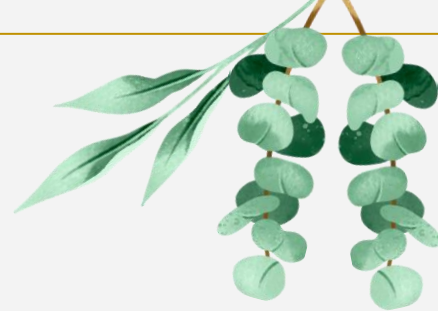




Referensi

- Mun'im, A. dan Hanani, E. , 2011, Fitoterapi Dasar, Dian Rakyat, Jakarta
- Heinrich, M., dkk., 2010, Farmakognosi dan Fitoterapi, EGC, Jakarta
- Kemenkes RI., 2017, Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia, Kemenkes, Jakarta
- Kemenkes RI., 2017, Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, Kemenkes, Jakarta





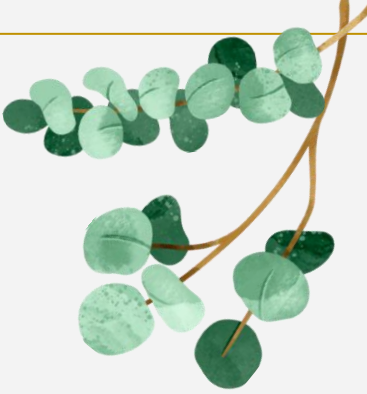
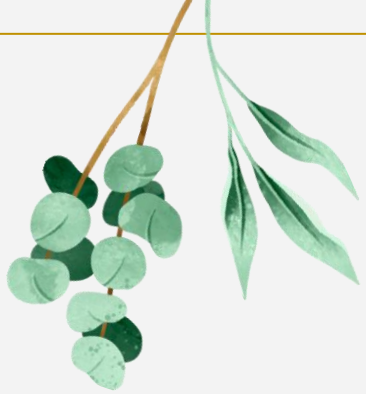
Thanks!

Do you have any questions?

Credits: This presentation template was created by **Slidesgo**, and includes icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**.

Please keep this slide for attribution





Fitoterapi

apt. Catharina Apriyani W.H., M.Farm

PROGRAM STUDI SI FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO YOGYAKARTA

2025





01

Pendahuluan





Pendahuluan

- **Tumbuhan obat** adalah tanaman yang digunakan untuk pengobatan, baik yang dibudidayakan maupun yang tumbuh liar.
- **Manusia telah menggunakan tumbuhan obat sejak zaman kuno**, berdasarkan pengetahuan yang didokumentasikan dalam teks kuno, monumen, dan tradisi lama penggunaan herbal.
- Penggunaan ini menunjukkan hubungan mendalam dan historis antara **manusia dan tanaman dalam konteks pengobatan**.
- Kesadaran tentang penggunaan tumbuhan obat berkembang seiring upaya manusia melawan penyakit, mendorong mereka untuk **mempelajari dan memanfaatkan berbagai bagian tanaman seperti kulit kayu, biji, tubuh buah, dan lainnya untuk pengobatan**.





Farmakologi Herbal

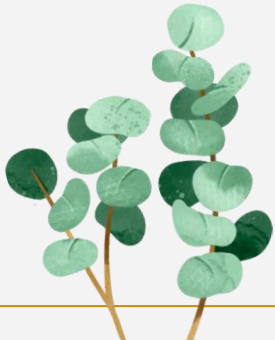
- **Farmakologi herbal** merupakan cabang ilmu yang mempelajari penggunaan bahan-bahan alami tanaman obat sebagai terapi untuk berbagai penyakit.
- **Konsep dasar dalam farmakologi herbal** berfokus pada identifikasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman dan bagaimana senyawa-senyawa tersebut berinteraksi dengan tubuh manusia untuk memberikan efek terapeutik.
- **Tanaman obat** telah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu dalam berbagai kebudayaan, dan dibuktikan secara ilmiah yang mendukung manfaat serta potensi terapeutik





O2

Sejarah Pengembangan dan Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia dan Indonesia





Sejarah Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia

Penggunaan
tumbuhan di
dunia

- Penggunaan **tumbuhan sebagai obat tradisional** sudah dilakukan dari zaman nenek moyang

Buku tertulis
tertua

- Bukti **tertulis tertua** tentang penggunaan tanaman obat untuk **pembuatan obat** telah ditemukan di lempengan tanah liat **Sumeria dari Nagpur**
- Terdiri dari **12 resep pembuatan obat** yang mengacu pada lebih dari **250 jenis tanaman**





Sejarah Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia

2500 SM

- **Buku Tiongkok** tentang akar dan rerumputan "**Pen T'Sao**," yang ditulis oleh Kaisar Shen Nung
- Membahas **365 obat** (bagian tanaman obat yang dikeringkan)

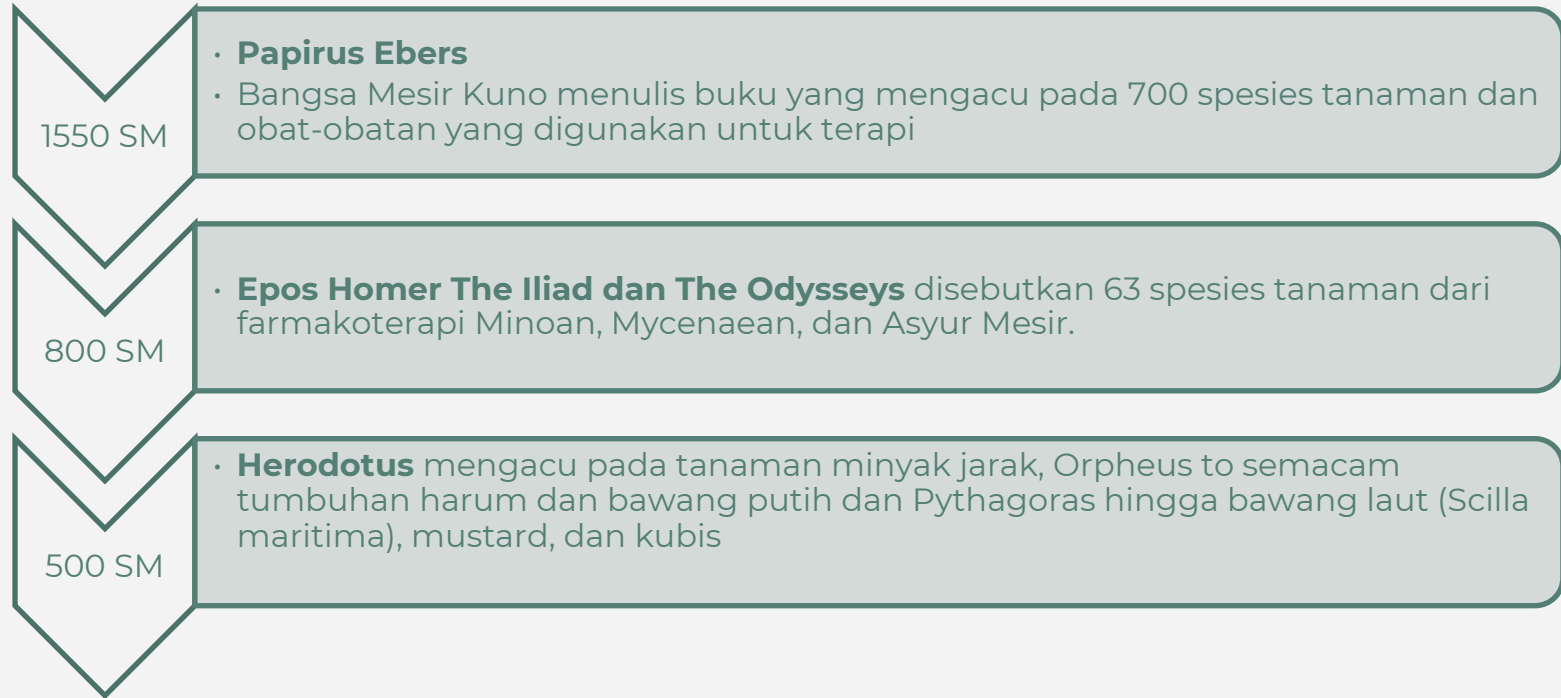
1900

- Pada Tahun 1900 sebelum masehi, **India juga menggunakan pengobatan dengan tumbuhan yang dikenal dengan Ayurveda**





Sejarah Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia





Sejarah Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia

459–370
SM

- **Hippocrates** berisi 300 tanaman obat yang diklasifikasikan berdasarkan tindakan fisiologis

371–287
SM

- **Theophrastus** adalah seorang filsuf Yunani kuno yang menulis buku "De Causis Plantarum" tentang penyebab terjadinya fenomena pada tumbuhan, dan "De Historia Plantarum" tentang sejarah alam tumbuhan

25 SM–50
M

- **Celsus** dalam karyanya "De re medica" mengutip sekitar 250 tanaman obat seperti lidah buaya, henbane, rami, opium, merica, kayu manis, gentian bintang, kapulaga, semacam tumbuhan palsu





Sejarah Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Dunia

77 SM

- **Dioscorides**, sekitar tahun 77 SM, yang digelar sebagai bapak Farmakognosi menulis karya **De Materia Medika**
- **Pliny the Elder** menulis tanaman obat sekitar 1000 jenis dalam bukunya **Historia naturalis**

131 M-200

- **Galen**, seorang dokter Romawi merangkap Apoteker menyusun daftar obat yang identik dan dapat dipertukarkan (De succedanus).





Sejarah Pengembangan dan Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Indonesia

Jamu telah ada di Indonesia sejak **1300 tahun** yang lalu pada masa kerajaan Mataram.

Pada abad ke-13, pada masa pemerintahan Kerajaan Majapahit, dikenal adanya **prasasti madhawapura** yaitu pada tahun 1305 Masehi.

Bukti penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional juga ditemukan dari informasi tertulis pada **serat centhini**





Sejarah Pengembangan dan Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat di Indonesia

Serat Kawruh Bab Jampi-Jampi Jawi merupakan buku yang ditulis pada tahun 1831 yang berisi kumpulan resep obat tradisional Indonesia

Bali memiliki Sejarah panjang menyangkut penyembuhan secara tradisional. Pengobatan tradisional masyarakat Bali tertuang dalam **Lontar Usada Bali**.

Pada **tahun 1900**, tumbuh **industri jamu yaitu Jamu Jago, Jamu Dami, Nyonya Meneer, Jamu Borobudur, Sido muncul, dan Air mancur**





03

Fitoterapi





Obat Bahan Alam

- **Obat Bahan Alam (OBA)** adalah obat yang berasal dari berbagai sumber alami seperti tumbuhan, mikroba, dan hewan.
- **OBA** dapat berupa organisme utuh (misalnya tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme), bagian dari organisme (misalnya daun atau bunga tumbuhan, organ hewan yang diisolasi), ekstrak organisme atau bagian dari organisme, dan eksudat atau senyawa murni (misalnya alkaloid, kumarin, flavonoid, lignan, steroid, dan terpenoid) yang diisolasi dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme.





Apa saja contoh Fitoterapi yang Anda ketahui???





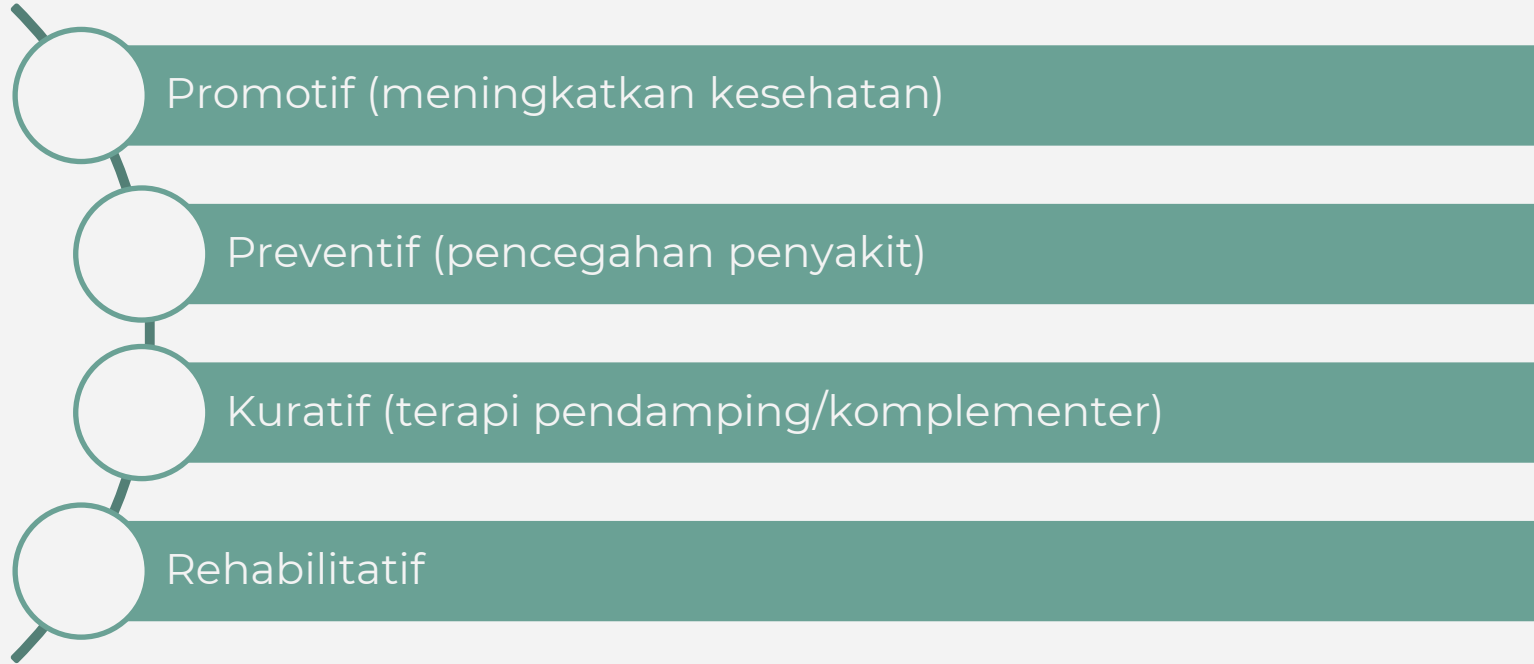
Fitoterapi

- **Fitoterapi** merupakan penggunaan tanaman atau herba sebagai pengobatan untuk mencegah atau menyembuhkan penyakit.
- Salah satu faktor yang mempengaruhi berkembangnya fitoterapi yaitu adanya kasus resistensi obat sintetis (Rocha & Venâncio, 2019), selain itu, perkembangan obat sintetis berasal dari modifikasi senyawa yang berasal dari alam.





Ruang Lingkup Fitoterapi





Perbedaan Fitoterapi & Farmakoterapi

Aspek	Fitoterapi	Farmakoterapi
Sumber	Tanaman utuh/ekstrak	Senyawa murni
Kandungan	Multi-komponen	Single compound
Mekanisme	Multi-target	Spesifik target
Evidence	Berkembang	Lebih mapan





Prinsip Dasar Fitoterapi

1. Standardisasi

- Identifikasi botani
- Uji organoleptik
- Kadar marker compound
- Uji cemaran mikroba/logam berat

Contoh tanaman yang sering distandarisasi:

- *Curcuma longa*
- *Zingiber officinale*
- *Andrographis paniculata*





Prinsip Dasar Fitoterapi

2. Evidence Based Medicine (EBM)

Penggunaan herbal harus mempertimbangkan:

- Bukti klinis (RCT, meta-analisis)
- Keamanan
- Kesesuaian pasien





Prinsip Dasar Fitoterapi

3. Rasionalitas Terapi

Meliputi:

- Indikasi yang tepat
- Dosis sesuai literatur
- Bentuk sediaan (infus, dekokta, kapsul ekstrak, tincture)
- Lama penggunaan
- Monitoring efek





Fitokimia dan Fitoterapi

- Indikasi yang tepat
- Dosis sesuai literatur
- Bentuk sediaan (infus, dekokta, kapsul ekstrak, tincture)
- Lama penggunaan
- Monitoring efek

Contoh:

Kurkumin pada *Curcuma longa* → antiinflamasi

Andrografolid pada *Andrographis paniculata* → imunomodulator





Keamanan dan Interaksi

Hal yang perlu diperhatikan:

- Reaksi alergi
- Hepatotoksisitas
- Interaksi obat (misal dengan antikoagulan)
- Kontraindikasi (kehamilan, autoimun, penyakit kronis)



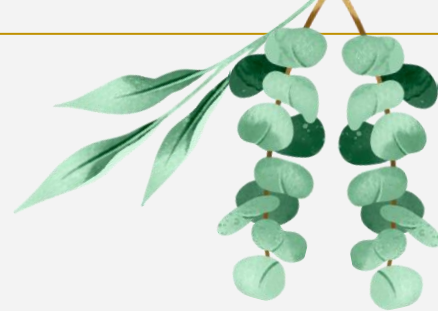


Pendekatan Klinis dalam Fitoterapi

Menggunakan format SOAP:

- S: Keluhan pasien
- O: Data klinis
- A: Diagnosis/masalah
- P: Rencana terapi herbal + monitoring





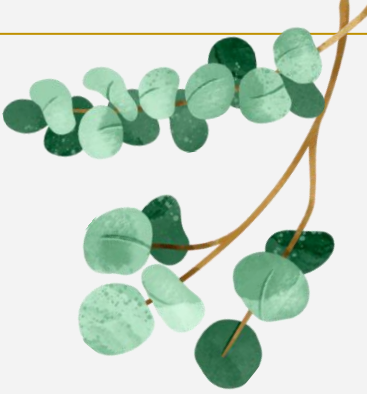
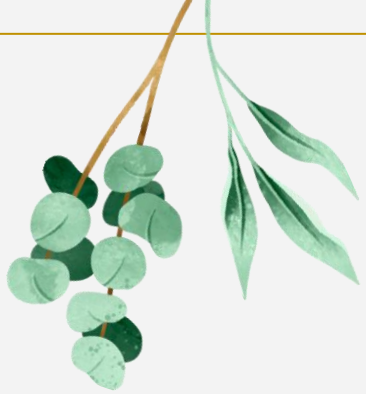
Thanks!

Do you have any questions?

Credits: This presentation template was created by **Slidesgo**, and includes icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**.

Please keep this slide for attribution





Peraturan Obat Herbal di Indonesia

apt. Catharina Apriyani W.H., M.Farm

PROGRAM STUDI SI FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO YOGYAKARTA

2026





O1

Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT) dan Fitofarmaka





Dasar Hukum

- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 006 Tahun 2012 tentang Izin Usaha dan Industri Obat Tradisional
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.41.1384 Tahun 2005 tentang Kriteria dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 35 Tahun 2013 tentang Tata Cara Sertifikasi Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik





Dasar Hukum

- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 14 Tahun 2021 tentang Sertifikasi Cara Pembuatan Obat Tradisional yang baik
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2021 tentang Penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang baik
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2022 tentang Pengawasan Periklanan Obat Tradisional, Obat Kuasi, dan Suplemen Kesehatan





Obat Tradisional

- **Obat tradisional** adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut, yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan.

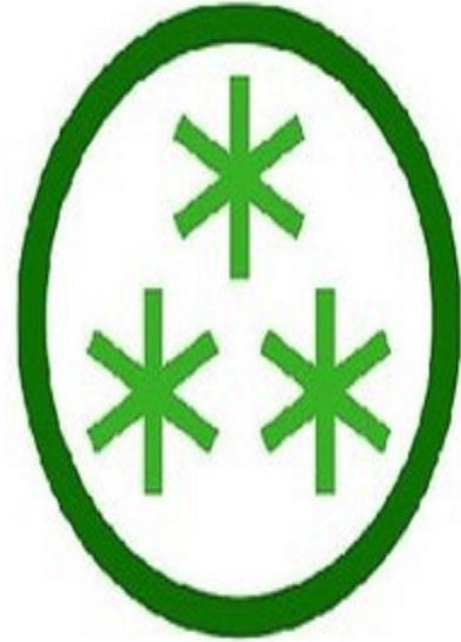




FITOFARMAKA



JAMU



OBAT HERBAL TERSTANDAR





Diskusi

Indonesia mengklasifikasikan obat herbal menjadi jamu, obat herbal terstandar (OHT), dan fitofarmaka.

Pertanyaan:

1. Apa perbedaan utama antara jamu, OHT, dan fitofarmaka dari segi bukti ilmiah dan proses pengembangannya?
2. Mengapa fitofarmaka dianggap memiliki tingkat pembuktian ilmiah yang lebih tinggi?
3. Menurut Anda, apakah jamu masih relevan digunakan dalam pelayanan kesehatan modern? Jelaskan alasan Anda.





Jamu

- **Jamu** adalah obat tradisional Indonesia.
- **Jamu** merupakan jenis obat tradisional yang paling sederhana, dimana pembuktian ilmiah atas khasiat dan keamanannya hanya didasarkan pada bukti-bukti secara empiris atau turun temurun.
- Bahan baku yang digunakan juga tidak diwajibkan untuk dilakukan standarisasi namun tetap harus memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan (Farmakope atau Peraturan Kepala Badan).





Jamu

Jamu harus memenuhi kriteria :

1. Aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan.
2. Klaim khasiat dibuktikan berdasarkan data empiris.
3. Memenuhi persyaratan mutu yang berlaku.
4. Jenis klaim penggunaan harus diawali dengan kata- kata: "Secara tradisional digunakan untuk ...".





Obat Herbal Terstandar (OHT)

- **Obat Herbal Terstandar (OHT)** merupakan sediaan obat bahan alam atau obat tradisional yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan bahan bakunya telah di standarisasi





Fitofarmaka

- **Fitofarmaka** merupakan sediaan obat bahan alam atau obat tradisional yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadi telah di standarisasi.
- Tambahan mutu dan bukti ilmiah dari Fitofarmaka dibandingkan OHT adalah **standarisasi produk jadi dan uji klinik.**





O2

Bentuk Industri dan Usaha Obat Tradisional





Industri Obat Tradisional

- Terdiri dari **Industri Obat Tradisional (IOT)** dan **Industri Ekstrak Bahan Alam (IEBA)**
- **IEBA dan IOT** diselenggarakan oleh pelaku usaha nonperseorangan berupa perseroan terbatas, koperasi, dan badan hukum lainnya yang dimiliki oleh negara.
- **Perizinan** IOT dan IEBA dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Kementerian Kesehatan.
- IOT dan IEBA **wajib menerapkan standar CPOTB** dalam memproduksi ekstrak bahan alam dan produk obat tradisional.





Usaha Obat Tradisional

a. Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT)

UKOT diselenggarakan oleh pelaku usaha nonperseorangan. Perizinan UKOT dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Provinsi. UKOT harus memenuhi / menerapkan aspek CPOTB secara bertahap.

b. Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT)

UMOT diselenggarakan oleh perseorangan atau nonperseorangan kecuali berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Perizinan UMOT dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. UMOT harus memenuhi / menerapkan aspek CPOTB secara bertahap minimal aspek CPOTB Tahap I.





Usaha Obat Tradisional

c. Usaha Jamu Racikan/Gendong

Usaha Jamu Racikan/Jamu Gendong tidak memerlukan perizinan karena merupakan sediaan yang dibuat segar dengan tujuan untuk dikonsumsi langsung kepada konsumen.





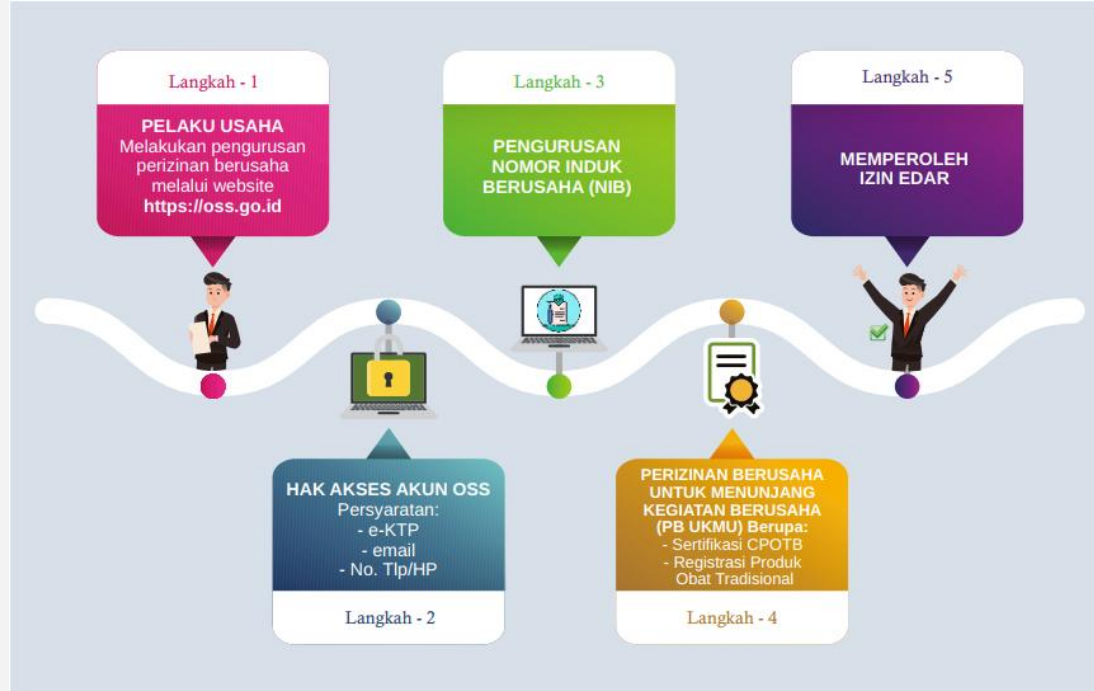
Perizinan Obat Tradisional

Perizinan dilakukan untuk:

- Menjamin keamanan produk bagi Masyarakat
- Menjamin mutu bahan dan proses produksi
- Menjamin khasiat yang sesuai dengan klaim
- Melindungi masyarakat dari produk ilegal atau berbahaya



Perizinan Obat Tradisional





Perizinan Obat Tradisional

- a. Setiap industri yang akan mendaftarkan obat tradisional harus memenuhi standar Cara Pembuatan Obat Tradisional yang baik (CPOTB). CPOTB bertujuan untuk menjamin agar produk yang dihasilkan senantiasa memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan.
- b. Setelah industri mendapatkan sertifikasi CPOTB, tahap selanjutnya adalah melakukan registrasi produk





03

Ketentuan Bahan dan Sediaan Obat Tradisional





Ketentuan Bahan dan Sediaan Obat Tradisional

1. Dilarang Mengandung Bahan Kimia Obat (BKO)

- BKO tidak diperbolehkan penggunaannya sebagai campuran pada produk obat tradisional karena dapat membahayakan kesehatan.
- Jika meminum obat tradisional dan menimbulkan efek yang cepat atau cespleng, patut dicurigai ada penambahan Bahan Kimia Obat (BKO).
- Penambahan BKO pada obat tradisional akan menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan.





Ketentuan Bahan dan Sediaan Obat Tradisional

2. Kandungan dan Jenis Sediaan yang Dilarang dalam Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka

a. Obat Tradisional yang dibuat/diedarkan dilarang mengandung:

- Etil Alkohol lebih dari 1 % kecuali dalam bentuk sediaan tingtur yang pemakaian dengan pengenceran
- Bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat
- Narkotika atau psikotropika; dan/atau
- Bahan lain yang berdasarkan pertimbangan kesehatan dan/atau berdasarkan penelitian membahayakan kesehatan.





Ketentuan Bahan dan Sediaan Obat Tradisional

2. Kandungan dan Jenis Sediaan yang Dilarang dalam Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka

b. Obat Tradisional dilarang dibuat/beredar dalam bentuk sediaan:

- Intravaginal
- Tetes mata
- Parenteral
- Suppositoria, kecuali digunakan untuk wasir



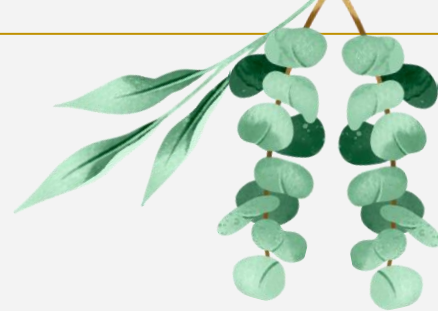


Ketentuan Bahan dan Sediaan Obat Tradisional

3. Bahan yang dilarang untuk digunakan dalam Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka

Dalam rangka melindungi Masyarakat terhadap keamanan obat tradisional yang beredar di Indonesia, BPOM secara berkesinambungan melakukan kajian keamanan terhadap bahan baku obat tradisional yang berisiko terhadap kesehatan dan ditetapkan sebagai **Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK. 00.05.41.1384 tahun 2005** tentang Kriteria dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, OHT, dan Fitofarmaka lampiran 14 tentang bahan yang dilarang digunakan dalam Obat Tradisional, OHT dan Fitofarmaka





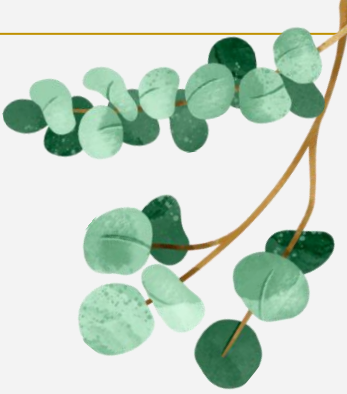
Thanks!

Do you have any questions?

Credits: This presentation template was created by **Slidesgo**, and includes icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**.

Please keep this slide for attribution





Evidence-Based Medicine (EBM) dalam Fitoterapi

apt. Catharina Apriyani W.H., M.Farm

PROGRAM STUDI SI FARMASI
STIKES NOTOKUSUMO YOGYAKARTA

2026





01

Evidence-Based Medicine (EBM)





Evidence-Based Medicine (EBM)

Evidence-Based Medicine (EBM) adalah pendekatan dalam praktik kesehatan yang mengintegrasikan:

1. Bukti ilmiah terbaik dari penelitian
2. Keahlian klinis tenaga kesehatan
3. Nilai dan preferensi pasien

Dalam fitoterapi, EBM digunakan untuk memastikan bahwa penggunaan **tanaman obat aman, efektif, dan rasional**.





Pentingnya EBM dalam Fitoterapi

Penggunaan herbal sering dianggap aman karena berasal dari bahan alami, namun tanpa bukti ilmiah dapat menimbulkan risiko.

EBM diperlukan untuk:

1. Membuktikan **efektivitas tanaman obat**
2. Menentukan **dosis yang tepat**
3. Mengetahui **efek samping dan toksisitas**
4. Mengidentifikasi **interaksi obat-herba**





Hierarki Bukti Ilmiah (*Level of Evidence*)

Tingkat Bukti	Jenis Penelitian
Level I	Systematic review / meta-analysis
Level II	Randomized Controlled Trial (RCT)
Level III	Cohort study
Level IV	Case control study

Dalam fitoterapi, **RCT dan meta-analisis** menjadi bukti yang paling kuat untuk mendukung penggunaan herbal.





Tantangan EBM dalam Fitoterapi

Beberapa kendala dalam penerapan EBM pada herbal:

- Variasi komposisi tanaman
- Kurangnya standardisasi ekstrak
- Jumlah uji klinik masih terbatas
- Variasi dosis dalam penelitian





O2

Tahapan *Evidence-Based* Fitoterapi





Identifikasi Masalah Klinis

- Menentukan masalah kesehatan yang dibahas dalam jurnal.
- Contoh: Pasien dengan diabetes ingin menggunakan herbal.





Metode PICO

Komponen	Penjelasan
P (Patient)	Pasien atau populasi
I (Intervention)	Intervensi (herbal)
C (Comparison)	Pembanding
O (Outcome)	Hasil yang diharapkan





Pencarian Literatur

Sumber jurnal ilmiah:

- PubMed
- Google Scholar
- ScienceDirect
- Cochrane Library





Critical Appraisal

Evaluasi kualitas penelitian meliputi:

- Metodologi penelitian
- Jumlah sampel
- Validitas hasil penelitian
- Bias penelitian



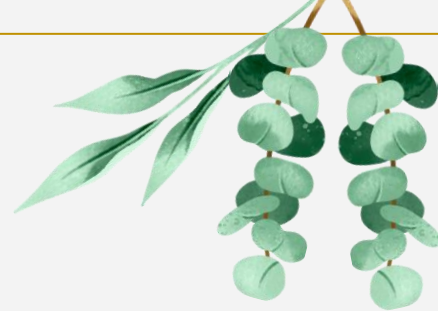


Penerapan pada Pasien

Menentukan apakah herbal tersebut:

- Efektif
- Aman
- Sesuai kondisi pasien





Thanks!

Do you have any questions?

Credits: This presentation template was created by **Slidesgo**, and includes icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**.

Please keep this slide for attribution



FITOTERAPI PADA GANGGUAN SISTEM RESPIRASI



apt. Muthi'ah Rasyidah, M.Pharm.Sci



Respiratory Diseases (RDS)

Restrictive lung disease

- Idiopathic Pulmonary Fibrosis
- Pulmonary Sarcoidosis
- systemic sclerosis (scleroderma)

Obstructive lung disease

- (COPD) Chronic obstructive pulmonary disease
- Pulmonary Arterial hypertension
- Asthma
- Bronchitis
- Cystic Fibrosis

Infectious Diseases

- Pneumonia
- Pulmonary Tuberculosis

Malignancy

- Bronchogenic carcinoma

Restrictive Lung Disease (Penyakit Paru Restriktif)

Kategori ini mencakup penyakit yang membuat paru-paru menjadi kaku, sehingga sulit untuk mengembang secara penuh saat menarik napas. Kondisi yang termasuk di dalamnya adalah:

- **Idiopathic Pulmonary Fibrosis:** Pembentukan jaringan parut pada paru-paru yang penyebabnya tidak diketahui pasti.
- **Pulmonary Sarcoidosis:** Penyakit peradangan yang ditandai dengan terbentuknya gumpalan sel kecil (granuloma) di paru-paru.
- **Systemic Sclerosis (Scleroderma):** Penyakit autoimun yang menyebabkan pengerasan dan penebalan pada jaringan ikat, termasuk di paru-paru.

Pulmonary Fibrosis

Normal Alveolus wall
Resulting normal gas exchange

Thickened Alveolus wall
Resulting Impaired gas exchange

Pulmonary Sarcoidosis

Distended lymph nodes

Lung Scarring

Granuloma extension

Granulomas formation

Systemic Sclerosis

Normal blood vascular volume

Loss of distal lung vasculature

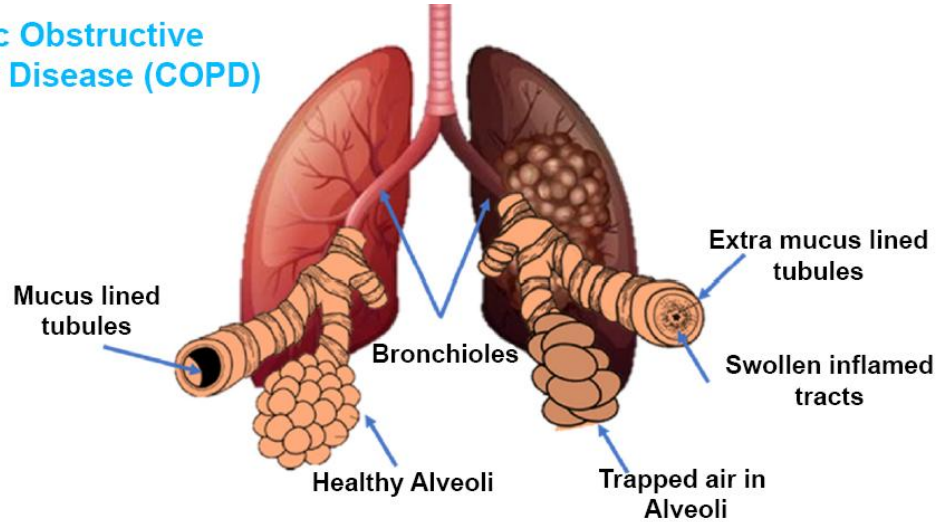
Obstructive Lung Disease (Penyakit Paru Obstruktif)



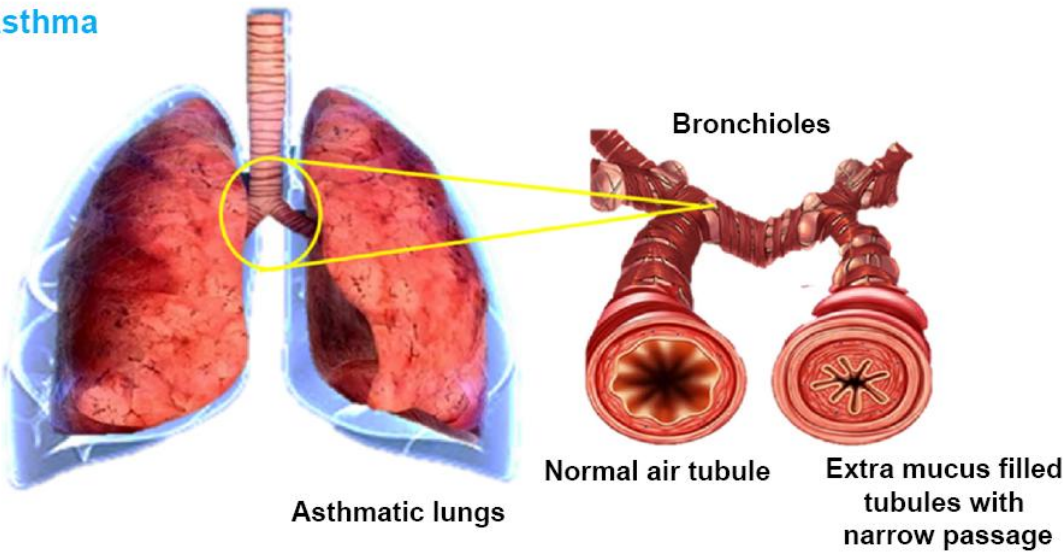
Kategori ini mencakup penyakit yang menyebabkan hambatan atau penyempitan pada aliran udara di dalam saluran napas, sehingga pasien kesulitan untuk mengembuskan napas secara maksimal. Kondisi yang termasuk meliputi:

- **COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*) / PPOK:** Penyakit paru obstruktif kronis yang umumnya disebabkan oleh paparan asap rokok atau polusi jangka panjang.
- ***Pulmonary Arterial Hypertension*:** Tekanan darah tinggi yang secara spesifik terjadi di arteri paru-paru.
- ***Asthma (Asma)*:** Peradangan kronis pada saluran napas yang menyebabkan penyempitan sementara akibat pemicu tertentu.
- ***Bronchitis (Bronkitis)*:** Peradangan pada lapisan saluran bronkus yang membawa udara ke dan dari paru-paru.
- ***Cystic Fibrosis*:** Kelainan genetik yang menyebabkan lendir di dalam tubuh (termasuk saluran pernapasan) menjadi sangat kental dan lengket, sehingga menyumbat aliran udara.

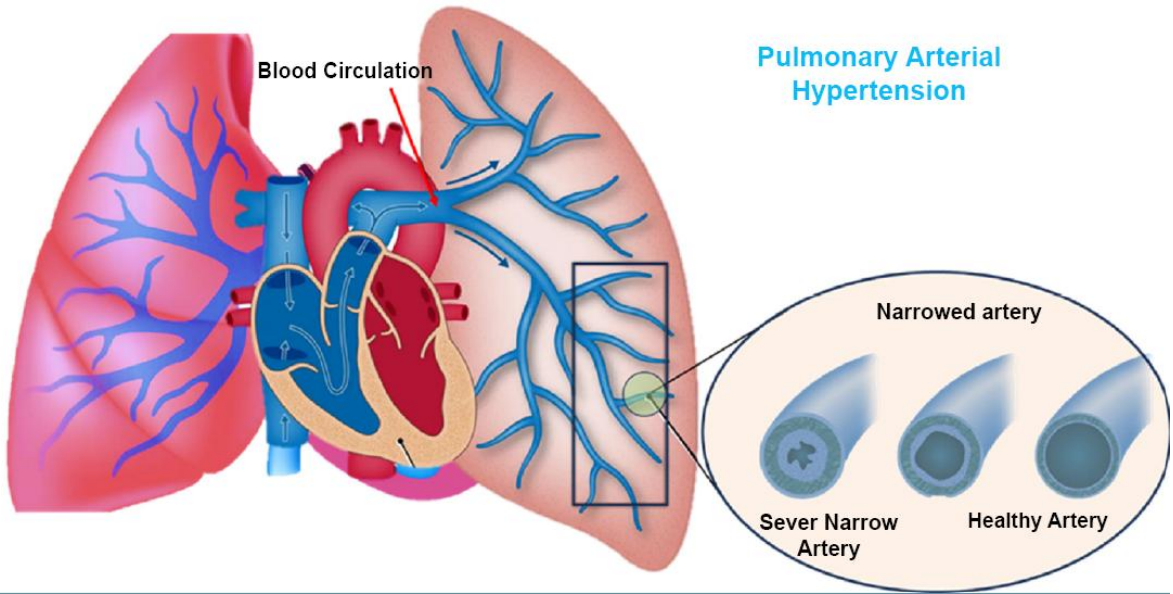
Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)



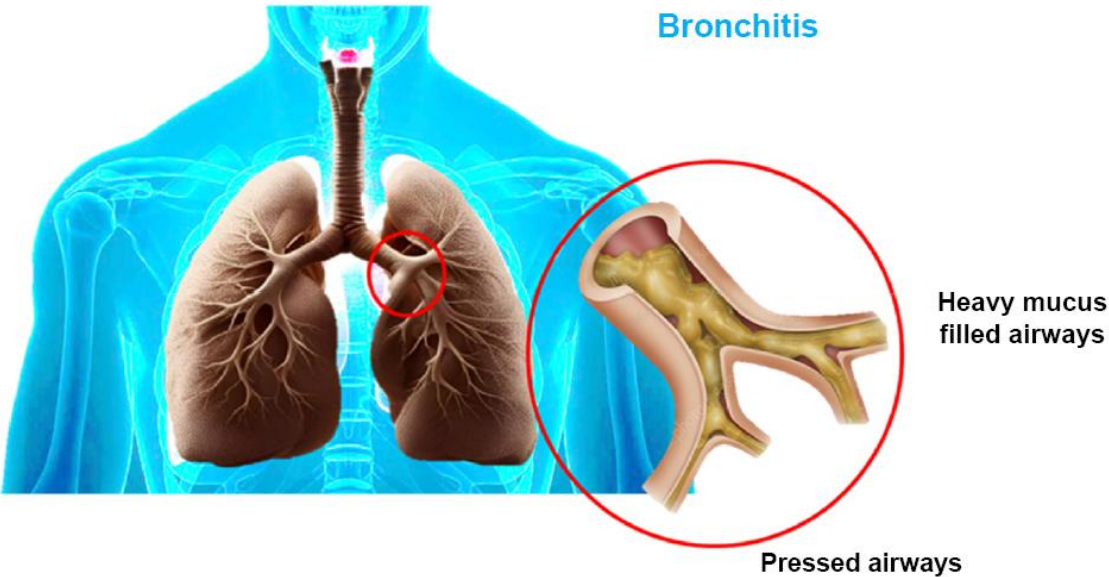
Asthma



Pulmonary Arterial Hypertension



Bronchitis

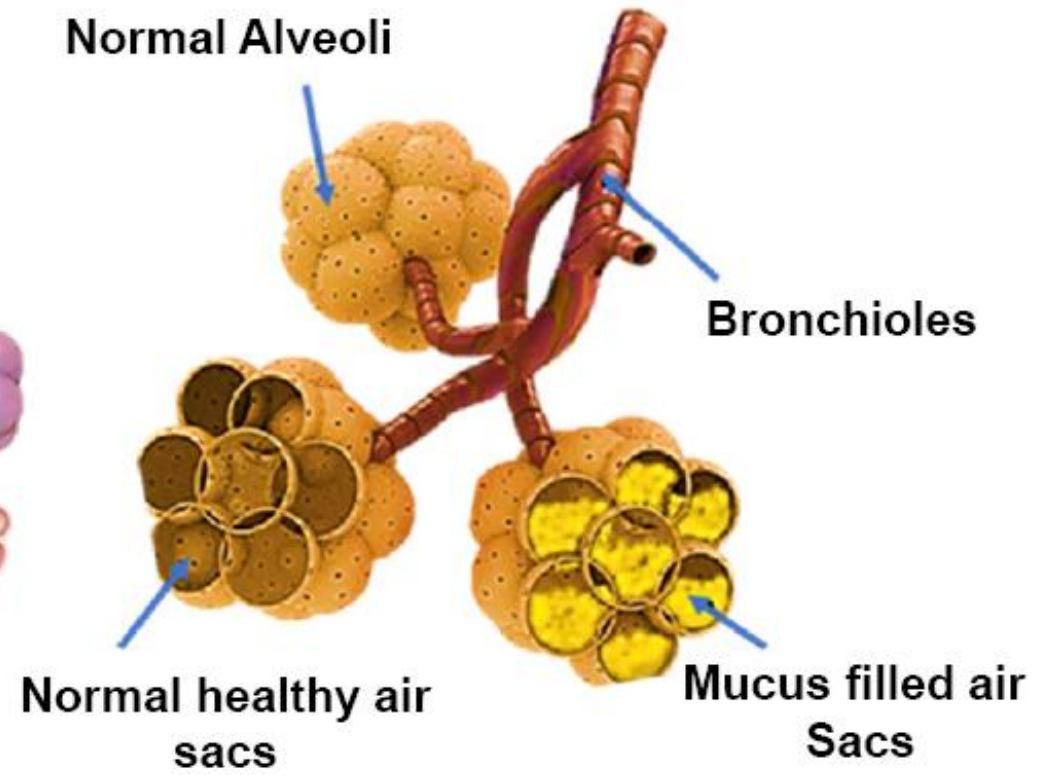
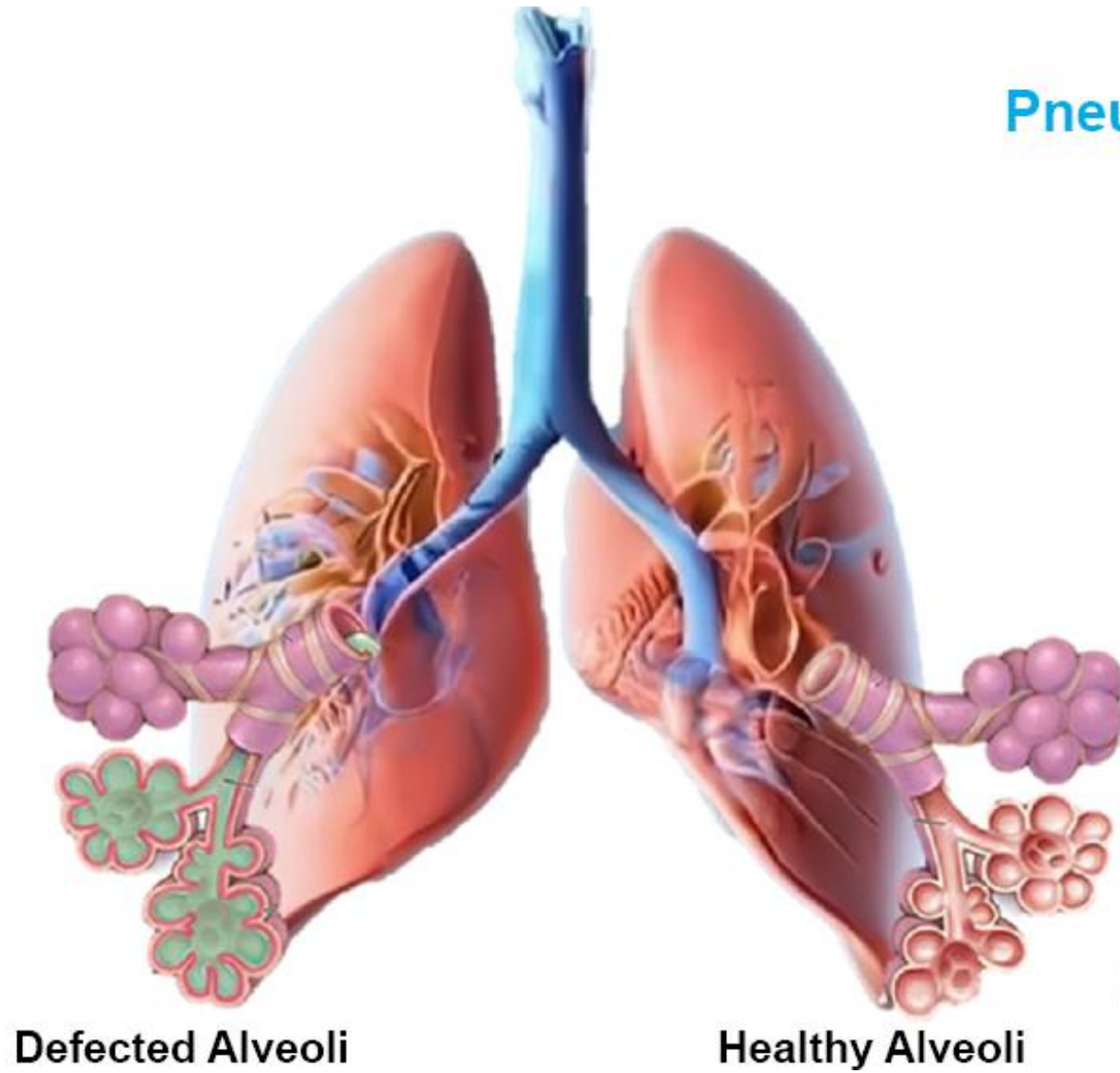


Infectious Diseases (Penyakit Infeksi)

Kategori ini mencakup gangguan pernapasan yang disebabkan oleh serangan mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, atau jamur. Contohnya adalah:

- **Pneumonia:** Infeksi yang menyebabkan kantung udara di satu atau kedua paru-paru meradang dan dipenuhi cairan atau nanah (sering disebut paru-paru basah).
- **Pulmonary Tuberculosis (TBC Paru):** Infeksi bakteri menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang jaringan paru-paru.

Pneumonia

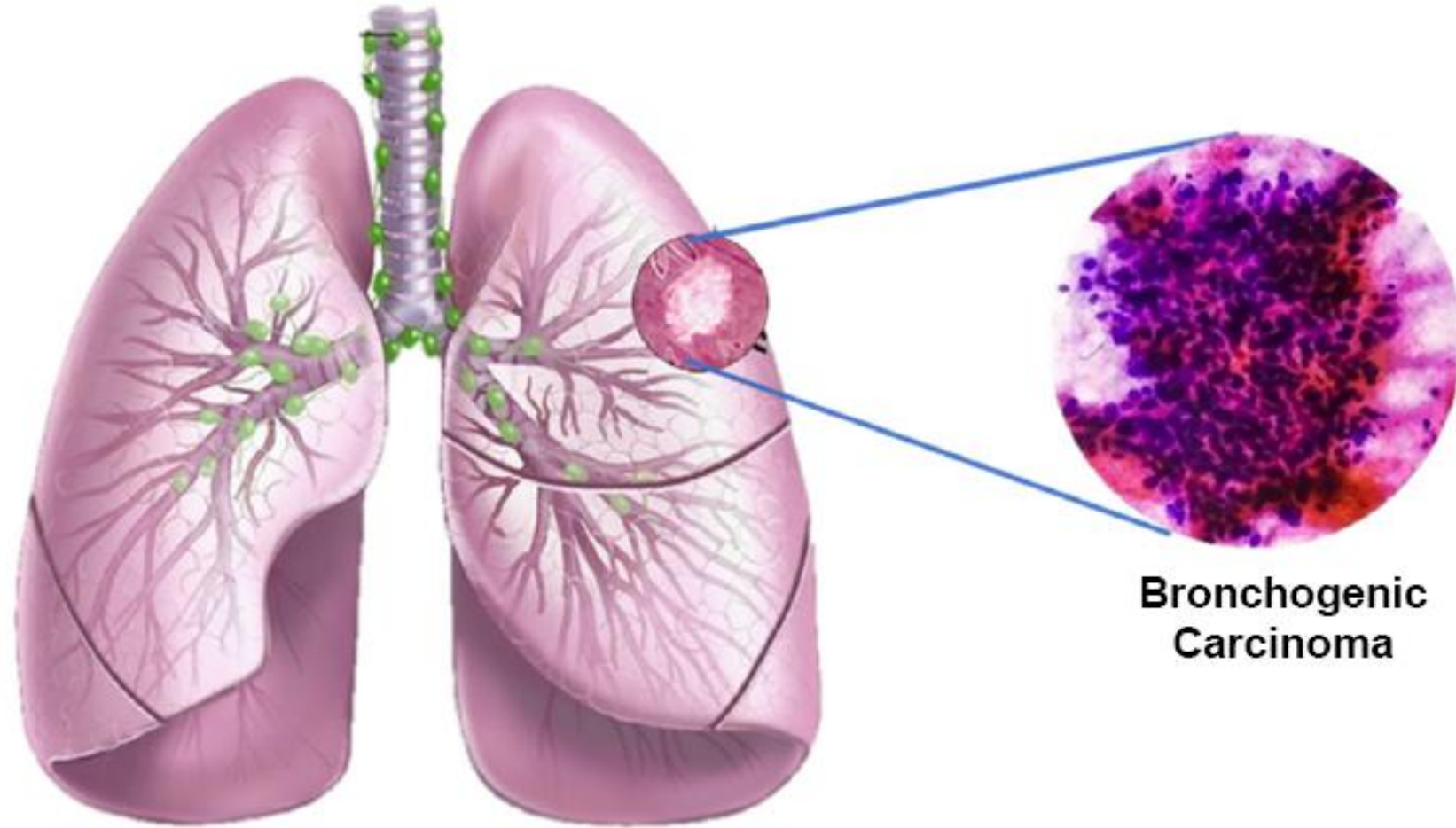


Malignancy (Keganasan / Kanker)

Kategori ini mencakup pertumbuhan sel-sel abnormal yang tidak terkendali pada sistem pernapasan. Contoh yang disebutkan adalah:

- **Bronchogenic Carcinoma:** Istilah medis untuk kanker paru-paru yang dimulai atau berasal dari sel-sel epitel yang melapisi saluran udara (bronkus dan bronkiolus).

Bronchogenic Carcinoma



**Bronchogenic
Carcinoma**

Lung cancer



FITOTERAPI



Dasar Terapi Gangguan Respirasi

Secara garis besar, pada dasarnya gangguan respirasi melibatkan beberapa indikasi :

1. Ada inflamasi/peradangan baik akut maupun kronis
2. Ada produksi mukus/lendir yang kental
3. Ada infeksi bakteri/virus
4. Ada penurunan sistem imun sehingga tubuh tidak mampu melawan patogen yang masuk

Type of Pulmonary Disease	Pulmonary Disease Indications	Medicinal Herbal Treatments
Pulmonary sarcoidosis	Dry cough that never goes away; breathlessness; sighing; chest pain; enlarged lymph nodes	<i>Tribulus terrestris</i> <i>Ocimum tenuiflorum</i> <i>Asparagus racemosus</i> <i>Curcuma longa</i> <i>Commiphora wightii</i> <i>Phyllanthus emblica</i> <i>Withania somnifera</i>
Systemic sclerosis (scleroderma)	Breathlessness; reduced capacity to tolerate exercise; discomfort; lung tissue damage; regurgitation; trouble swallowing; bloating;	<i>Capparis spinosa</i> <i>Ginkgo biloba</i> <i>Cinnamomum cassia</i> <i>Wolfiporia extensa</i> <i>Paeonia suffruticosa</i> <i>Paeonia lactiflora</i> <i>Paeonia veitchii</i> <i>Prunus persica</i> <i>Prunus davidiana</i> <i>Oenothera biennis</i> <i>Tripterygium wilfordii</i> <i>Bupleurum chinense</i> <i>Paeonia lactiflora</i> <i>Cyathula officinalis</i>

Type of Pulmonary Disease	Pulmonary Disease Indications	Medicinal Herbal Treatments
Chronic obstructive pulmonary disease	Breathing problems; chest tightness; persistent cough with clear, white, yellow, or greenish discharge; reoccurring respiratory tract infections; lack of energy; edema in the ankles, legs, or feet	<i>Acacia leucophloea</i> <i>Tussilago farfara</i> <i>Chelidonium majus</i> <i>Seutellaria baicalenae</i> <i>Datura stramonium</i> <i>Ephedra sinica</i> <i>Hederae helices</i> <i>Eugenia caryophyllata</i> <i>Sida cordifolia</i> <i>Symphytum officinale</i>
Pulmonary arterial hypertension	Heightened dyspnea; swelling in the legs, feet, neck and abdomen; dizziness and moments of fainting; chest ache; palpitations of the heart; fingers and lips going blue;	<i>Allium macrostemon</i> <i>Allium sativum</i> L. <i>Allium ursinum</i> L. <i>Crataegus rhipidophylla</i> <i>Crataegus rhipidophylla</i> <i>Eulophia macrobulbon</i> <i>Kelussia odoratissima</i> <i>Mimosa pigra</i> L. <i>Moringa oleifera</i> <i>Rhodiola tangutica</i> <i>Salvia miltiorrhiza</i> <i>Salvia miltiorrhiza</i> <i>Salvia miltiorrhiza</i> <i>Securigera securidaca</i> <i>Terminalia arjuna</i> <i>Trifolium pretense</i> L. <i>Withania somnifera</i>
Asthma	Loss of breath while speaking, eating, or sleeping; tightness in the chest that persists and gets worse; accelerated heart rate; tiredness, confusion, and drowsiness; fingers or lips turning blue	<i>Agastache mexicana</i> <i>Ammi visnaga</i> <i>Astragalus membranaceus</i> <i>Coffea arabica</i> <i>Echinacea purpurea</i> <i>Embllica officinalis</i> <i>Ephedra sinica</i> <i>Ephedra trifurca</i> <i>Foeniculum vulgare</i> <i>Ginkgo biloba</i> <i>Lippia dulcis</i> <i>Lobelia inflata</i> <i>Mentha pulegium</i> <i>Talauma mexicana</i> <i>Thea sinensis</i> <i>Theobroma cacao</i> <i>Tussilago farfara</i> <i>Verbascum thapsus</i>
Bronchitis	Cough; mucus production stained with blood; breathlessness; mild fever and chills; discomfort in the chest	<i>Acalypha indica</i> <i>Acacia torta</i> <i>Lactuca virosa</i> <i>Ocimum sanctum</i> <i>Convolvulus pluricaulis</i> <i>Mentha haplocalyx</i>

Type of Pulmonary Disease	Pulmonary Disease Indications	Medicinal Herbal Treatments
Cystic fibrosis	Periodic lung infections; frequent pneumonia; breathing difficulties: persistent coughing	<i>Astragalus membranaceus</i> <i>Galium aparine</i> <i>Allium sativum</i> <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Urtica dioica</i> <i>Ganoderma lucidum</i> <i>Echinacea purpurea</i> <i>Hydrastis canadensis</i> <i>Baptisia australis</i>
Pneumonia	Chest pain during respiration; frequent dizziness; mucus rich coughing; fatigue; fever and periodic body chills; diarrhea, vomiting or nausea; breathlessness	<i>Justicia adhatoda</i> <i>Achyranthes aspera</i> <i>Mangifera indica</i> <i>Foeniculum vulgare</i> <i>Phoenix dactylifera</i> <i>Cordia obliqua</i> <i>Onosma bracteatum</i> <i>Glycyrrhiza glabra</i> <i>Thymus vulgaris</i> <i>Mentha piperita</i> <i>Hyssopus officinalis</i> <i>Abelmoschus esculentus</i> <i>Acacia arabica</i> <i>Ficus religiosa</i> <i>Ziziphus vulgaris</i> <i>Withania somnifera</i> <i>Phyllanthus nodiflor</i> <i>Viola odorata</i> <i>Curcuma longa</i> <i>Zingiber officinale</i>
Pulmonary tuberculosis	Breathing difficulty; coughing up blood; chest pain; cough (usually with mucus); fever; weight loss; excessive sweating, particularly at night; fatigue; wheezing	<i>Cycas circinalis</i> <i>Orchis mascula</i> <i>Eclipta alba</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Tephrosia purpurea</i> <i>Curcuma longa</i> <i>Picrorhiza kurooa</i> <i>Phyllanthus amarus</i> <i>Pinus succinifera</i>
Bronchogenic carcinoma	Cough that worsens; blood-filled mucus; chest pain during activity; distorted voice; reduced appetite; breathlessness;	<i>Perilla frutescens</i> <i>Platycodon grandiflorum</i> <i>Tussilago farfara</i> <i>Prunus armeniaca</i> <i>Rhus verniciflua</i> <i>Stemona japonica</i> <i>Draba nemorosa</i> <i>Morone</i>



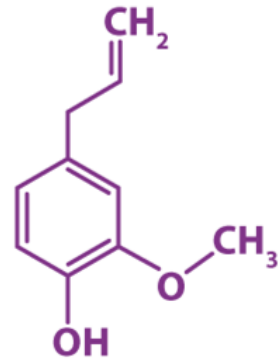
Beberapa Herbal untuk Gangguan Respirasi

1. *Ocinum tenuiflorum*
2. *Curcuma longa*
3. *Ginkgo biloba*
4. *Cinnamomum cassia*
5. *Datura stramonium*
6. *Ephedra sinica*
7. *Allium sativum*
8. *Moringa oleifera*
9. *Echinacea purpurea*
10. *Thea sinensis*
11. *Theobroma cacao*
12. *Acalypha indica*
13. *Mangifera indica*
14. *Mentha piperita*
15. *Zingiber officinale*
16. *Prunus armeniaca*
17. *Stemona japonica*
18. *Glycyrrhiza glabra*



Ocinum tenuiflorum (Tulsi / Holy Basil)

- **Senyawa Aktif:** Eugenol (komponen utama minyak atsiri).
- **Struktur Kimia:**



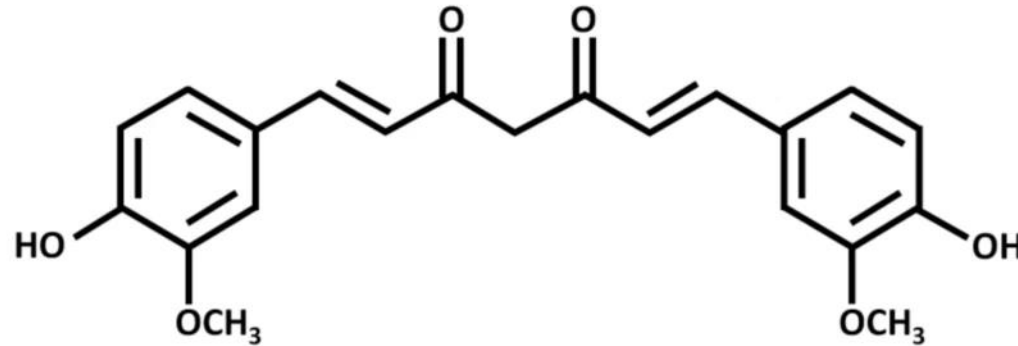
- **Khasiat Respirasi:** Imunomodulator, antiasma (menghambat pelepasan histamin dari sel mast), dan antitusif. Eugenol juga bekerja sebagai antiseptik saluran napas.
- **Dosis (Dewasa):**
 - Ekstrak daun kering: 200–500 mg per hari.
 - Sari jus daun segar: 5–10 mL per hari.



Curcuma longa (Kunyit)



- **Senyawa Aktif:** Kurkumin (Diferuloylmethane).
- **Struktur Kimia:**

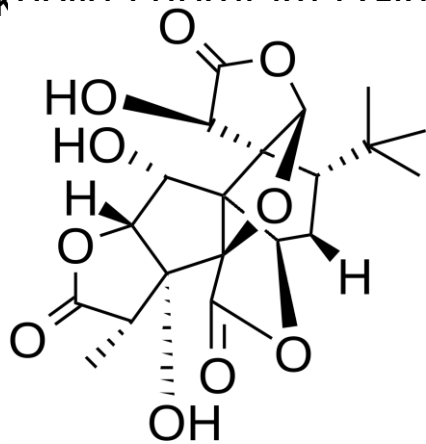


- **Khasiat Respirasi:** Antiinflamasi kuat pada kasus asma kronis dan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). Kurkumin menghambat jalur NF-kB yang memicu sitokin inflamasi di paru-paru.
- **Dosis (Dewasa):**
 - Ekstrak terstandar (95% kurkuminoid): 500–1000 mg per hari (sebaiknya dikonsumsi bersama piperin/lada hitam untuk meningkatkan bioavailabilitas).



Ginkgo biloba (Ginkgo)

- **Senyawa Aktif:** Ginkgolide (terutama Ginkgolide B, sebuah diterpenoid lactone).
- **Struktur Kimia:**



- **Khasiat Respirasi:** Antagonis kuat terhadap Platelet-Activating Factor (PAF). PAF adalah mediator utama yang memicu bronkokonstriksi (penyempitan jalur napas) dan hiperresponsivitas saluran napas pada penderita asma.
- **Dosis (Dewasa):**

Ekstrak terstandar (EGb 761): 120–240 mg per hari, dibagi menjadi 2–3 dosis.

Ekstrak terstandar (EGb 761 adalah ekstrak khusus dari daun kering tanaman *Ginkgo biloba*. Ekstrak ini telah distandarisasi secara ilmiah untuk memastikan konsentrasi senyawa aktif di dalamnya selalu sama, yakni mengandung 24% Ginkgo-flavon glycosides dan 6% terpene lactones.



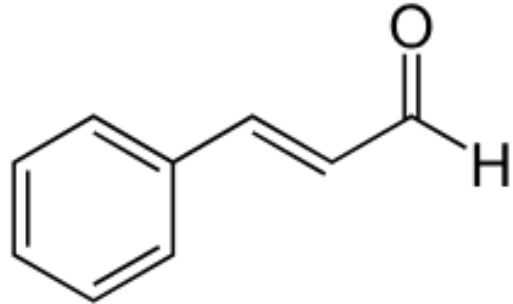


Cinnamomum cassia (Kayu Manis Cina)



- **Senyawa Aktif: Cinnamaldehyde**
(Kayu manis ini juga mengandung coumarin yang lebih tinggi dibanding Cinnamon Ceylon).

- **Struktur Kimia:**



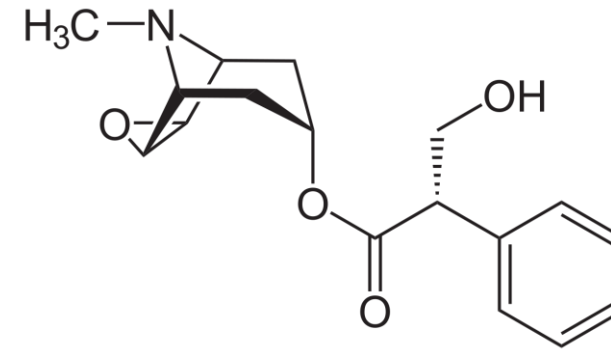
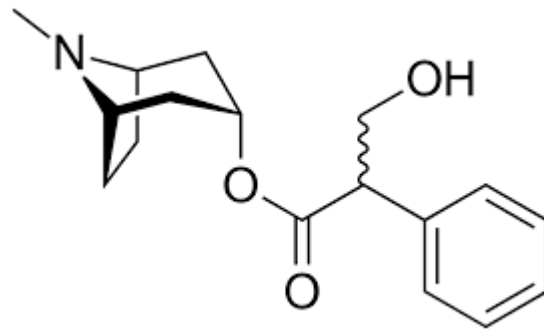
- **Khasiat Respirasi:** Memiliki efek menghangatkan (diaforetik) untuk meredakan flu, pilek, dan hidung tersumbat, serta aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap patogen pernapasan.
- **Dosis (Dewasa):** 1–4 gram serbuk kulit batang per hari (jangan dikonsumsi berlebih dalam jangka panjang karena toksisitas coumarin pada hati).



Datura stramonium (Kecubung)



- **Senyawa Aktif: Atropin dan Skopolamin** (Alkaloid Tropane).
- **Struktur Kimia:**



⚠ **Indeks Terapi
Sempit / Toksik**

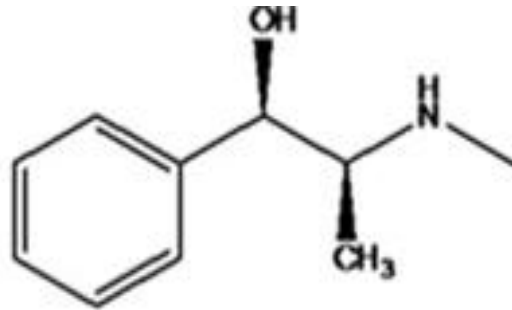
- **Khasiat Respirasi:** Antikolinergik (parasimpatolitik) kuat. Senyawa ini memblokir reseptor muskarinik pada otot polos bronkus, menyebabkan **bronkodilasi ekstrem** (melegakan asma berat).
- **Dosis (Dewasa): Sangat berbahaya jika digunakan sembarangan.** Secara klinis, dosis atropin murni dibatasi hitungan mikrogram (0.5 mikrogram). Penggunaan daun kecubung tradisional (digulung seperti rokok untuk asma) sudah ditinggalkan di dunia medis modern karena risiko delusi, takikardia, hingga kematian.



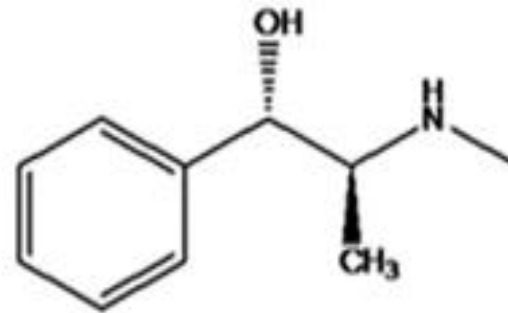
Ephedra sinica (Ma Huang)



- **Senyawa Aktif:** Efendrin dan Pseudoefedrin (Alkaloid Feniletilamin).
- **Struktur Kimia:**



Ephedrine



Pseudoephedrine

⚠ **Dilarang di Beberapa Negara**

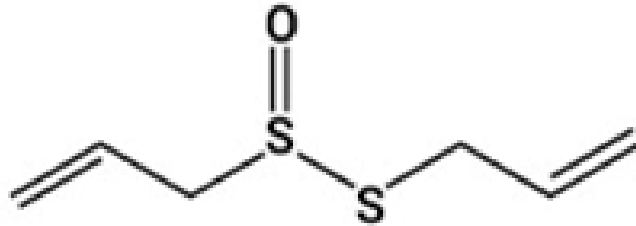
- **Khasiat Respirasi:** Agonis reseptor alfa dan beta-adrenergik yang sangat kuat. Bekerja sebagai dekongestan hidung instan dan bronkodilator kuat untuk serangan asma akut.
- **Dosis (Dewasa):** Setara dengan 15–30 mg efedrin per dosis, maksimal 300 mg ekstrak kasar per hari. *Catatan:* Dilarang di FDA AS dan diperketat di berbagai negara karena efek samping kardiovaskular (jantung berdebar, stroke).



Allium sativum (Bawang Putih)



- **Senyawa Aktif: Alisin** (terbentuk saat bawang putih dihancurkan melalui enzim *alliinase*).
- **Struktur Kimia:**



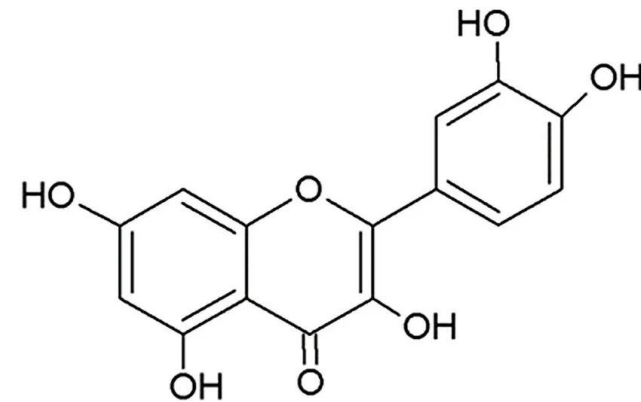
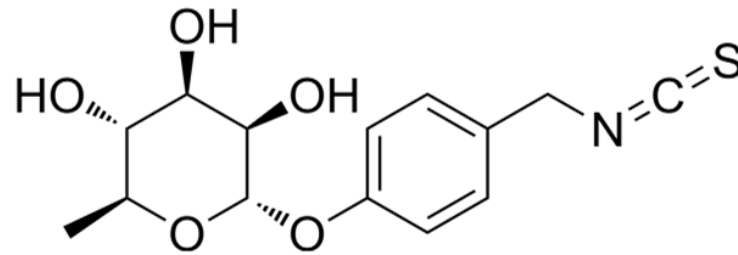
- **Khasiat Respirasi:** Antibiotik alami, antivirus, dan ekspektoran. Sangat baik untuk mencegah infeksi sekunder bakteri pada saluran pernapasan atas (ISPA).
- **Dosis (Dewasa):** 2–5 gram bawang putih segar (sekitar 1–2 siung) per hari, atau 600–1200 mg ekstrak bubuk bawang putih terstandar.



Moringa oleifera (Kelor)



- **Senyawa Aktif:** Isosianat (terutama *Moringin*) dan **Kuersetin** (Flavonoid).
- **Struktur Kimia:**



- **Khasiat Respirasi:** Secara klinis terbukti menurunkan keparahan serangan asma dengan meningkatkan fungsi paru (FVC dan FEV1), bertindak sebagai antihistamin alami dan penstabil sel mast.
- **Dosis (Dewasa):** Serbuk biji kelor kering: 3 gram per hari selama 3 minggu (berdasarkan studi klinis asma). Untuk serbuk daun: 5–10 gram per hari.



FEV1 DAN FVC

FEV1 dan FVC adalah dua parameter utama dalam tes fungsi paru-paru (spirometri) untuk mendiagnosis dan memantau penyakit pernapasan.

- FEV1 (*Forced Expiratory Volume in 1 second*): Volume udara yang dapat Anda embuskan dengan kuat dalam satu detik pertama.
- FVC (*Forced Vital Capacity*): Total volume maksimum udara yang dapat Anda embuskan dengan kuat dalam satu tarikan napas penuh.

Rasio FEV1/FVC

Rasio ini (FEV1 dibagi FVC) adalah persentase dari total kapasitas udara paru-paru yang dapat dikeluarkan dalam satu detik pertama.

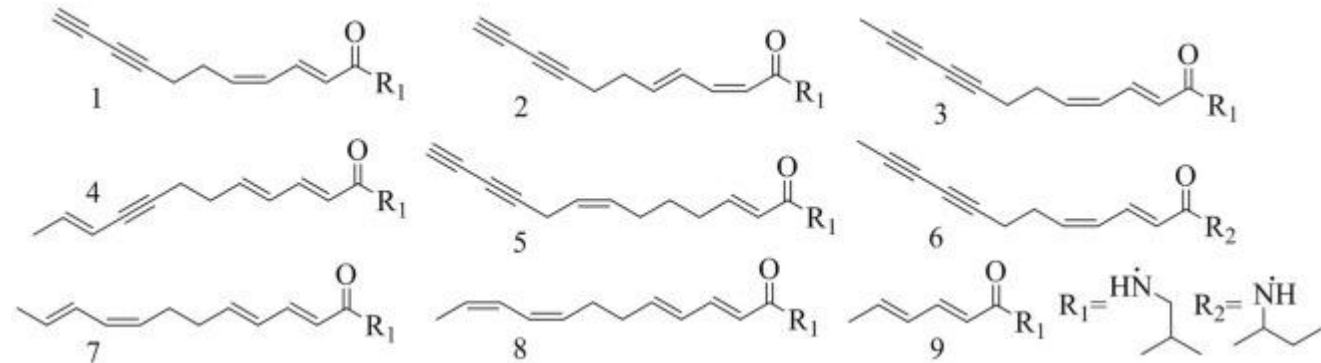
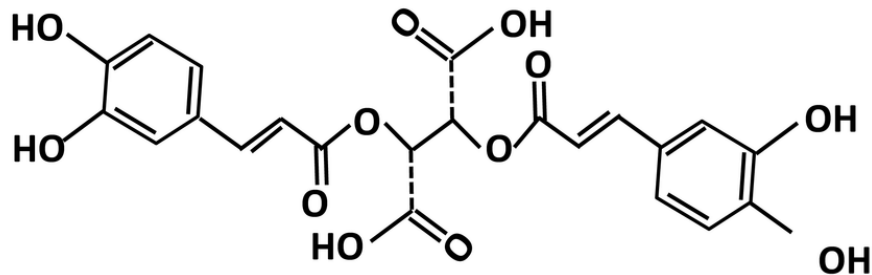
- Normal: Rasio biasanya lebih dari 70% (0,7). Ini berarti paru-paru Anda tidak mengalami penyempitan atau sumbatan yang signifikan.
- Obstruktif (< 70%): Jika rasio di bawah 70 %, ini menunjukkan adanya hambatan atau penyempitan saluran napas, yang sering ditemukan pada kondisi seperti asma atau PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronis).
- Restriktif (Rasio Normal/Tinggi dengan FVC Rendah): Jika FVC menurun secara drastis tetapi rasionya tetap normal, ini menandakan paru-paru tidak bisa mengembang sepenuhnya, sering kali akibat jaringan parut, kelainan dinding dada, atau penyakit fibrosis.



Echinacea purpurea (Echinacea)



- **Senyawa Aktif: Asam Sikorat** (Cichoric Acid) dan **Alkamida**
- **Struktur Kimia:**



- **Khasiat Respirasi:** Immunostimulan. Memperpendek durasi dan meringankan gejala *common cold*, influenza, dan bronkitis dengan mengaktifkan makrofag dan meningkatkan fagositosis.
- **Dosis (Dewasa):**
 - Ekstrak cairan (1:5) = 1–3 mL, 3 kali sehari
 - Ekstrak kering terstandar = 300–500 mg, 3 kali sehari (maksimal dikonsumsi 8 minggu berturut-turut).

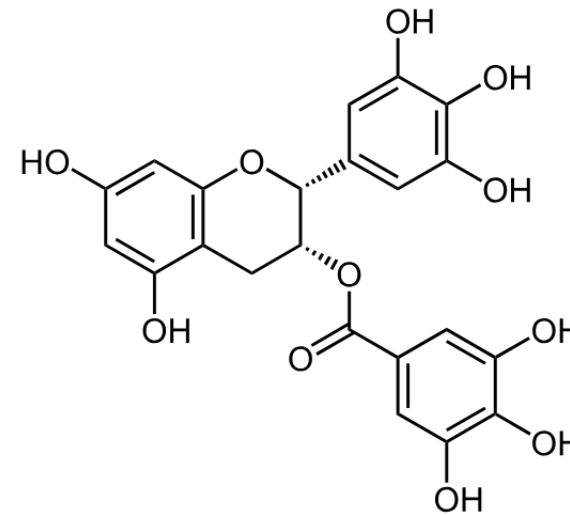
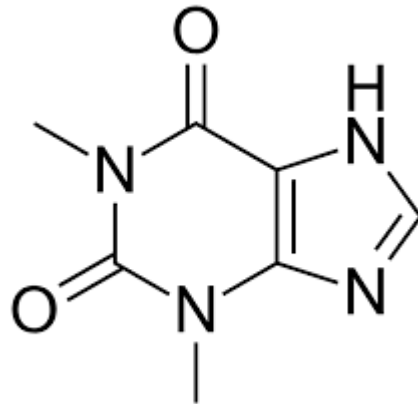


Thea sinensis/Camellia sinensis (Teh)



- **Senyawa Aktif: Teofilin** (dalam jumlah kecil) dan **Epigalokatekin Galat (EGCG)**.

- **Struktur Kimia:**



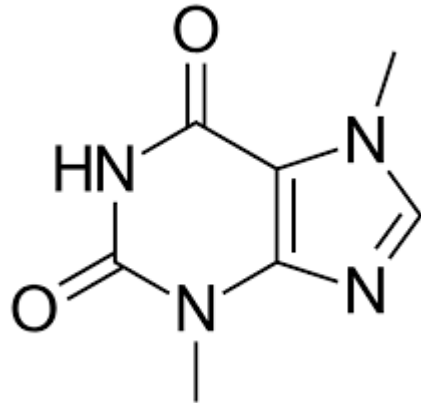
- **Khasiat Respirasi:** Teofilin adalah bronkodilator alami (menghambat fosfodiesterase, meningkatkan cAMP). EGCG berfungsi meredakan inflamasi jaringan paru akibat polusi atau rokok.
- **Dosis (Dewasa):** Konsumsi komersial berupa teh seduh (3–4 cangkir per hari). Ekstrak EGCG terstandar: 100–300 mg per hari



Theobroma cacao (Kakao / Cokelat)



- **Senyawa Aktif: Teobromin.**
- **Struktur Kimia:**



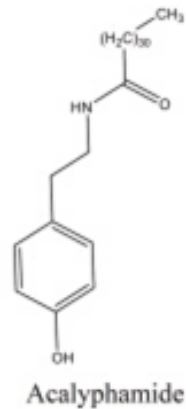
- **Khasiat Respirasi:** Antitusif (peredam batuk) yang sangat efektif. Studi menunjukkan teobromin dapat menekan aktivitas saraf vagus yang memicu refleks batuk, bahkan dinilai lebih persisten dibanding kodein pada batuk kering.
- **Dosis (Dewasa):** Dosis klinis eksperimental adalah sekitar 500–1000 mg teobromin murni per hari (setara dengan konsumsi *dark chocolate* murni tanpa gula kadar tinggi).



Acalypha indica (Anting-anting / kucing-kucingan)



- **Senyawa Aktif:** Acalyphamide dan alkaloid sianogenik.
- **Struktur Kimia:**



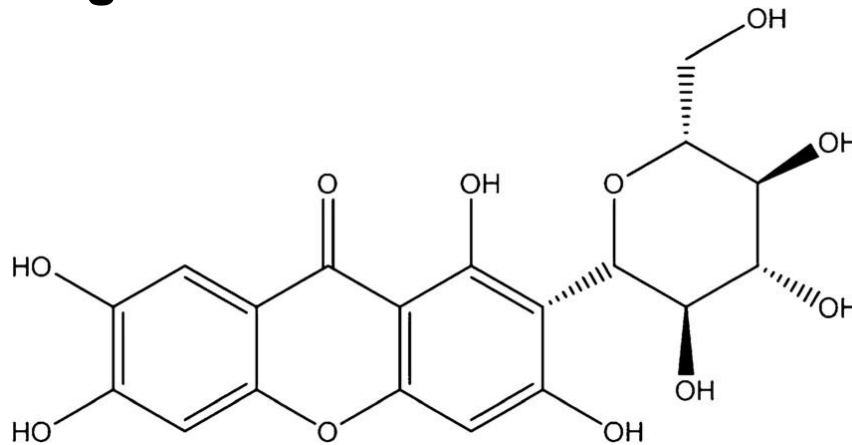
- **Khasiat Respirasi:** Ekspektoran kuat untuk membantu mengencerkan dan mengeluarkan dahak pada kasus bronkitis kronis dan asma akut.
- **Dosis (Dewasa):** Rebusan (dekokta) 9–15 gram tanaman kering per hari.



Mangifera indica (Mangga)



- **Senyawa Aktif: Mangiferin**
- **Struktur Kimia:**



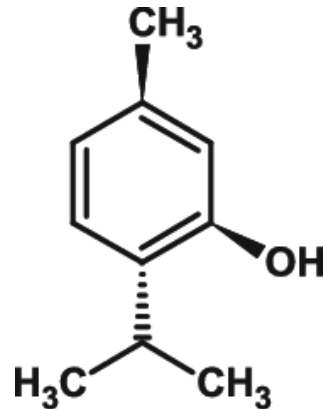
- **Khasiat Respirasi:** Antioksidan kuat dan antiinflamasi saluran napas. Secara tradisional, rebusan daun mangga tua digunakan untuk meredakan bronkitis akut dan batuk rejan (*pertoesis*).
- **Dosis (Dewasa):** Rebusan dari 3–5 lembar daun mangga segar dalam 200 mL air, diminum 1–2 kali sehari.



Mentha piperita (Peppermint)

- **Senyawa Aktif: Menthol**

- **Struktur Kimia:**



- **Khasiat Respirasi:** Dekongestan hidung, antispasmodik pada trakea, dan penenang refleks batuk. Sensasi dingin menthol merangsang reseptor TRPM8 (*Transient Receptor Potential Melastatin 8*) di saluran napas, memberikan efek lega secara instan pada hidung tersumbat.
- **Dosis (Dewasa):**
 - Minyak Atsiri (Inhalasi):* 3–4 tetes minyak peppermint ke dalam air panas untuk dihirup uapnya.
 - Teh daun mint:* 1.5–3 gram daun kering diseduh air panas.

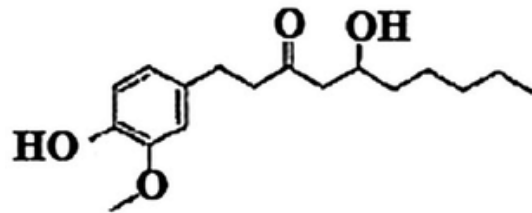


Zingiber officinale (Jahe)

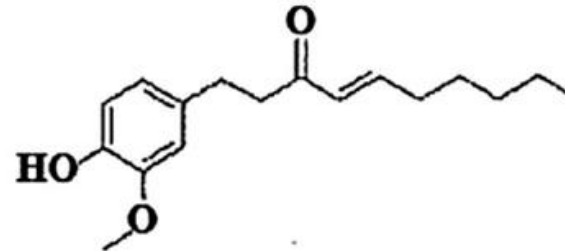
- **Senyawa yang Bertanggung Jawab:** Gingerol (terutama 6-gingerol) dan Shogaol (terbentuk saat jahe dikeringkan atau dipanaskan).

- **Struktur Kimia:**

6-Gingerol



6-Shogaol



- **Khasiat:**

- **Antiinflamasi:** Menekan produksi sitokin pro-inflamasi dan leukotrien yang memicu penyempitan jalur napas pada penderita asma.
- **Bronkodilator:** Gingerol bekerja merelaksasi otot polos saluran pernapasan dengan cara menghambat masuknya kalsium ke dalam sel otot.

- **Dosis Penggunaan (Dewasa):**

- *Serbuk jahe kering:* 1–3 gram per hari (dibagi dalam beberapa dosis).
- *Teh jahe segar:* 2–4 gram jahe segar yang diseduh air panas.
- *Batas aman:* Tidak melebihi 4 gram per hari untuk mencegah iritasi lambung.

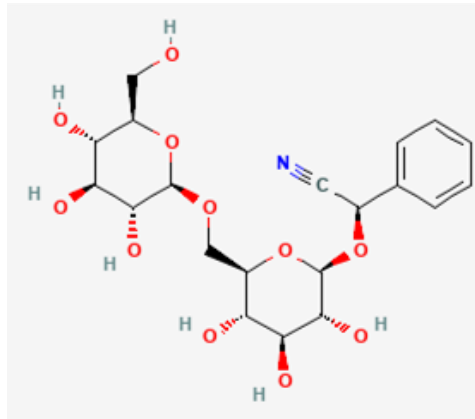


Prunus armeniaca

(Aprikot - Bagian Biji / *Armeniaca* Semen)



- **Senyawa Aktif: Amigdalinalin**
- **Struktur Kimia:**

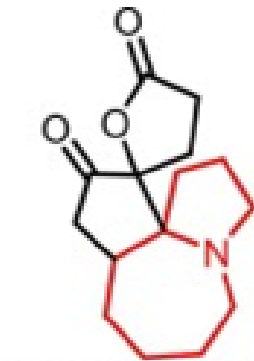


- **Khasiat Respirasi:** Dalam Pengobatan Tradisional Cina (TCM), dikenal sebagai *Xing Ren*. Di dalam tubuh, amigdalinalin terhidrolisis menghasilkan sedikit hidrogen sianida (HCN) yang secara spesifik menekan pusat saraf pernapasan untuk meredakan batuk kering akut dan asma.
- **Dosis (Dewasa):** 3–9 gram biji yang telah diproses (direbus/disangrai untuk mengurangi toksisitas sianida), maksimal per hari. **Tidak boleh dikonsumsi mentah.**

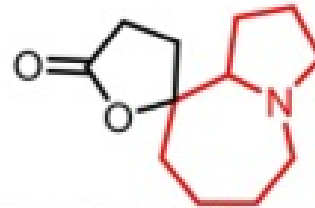


Stemona japonica (Akar Stemona / Bai Bu)

- **Senyawa Aktif:** Stemonine dan Tuberostemonine.
- **Struktur Kimia:**



stemonamine (IV)



tuberostemosoironine (III)

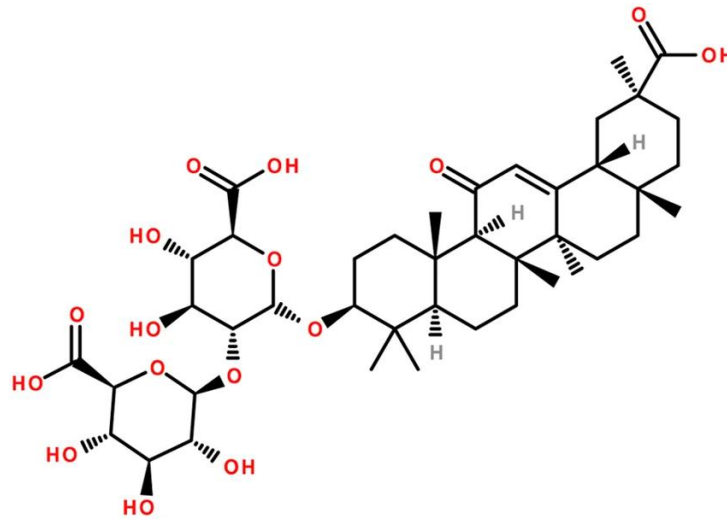


- **Khasiat Respirasi:** Antitusif topikal dan sentral yang sangat spesifik. Sangat efektif untuk batuk kronis, batuk rejan, dan tuberkulosis (membantu meredakan refleks batuk berdarah/iritasi parah).
- **Dosis (Dewasa):** 3–9 gram akar kering yang direbus dalam bentuk dekokta.



Glycyrrhiza glabra (Akar Manis / Licorice)

- **Senyawa yang Bertanggung Jawab:** Glycyrrhizin (Asam glisirizinat).
- **Struktur Kimia:**



- **Khasiat:**
 - **Demulsen (Penenang):** Melapisi dinding tenggorokan yang meradang, mengurangi refleks batuk akibat iritasi lokal.
 - **Ekspektoran:** Meningkatkan sekresi mukus di trakea untuk membersihkan saluran napas.
- **Dosis Penggunaan (Dewasa):**
 - *Akar kering:* 1–5 gram direbus (dekok) per hari.
 - *Catatan Penting:* Penggunaan tidak boleh lebih dari 4–6 minggu berturut-turut karena glycyrrhizin dapat menyebabkan retensi natrium dan penurunan kalium (hipokalemia).





TERIMA KASIH

FITOTERAPI SEBAGAI IMUNOMODULATOR DAN ANTIINFLAMASI



apt. Muthi'ah Rasyidah, M.Pharm.Sci



► Adv Pharm Bull. 2021 Oct 2;12(4):712–729. doi: [10.34172/apb.2022.074](https://doi.org/10.34172/apb.2022.074) [↗](#)

Plant Derived Immunomodulators; A Critical Review

[Akey Krishna Swaroop](#)¹, [Chaitanya Motamarri Venkata Naga Lalitha](#)², [Meena Shanmugam](#)³, [Gomathy Subramanian](#)¹, [Jawahar Natarajan](#)⁴, [Jubie Selvaraj](#)^{1,*}

► Author information ► Article notes ► Copyright and License information

PMCID: PMC9675921 PMID: [36415638](#)



PENDAHULUAN

- Imunitas adalah kemampuan umum tubuh untuk melawan aktivitas **benda asing** atau lebih tepatnya **senyawa antigenik**.
- Komponen-komponen sistem imun ini bekerja bersama untuk mencegah masuknya patogen ke mekanisme fungsional dalam tubuh. Jika suatu zat asing atau patogen dikenali, reaksi terkoordinasi dari sistem imun tubuh untuk menetralkan atau memberantas efeknya didefinisikan sebagai **respons imun**. Ini melibatkan pengenalan dan strategi pertahanan terhadap penyerang.

Imunitas Bawaan/Non-spesifik/Innate

- Sistem imun terutama diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu imunitas bawaan (non-spesifik) dan imunitas adaptif atau didapat (spesifik).
- Imunitas bawaan terutama melibatkan **elemen pertahanan fisik/kimia** seperti kulit, selaput lendir, keasaman lambung. **Protein darah** seperti protein inflamasi dan sitokin yang mengatur sel-sel imun.
- Sistem imun juga memberikan sinyal ketika infeksi telah terjadi dan meningkatkan imunitas adaptif sebagai akibatnya.

The Immune System

Non-Specific Immune System

Physical barriers:
Skin; organ mucosal layers



Chemical barriers:
Stomach acid; lysozymes in eye

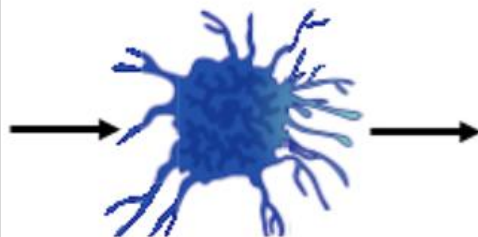


Innate response: Inflammatory response cells



Mast cells Neutrophils Macrophages Natural killer cells

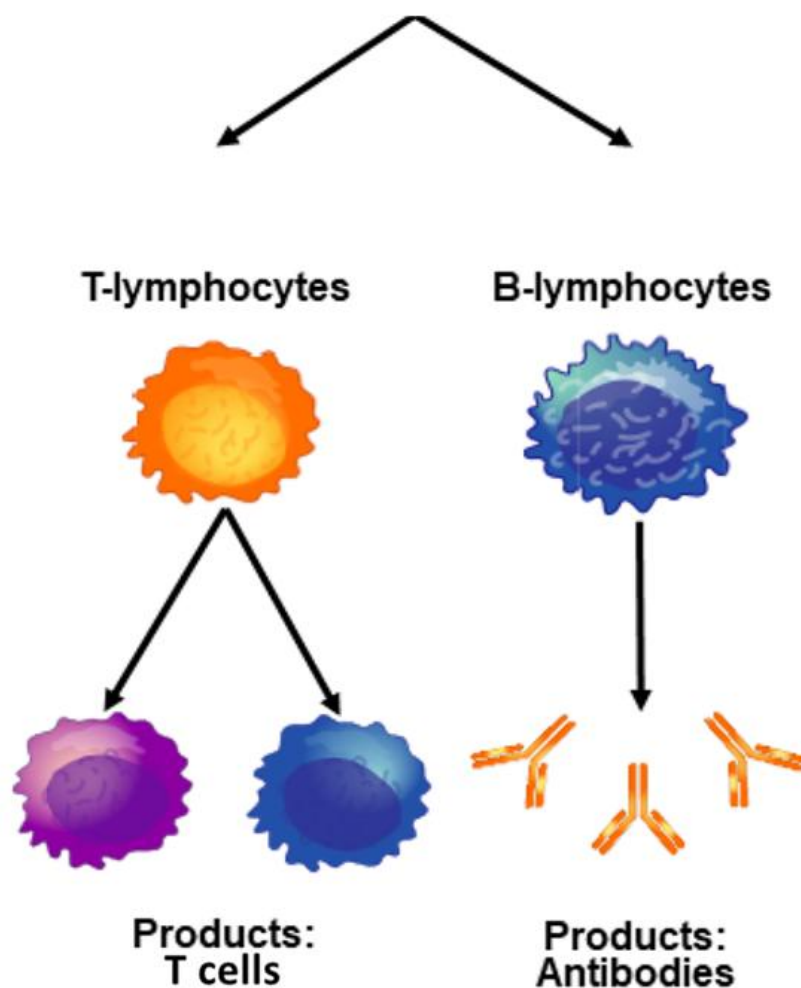
Immune system linkage:
Phagocytic Cells



Antigen Presenting Cells

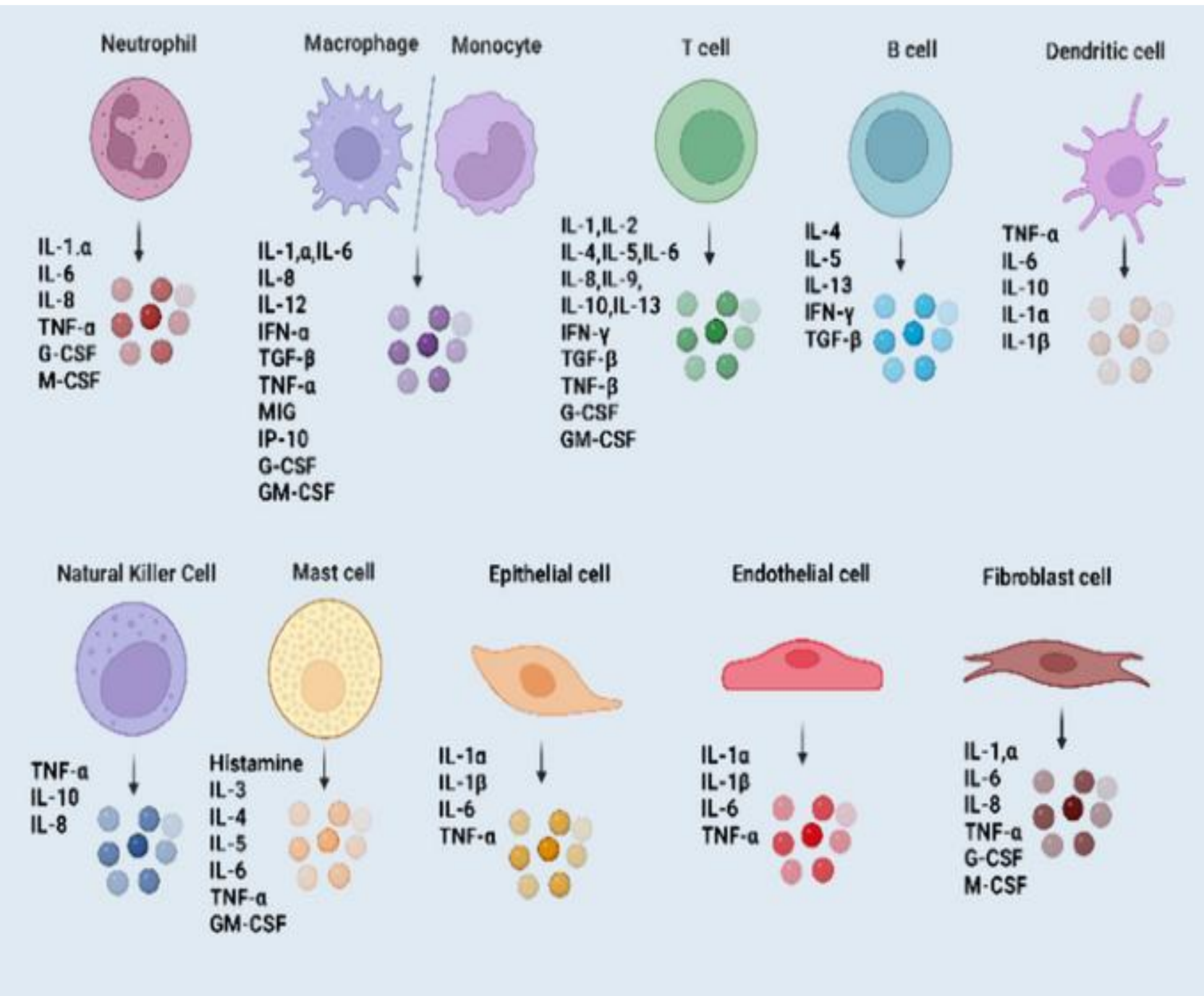
Specific Immune System

Adaptive response:



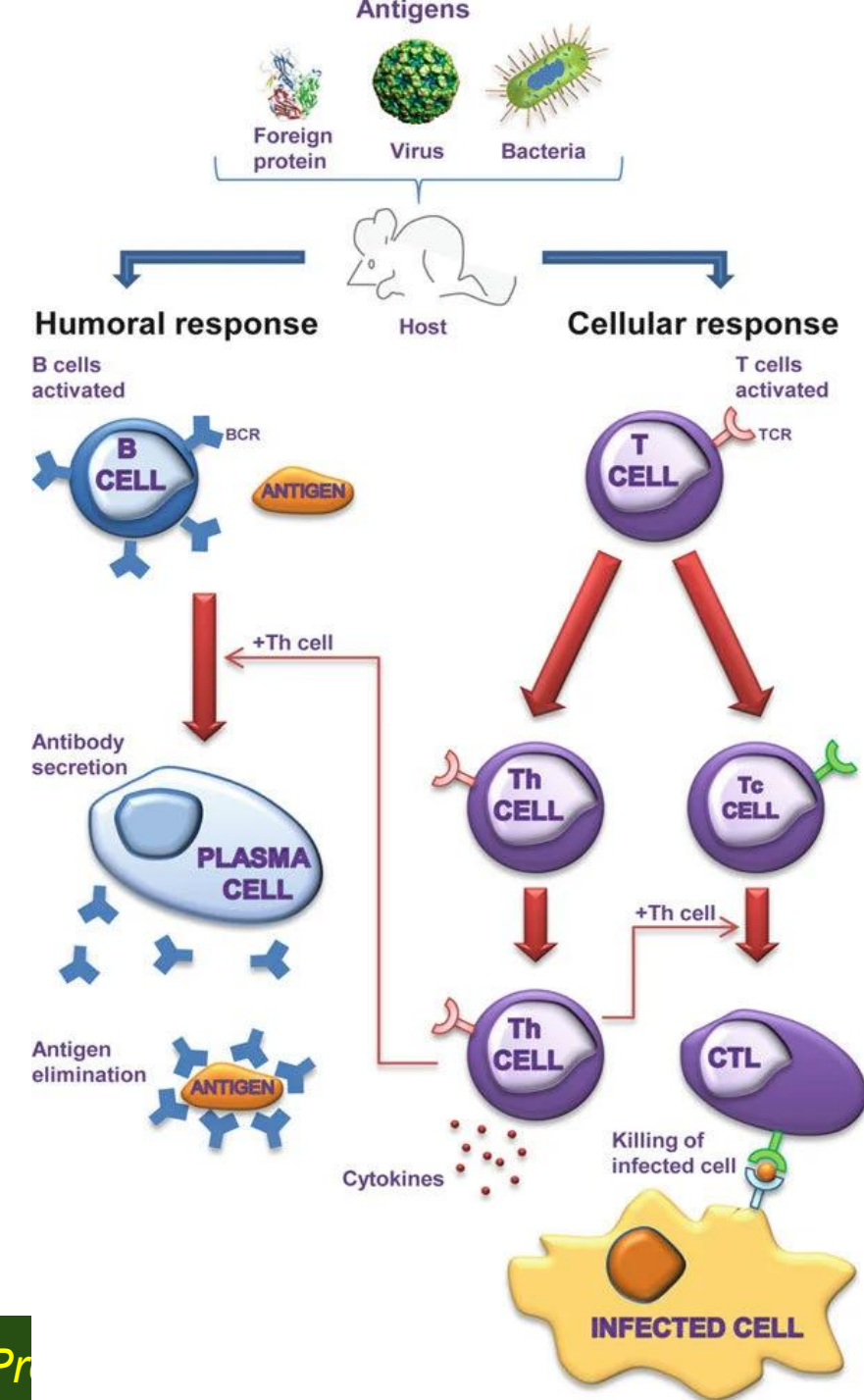
Sitokin

- Sitokin diproduksi sebagai sarana komunikasi antar-sel untuk mengoordinasikan respons tubuh terhadap berbagai kondisi.
- Produksi sitokin harus dikendalikan dengan sangat ketat oleh tubuh. Jika sel-sel imun memproduksi sitokin secara berlebihan tanpa kontrol (misalnya akibat infeksi virus yang sangat berat), dapat terjadi fenomena berbahaya yang disebut **Badai Sitokin (Cytokine Storm)**, di mana peradangan hebat justru merusak organ tubuh sendiri.



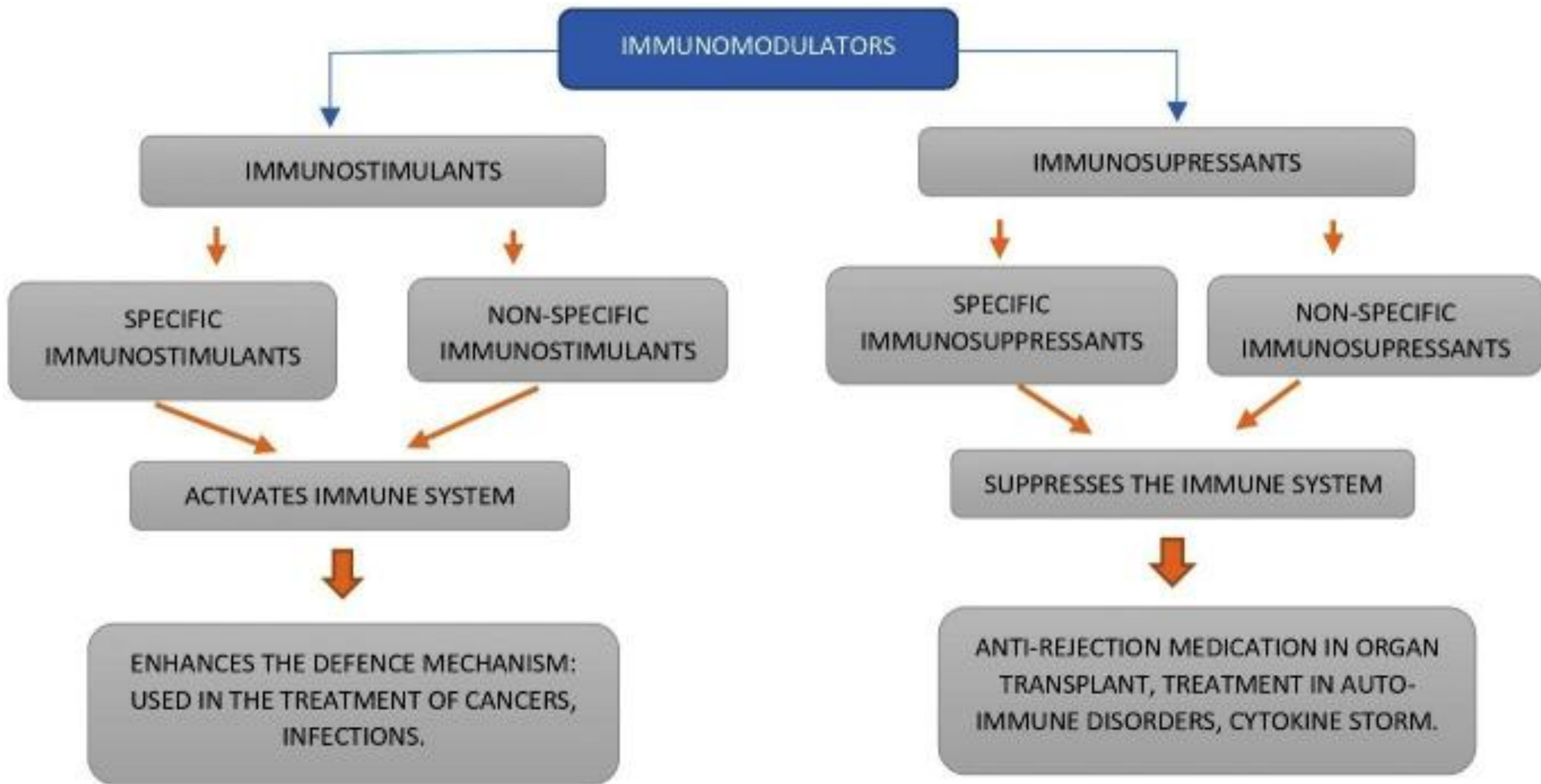
Pendahuluan

- Sistem imun bawaan memberikan sinyal ketika infeksi telah terjadi dan meningkatkan imunitas adaptif. Sebagai akibatnya Limfosit termasuk **sel B** dan **sel T** serta **antibodi** disekresikan, ketiganya merupakan komponen penting dari imunitas adaptif.
- Sel B dikenal sebagai sel plasma yang memainkan peran penting dalam sistem imun humoral. Sel B mensekresikan sejumlah besar antibodi spesifik untuk melawan antigen asing. Sel T terlibat dalam imunitas yang dimediasi sel (imunitas seluler) dan paling efektif dalam penghancuran sel bakteri/virus intraseluler (sel yang terinfeksi).



Peran Imunomodulator

- Mekanisme kerja imunomodulator dibagi menjadi 3, yaitu **imunostimulasi (penguatan sistem imun)**, **imunosupresi (menekan sistem imun)** dan **sebagai imunoadjuvan**.
- Imunostimulasi penting dalam mengisi kembali defisiensi sistem kekebalan tubuh seperti yang terlihat pada infeksi seperti AIDS atau infeksi lainnya.
- Imunosupresi penting ketika sistem imun terlalu aktif dan tidak dapat membedakan dirinya sendiri (sel imun normal) dari bukan dirinya (antigen asing), misal pada kasus autoimun. Di sini imunosupresan memainkan peran penting dalam memodulasi sistem kekebalan tubuh agar berfungsi mendekati normal.
- Imunoadjuvan berperan mendukung fungsi sel imun, yaitu memperkuat dan memperpanjang respons imun tubuh.





FITOTERAPI

Table 1. Rasayana and non-rasayana plant immunomodulators .

Rasayana plants	Non-rasayana plants
<i>Acorus calamus</i>	<i>Andrographis paniculata</i>
<i>Allium sativum</i>	<i>Butea monosperma</i>
<i>Aloe vera</i>	<i>Calotropis procera</i>
<i>Asparagus racemosus</i>	<i>Gymnema sylvestre</i>
<i>Azadirachta indica</i>	<i>Mangifera indica</i>
<i>Boerhavia diffusa</i>	<i>Mentha spicata</i>
<i>Curcuma longa</i>	<i>Ocimum sanctum</i>
<i>Piper longum</i>	<i>Saraca indica</i>
<i>Tinospora cordifolia</i>	<i>Viscum album</i>
<i>Withania somnifera</i>	<i>Zingiber officinale</i>



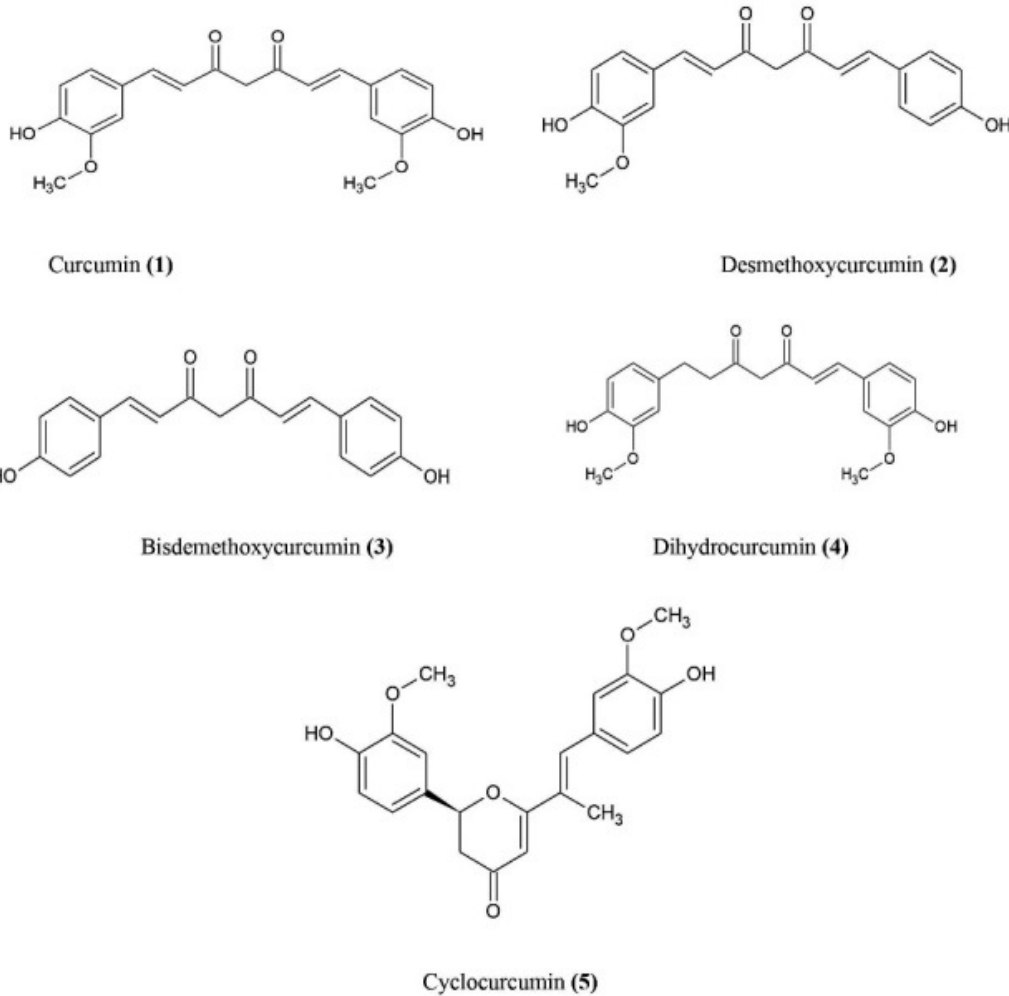
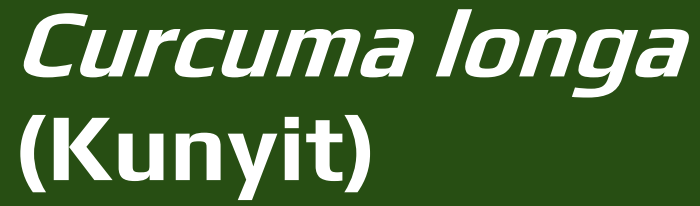
Rasanaya dan Non-rasanaya

Dalam Ayurveda, **Rasayana** merujuk pada tanaman rejuvenasi (peremajaan) yang meningkatkan panjang umur, vitalitas, dan kekebalan tubuh. Sebaliknya, tanaman **non-Rasayana** digunakan untuk mengobati penyakit tertentu dan melawan infeksi, bukan untuk peremajaan umum.

Fitur	Tanaman Rasayana	Tanaman Non-Rasayana
Tujuan Utama	Pencegahan, kebugaran, dan panjang umur.	Pengobatan spesifik untuk penyakit tertentu.
Durasi Konsumsi	Dikonsumsi rutin dalam jangka panjang.	Dikonsumsi jangka pendek hingga gejala sembuh.
Cara Kerja	Meningkatkan metabolisme total (<i>Agni</i>).	Melawan patogen (bakteri, virus, parasit).

1. Curcuma longa (Kunyit)





- Kunyit termasuk dalam famili Zingiberaceae.
- Tanaman ini terutama tersebar di Asia Tenggara, memiliki warna kuning cerah hingga keemasan yang intens dan rasa pedas serta pahit.
- **Kunyit banyak diekstrak rimpangnya.**
- Kunyit mengandung beberapa senyawa kurkuminoid : kurkumin (60-70%), desmetoksikurkumin (20-27%), dan bisdemetoksikurkumin (10-15%). dan sedikit dihidrokurkumin & siklokurkumin.



Curcuma longa (Kunyit)



Khasiat kurkuminoid : sebagai antiinflamasi (imunosupresif) melalui mekanisme :

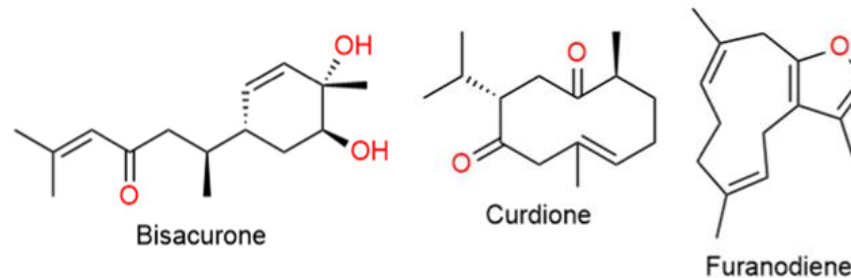
- Kurkumin secara signifikan mereduksi inflamasi dengan cara memblokir aktivasi faktor transkripsi **NF- κ B (nuclear factor kappa B)** dan **AP-1 (activator protein 1)**. Faktor transkripsi ini bertanggung jawab atas mediasi perkembangan tumor dan respons inflamasi dalam tubuh
- Kurkumin menurunkan respons inflamasi dengan cara memblokir perkembangan dan produksi beberapa enzim serta molekul sinyal pada sel NK (*natural killer*) maupun makrofag yang diaktifkan oleh IFN- γ atau TNF- α
- Kurkumin mampu memblokir sekresi sitokin pro-inflamasi yang dilepaskan oleh sel imun aktif (seperti monosit, makrofag, sel dendritik, dan limfosit limpa) : TNF- α (*Tumor Necrosis Factor-alpha*), IL-1 (*Interleukin-1*), IL-6, IL-12
- Kurkumin menunjukkan aktivitas unik terhadap faktor transkripsi STAT3 tergantung pada regulasi dosisnya, pada dosis tinggi menghambat fosforilasi, pada dosis rendah meningkatkan fosforilasi



Curcuma longa (Kunyit)



- Selain kurkuminoid, **furanodiene**, **curdione**, **bisacurone** menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan antikanker. Senyawa-senyawa ini tidak beracun, ditoleransi dengan baik, dan memiliki rasa manis.



- Selain kurkuminoid yang bersifat anti-inflamasi (imunosupresif pada kondisi meradang), ekstrak polar kunyit juga mengandung **polisakarida (yang bebas dari kurkuminoid)**. Komponen polisakarida murni ini justru berfungsi sebagai imunostimulan dengan cara: memicu proses mitosis dan meningkatkan kadar splenosit (sel limpa), meningkatkan kadar IL-2, IL-6, IL-10, IL-12, IFN- γ , NO, MCP-1, dan TNF- α pada makrofag murine dan splenosit yang tidak direstorasi.



2. *Andrographis paniculata* (Sambiloto)



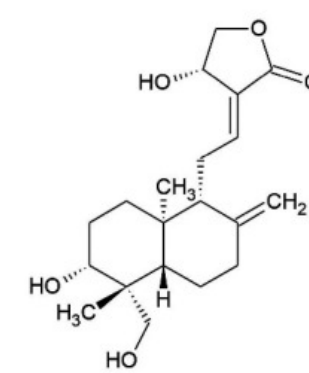


Andrographis paniculata (Sambiloto)

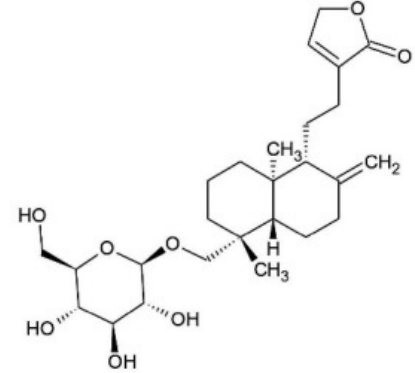
Andrographis paniculata (umumnya dikenal sebagai *King of Bitters* atau Sambiloto) adalah tanaman obat dari keluarga *Acanthaceae* yang tersebar luas di Asia Tenggara, Tiongkok, India Barat, Amerika, Thailand, Malaysia, dan Jepang.

Kandungan Kimia Utama

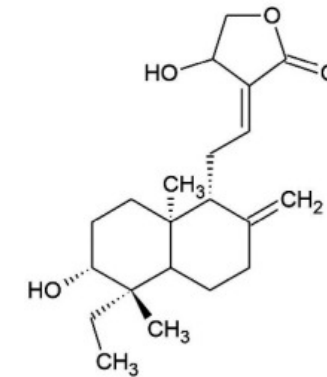
- **Andrographolide:** Senyawa aktif utama yang paling banyak ditemukan pada bagian **daun**.
- **Senyawa Lain:** *Neoandrographolide*, *isoandrographolide*, dan *skullcapflavone*



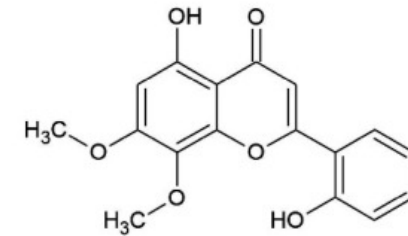
Andrographolide (6)



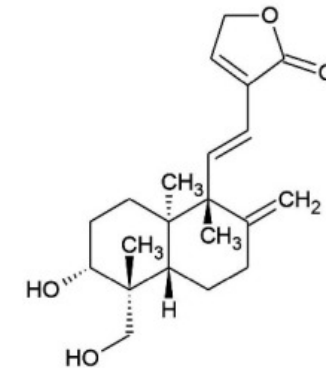
Neoandrographolide (7)



Isoandrographolide (8)



Skullcapflavone (9)



14-deoxy 11,12-didehydroandrographolide (10)



Andrographis paniculata (Sambiloto)

Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Peningkat Sistem Imun (Imunostimulan):** Bekerja melalui dua jalur, yaitu meningkatkan **respons spesifik antigen** (produksi antibodi untuk menghalangi bakteri) dan **respons non-spesifik** (aktivitas sel makrofag untuk memakan zat asing).
- **Anti-inflamasi (Anti-radang):** Menurunkan berbagai protein dan sitokin pro-inflamasi (seperti IL-12, TNF-alpha, COX-2, dan iNOS) dengan cara menghambat jalur pensinyalan NF-κB. Ekstraknya terbukti klinis dapat mengurangi intensitas dan durasi flu/pilek.
- **Anti-kanker dan Anti-tumor:** Menghambat replikasi serta migrasi sel kanker, memicu penghentian siklus sel pada fase G2/M, serta meningkatkan ekspresi protein penekan tumor (P53 dan P21) melalui jalur pensinyalan JAK/STAT dan NF-κB.
- **Antivirus:** Meningkatkan sel T CD4+ untuk melawan infeksi HIV-1 (dengan menghambat penempelan virus ke sel), serta menekan replikasi virus lain seperti *Herpes Simplex*, *Epstein-Barr*, dan virus *Dengue*.
- **Antioksidan:** Menangkal radikal bebas dan mencegah peroksidasi lipid dengan meningkatkan enzim antioksidan alami tubuh seperti katalase dan *superoxide dismutase* (SOD).
- **Manfaat Lainnya:** Memiliki sifat antibakteri, antimikroba, antidiabetes, anti-agregasi platelet (mencegah pembekuan darah berlebih), dan hepatoprotektif (melindungi fungsi hati).



3. *Echinacea purpurea* (Bunga kerucut ungu / *purple coneflower*)





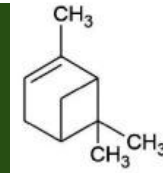
Echinacea purpurea (Bunga kerucut ungu / purple coneflower)

Echinacea purpurea adalah tanaman obat menahun (hidup lebih dari dua tahun) dari keluarga *Asteraceae* yang berasal dari Amerika Utara bagian timur dan tengah. Tiga spesies utamanya—*E. purpurea*, *E. angustifolia*, dan *E. pallida*—memiliki efek farmakologis yang serupa

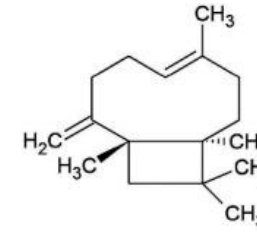
Kandungan Aktif Utama

Khasiat obat dari *Echinacea* berasal dari kombinasi senyawa aktif berikut:

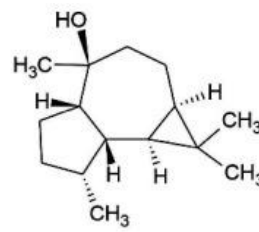
- **Minyak Atsiri (Volatile Oils):** Seperti *alpha pinene*, *caryophyllen*, dan *viridiflorol*.
- **Alkaloid Pirolizidin:** *Tussilagine* dan *isotussilagine*.
- **Turunan Asam Kafeat dan Ferulat:** *Cichoric acid* dan *echinacoside*.
- **Polisakarida:** Seperti *acidic arabinogalactan* yang berperan penting dalam mengaktifkan sel makrofag (sel imun pelindung).



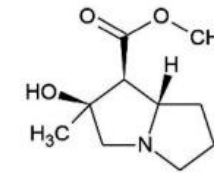
Alpha pinene (11)



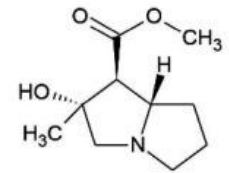
caryophyllene (12)



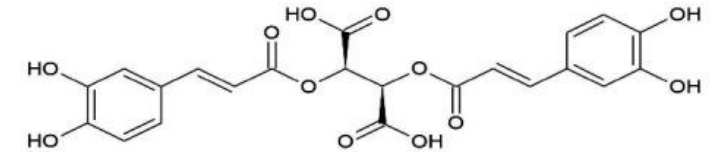
viridiflorol (13)



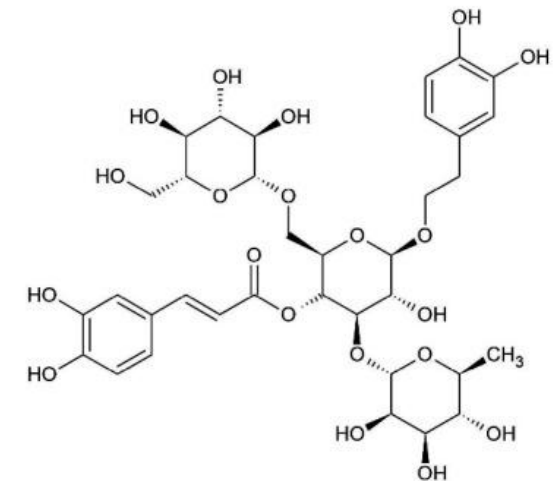
Tussilagine (14)



Isotussilagine (15)



Cichoric Acid (16)



Echinacoside (17)



Echinacea purpurea

(Bunga kerucut ungu /purple coneflower)

Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunomodulator Alami (Penguat Sistem Imun):** Echinacea meningkatkan sistem kekebalan tubuh bawaan (*innate immunity*) dan non-spesifik. Tanaman ini menstimulasi sel darah putih (leukosit, monosit), meningkatkan fungsi sel T (termasuk sel T CD4+), serta meningkatkan aktivitas NK-cells (*natural killer cells*). Penelitian pada hewan menunjukkan Echinacea mampu memulihkan fungsi imun yang menurun drastis akibat obat penekan imun (imunosupresi).
- **Mengatasi Infeksi Saluran Pernapasan:** Sangat efektif untuk memperpendek durasi flu biasa (*common cold*), serta mengobati bronkitis, batuk, sakit tenggorokan, dan peradangan pada mulut serta faring (kerongkongan).
- **Anti-inflamasi (Anti-radang):** Senyawa *alkamides* di dalamnya dapat memblokir produksi sitokin IL-2 dan memengaruhi jalur NF- κ B, sehingga efektif mengurangi pembengkakan (edema) dan peradangan.
- **Antioksidan dan Antimikroba:** Membantu tubuh menangkal radikal bebas, serta memiliki aktivitas antiviral dan antimikroba untuk melawan infeksi.
- **Penggunaan Tradisional Lain:** Digunakan sejak lama untuk mengobati gigitan ular dan sengatan serangga.

4. *Tinospora cordifolia* (Brotowali)





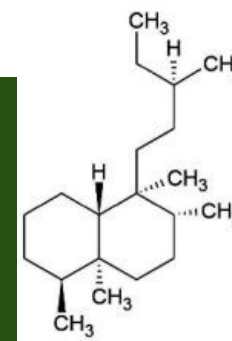
Tinospora cordifolia (Brotowali)

- *Tinospora cordifolia*, yang secara tradisional dikenal dengan nama Guduchi (Sanskrit) atau Giloy (*moonseed*), Brotowali (Indonesia) adalah tanaman semak merambat menahun dari keluarga *Menispermaceae*.
- Tanaman ini memiliki bunga khas berwarna kuning-kehijauan dan banyak ditemukan di kawasan tropis anak benua India serta Tiongkok pada ketinggian di atas 300 meter. Sebagai ramuan herbal yang sangat populer, produksinya memanfaatkan hingga 10.000 ton ekstrak mentah setiap tahunnya karena dikenal memiliki tingkat toksisitas (efek racun) yang sangat rendah.

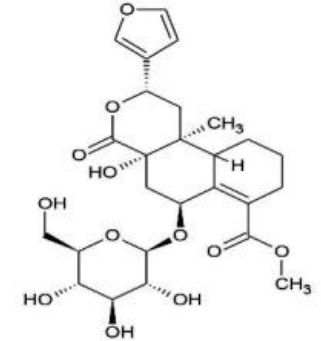
Kandungan Fitokimia Utama

Khasiat kesehatan dari *Tinospora cordifolia* berasal dari berbagai senyawa aktif, antara lain:

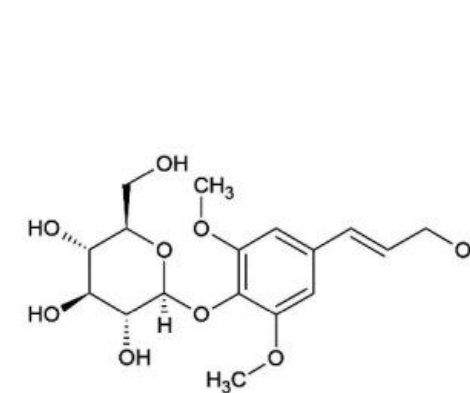
- *Clerodane furano diterpene glycoside*, *cordioside*, *syringin*, *Cordifolioside A*, *Cordifolioside B*, dan *cordiol*.
- **Alpha D glucan**: Senyawa yang diekstrak dari bagian **batang** tanaman dan memiliki aktivitas stimulasi imun yang kuat.



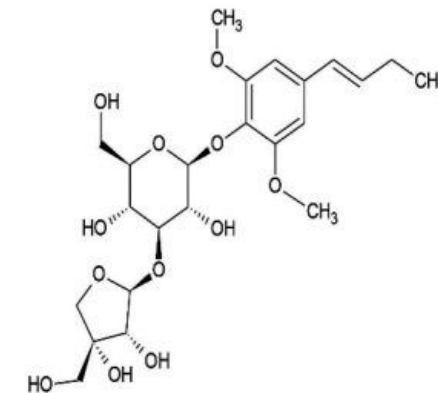
Clerodane diterpene (18)



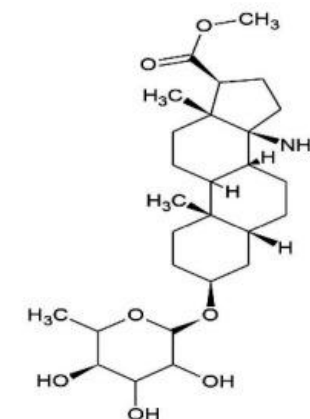
Cordioside (19)



Syringin (20)



Cardifolioside A (21)



Cordiol (22)



Tinospora cordifolia (Brotowali)

Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunostimulan Kuat (Penguat Sistem Imun):** Ekstrak air dan alkohol tanaman ini terbukti meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Pada dosis yang lebih tinggi, herbal ini meningkatkan produksi antibodi IgG dan sel penghasil antibodi. Ketika sistem imun bawaan melemah, herbal ini akan mengaktifkan sel B dan sel T untuk memperkuat imunitas humoral maupun imunitas seluler secara keseluruhan.
- **Anti-Tumor (Kanker):** Penelitian menunjukkan bahwa tanaman ini efektif dalam mengurangi pertumbuhan tumor, dengan efektivitas yang menjanjikan saat dibandingkan dengan obat kanker *cyclophosphamide*.
- **Antibakteri Luas:** Ekstrak daunnya memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dalam melawan infeksi bakteri berbahaya seperti *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis*, dan *Proteus vulgaris*.
- **Regenerasi Sel:** Ekstrak etil asetat dari tanaman ini mampu merangsang proliferasi (pembelahan) sel punca (*stem cells*) serta meningkatkan jumlah sel darah putih.
- **Anti-inflamasi dan Antioksidan:** Membantu sel-sel fagosit mengontrol spesies oksigen reaktif (ROS) selama respons peradangan, serta memberikan efek antioksidan pelindung tubuh.
- **Spektrum Khasiat yang Luas:** Secara tradisional digunakan sebagai tonik kesehatan tubuh, anti-radang, anti-arthritis (nyeri sendi), anti-malaria, afrodisiak (meningkatkan gairah seksual), anti-alergi, antidiabetes, anti-hepatotoksik (melindungi hati), penurun demam (anti-piretik), serta mempercepat penyembuhan luka.



5. *Azadirachta indica* (Pohon Mimba atau Neem)





Azadirachta indica (Pohon Mimba atau Neem)



Azadirachta indica, yang secara tradisional dikenal sebagai **Mimba** (Neem), adalah tanaman obat dari keluarga *Meliaceae*. Tanaman ini tersebar luas di India, Pakistan, Bangladesh, dan Nepal, serta telah digunakan di seluruh dunia—khususnya di anak benua India dalam sistem pengobatan Ayurveda dan Unani—sebagai peningkat kesehatan dan kekebalan tubuh yang kuat berkat kandungan antioksidannya yang tinggi.

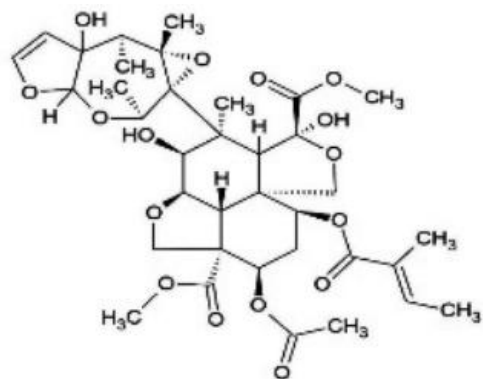
Deskripsi Fisik Tanaman

- **Pohon:** Memiliki tinggi sekitar 20–23 meter dengan batang yang lurus.
- **Daun:** Berupa daun majemuk menyirip gasal (*imparipinnate*) yang terdiri dari 5–15 anak daun.
- **Buah:** Berwarna kuning keemasan saat sudah matang.

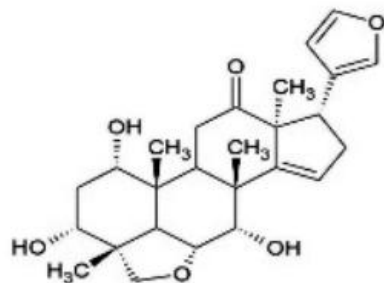
Kandungan Fitokimia Utama

Khasiat Mimba berasal dari kekayaan senyawa aktif di dalamnya, meliputi:

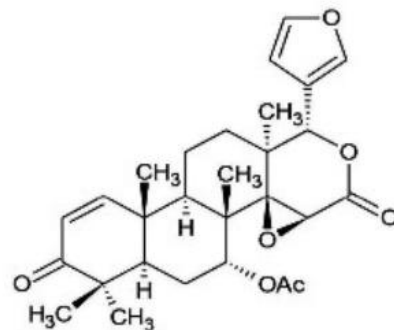
- **Senyawa Utama:** *Azadirachtin*, *nimbidin*, *nimbolin*, *nimbin*, *gedunin*, *quercetin*, *salannin*, dan *nimbidol*.
- **Kandungan pada Daun:** *Nimbolide*, *nimbandiol*, *6-desacetylnimbinene*, asam askorbat (vitamin C), *n-hexacosanol*, *17-hydroxyazadiradione*, *beta-sitosterol*, serta flavonoid polifenol.



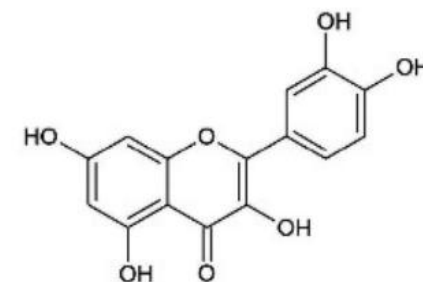
Azadirachtin (23)



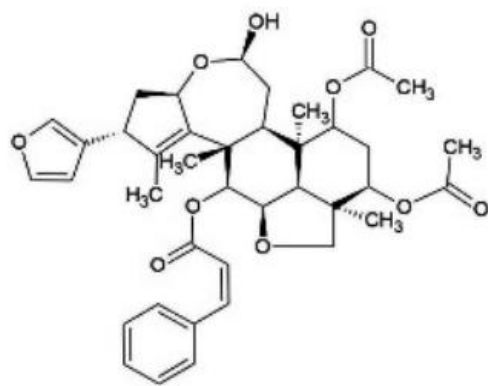
Nimbidin (24)



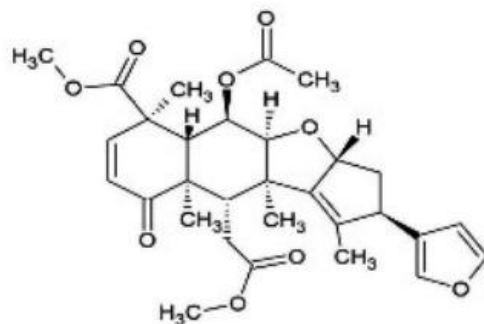
Gedunin (27)



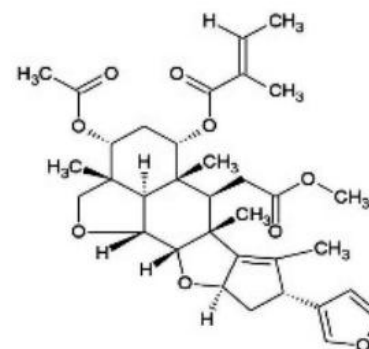
Quercetin (28)



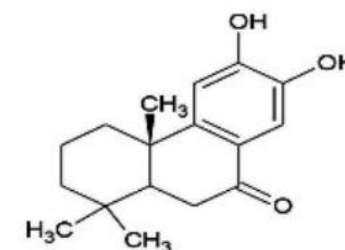
Nimbolin (25)



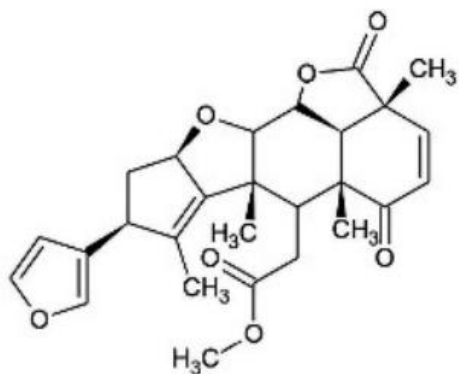
Nimbin (26)



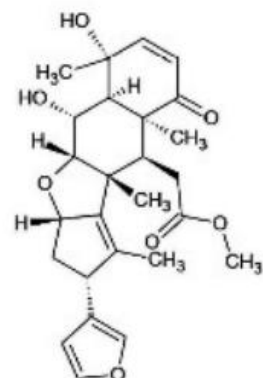
Salannin (29)



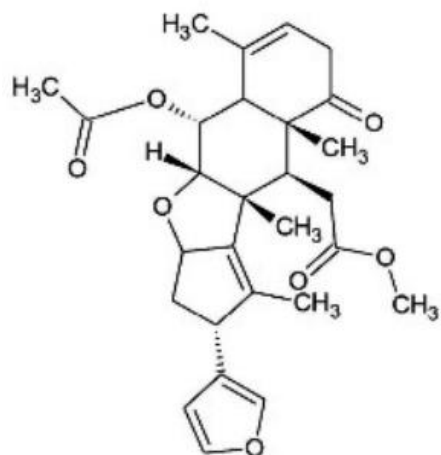
Nimbidiol (30)



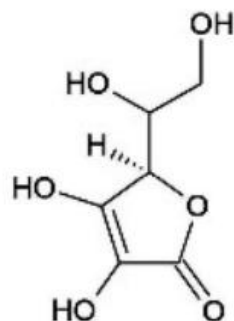
Nimbolide (31)



Nimbandiol (32)



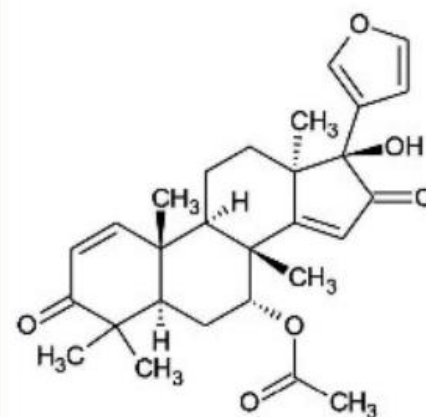
6-desacetylnimbinene (33)



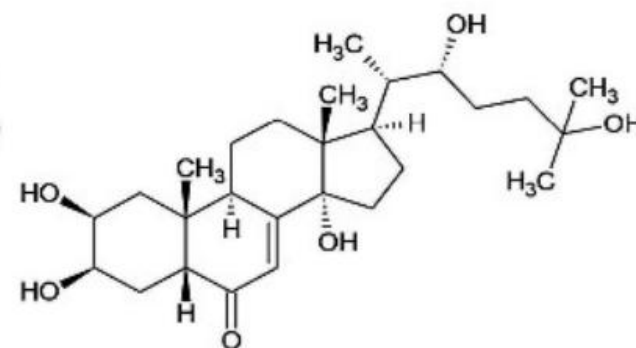
Ascorbic acid (34)



n-Hexacosanol (35)



17-Hydroxyazadiradione (36)



Beta-Sitosterol (37)



Azadirachta indica (Pohon Mimba atau Neem)

Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Penguat Sistem Imun (*Immune Booster*):** Mimba merangsang sistem kekebalan dengan mengaktifkan makrofag (CD25 & MAC-3) serta meningkatkan sel darah putih, CD4+, CD8+, dan sel T.
 - Minyak mimba murni dapat merangsang sel T untuk menghasilkan *gamma interferon* dan mengaktifkan makrofag.
 - Ekstrak biji mimba (NIM-76) meningkatkan jumlah leukosit polimorfonuklear dan respons sel T.
 - Konsumsi ekstrak daun secara oral terbukti meningkatkan kadar antibodi **IgM** dan **IgG**.
- **Anti-Kanker:** Senyawa aktif Mimba menghambat pembentukan dan perkembangan kanker melalui berbagai jalur pensinyalan sel. Mekanismenya meliputi peningkatan gen penekan tumor (p53 dan pTEN), penurunan angiogenesis/pembentukan pembuluh darah baru kanker (VEGF), pengurangan faktor transkripsi (NF-kB), serta memodulasi proses apoptosis (kematian sel kanker).
- **Antijamur dan Antibakteri:** Kandungan *quercetin*, *beta-sitosterol*, dan flavonoid polifenol memberikan aktivitas antimikroba yang kuat dengan cara merusak pembelahan dinding sel mikroba untuk menghambat pertumbuhannya.
- **Anti-inflamasi (Anti-radang):** Mimba memainkan peran penting dalam meredakan peradangan melalui penghambatan jalur siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase (LOX).
- **Antioksidan:** Senyawa *azadirachtin* dan *nimbolide* berperan aktif dalam menangkal radikal bebas.
- **Aktivitas Farmakologis Lain:** Memiliki sifat antidiabetes, anti-malaria (mengurangi parasitemia), hepatoprotektif (melindungi hati), anti-nefrotoksisitas (melindungi ginjal), membantu penyembuhan luka, serta antivirus (contohnya terbukti meningkatkan produksi antibodi untuk melawan virus *Newcastle disease*).



6. *Allium sativum* (Bawang Putih)





Allium sativum (*Bawang Putih*)

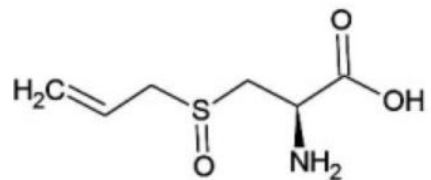


Allium sativum, yang umumnya dikenal sebagai **bawang putih**, adalah spesies tanaman bawang-bawangan yang termasuk dalam keluarga *Alliaceae*. Berasal dari Asia Tengah dan kini tersebar luas di seluruh dunia, bawang putih merupakan salah satu tanaman yang paling banyak digunakan sebagai bumbu dapur esensial, suplemen makanan, serta obat tradisional yang memiliki sifat imunomodulator sejak lebih dari 6.000 tahun yang lalu.

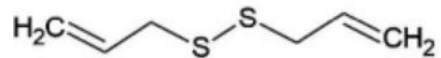
Kandungan Kimia Utama

Khasiat kesehatan dan aroma khas dari bawang putih berasal dari lebih dari 200 senyawa kimia beragam, terutama yang memiliki kadar **sulfur tinggi** (senyawa organosulfur). Beberapa konstituen bioaktif utamanya meliputi:

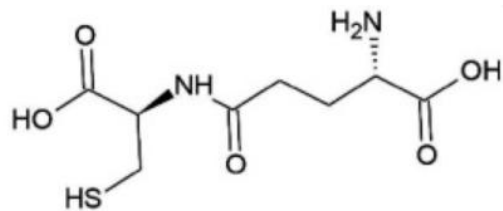
- *Alliin* (S-allyl-L-cysteine sulfoxide) dan *allicin* (diallyl thiosulphinate).
- *Gamma glutamyl cysteine*, *Diallyl Disulphide* (DADS), *Dithiines*, dan (*E-Z*) *ajoene*.
- *Allitridin*, *S-allyl-L-cysteine*, asam kafeat, urasil, dan *methiin*.



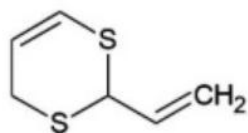
S-Allyl-L-Cysteine sulfoxide (38)



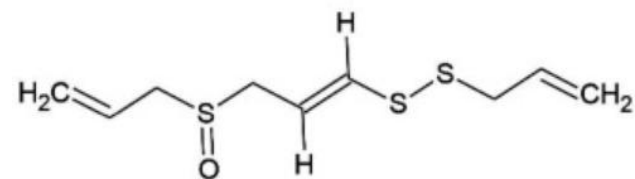
Diallyl disulfide (40)



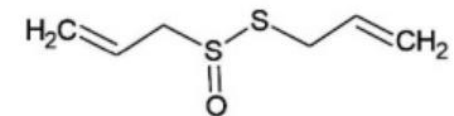
Gamma glutamyl cysteine (39)



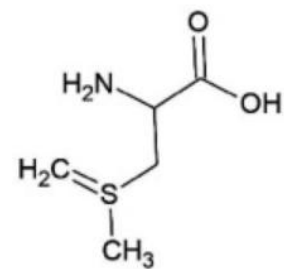
Dithiine (41)



Ajoene (42)



Allicin (43)



Methiin (44)



Allium sativum (Bawang Putih)



Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunomodulator (Penguat Sistem Imun):** Bawang putih merangsang aktivitas fagositosis, mengaktifkan makrofag, serta memicu produksi imunoglobulin. Senyawa *ajoene* di dalamnya mampu menstimulasi sel B dan sel T, sekaligus meningkatkan kadar antibodi **IgA**.
- **Anti-inflamasi (Anti-radang):** Pada konsentrasi rendah, ekstrak bawang putih memodulasi sitokin dengan meningkatkan sitokin anti-inflamasi (IL-10) pada monosit dan menurunkan sitokin pro-inflamasi (seperti TNF-alpha, IL-1alpha, IL-6, IL-8, IL-12, dan IFN-gamma). Senyawa seperti *allitridin* dan asam kafeat juga bekerja menghambat faktor transkripsi **NF-κB**.
- **Antivirus dan Anti-infeksi:** Ekstrak bawang putih terbukti menunjukkan aktivitas *in vitro* melawan virus **Influenza A dan B**. Selain itu, kandungan *allicin* dapat mengurangi parasitemia (jumlah parasit dalam darah) pada infeksi malaria (*Plasmodium yoelii*) melalui stimulasi sel T CD4+ dan pematangan sel dendritik.
- **Anti-Kanker dan Anti-Tumor:** *Aged garlic* (ekstrak bawang putih yang telah melalui proses penuaan/fermentasi) memiliki aktivitas anti-kanker dan anti-tumor dengan cara mengoptimalkan fungsi sel NK (*Natural Killer*).
- **Anti-alergi:** Membantu mengurangi reaksi alergi pada kulit yang dipicu oleh antibodi **IgE**.
- **Kesehatan Kardiovaskular dan Antioksidan:** Berperan aktif sebagai penangkal radikal bebas dan memberikan efek protektif bagi kesehatan jantung serta pembuluh darah.



7. Boerhavia diffusa **(Daun Cakaran/Punarnava)**





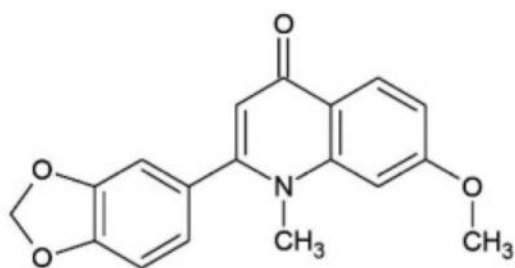
Boerhavia diffusa (Daun Cakaran/Punarnava)



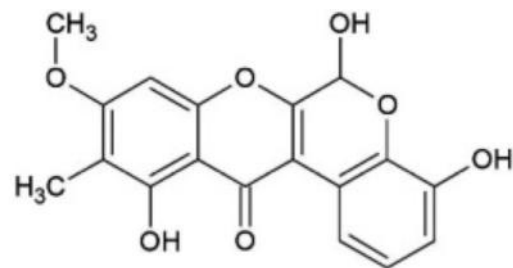
Boerhavia diffusa, yang secara tradisional dikenal di India dengan nama **Punarnava** (berasal dari kata *punar* berarti memulihkan/kembali dan *nava* berarti baru/muda), adalah tanaman herbal menahun dari keluarga *Nyctaginaceae*. Tanaman yang juga populer dengan nama *red spiderling* ini tersebar luas di Asia, Afrika, Amerika Utara, Amerika Selatan, dan Karibia. Dalam pengobatan Ayurveda, Punarnava merupakan salah satu herbal utama yang berkhasiat memulihkan keremajaan dan meremajakan sel-sel tubuh.

Kandungan Fitokimia Utama

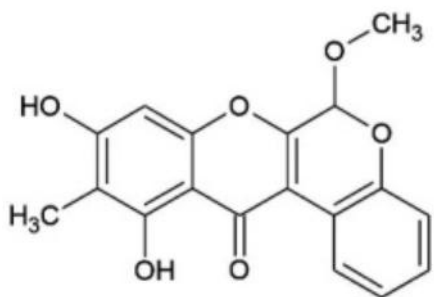
- **Punarnavine:** Fraksi alkaloid murni yang menjadi komponen utama penguat imun.
- **Alkaloid & Flavonoid:** *Boeravinone*, isoflavonoid (*rotenoids*), dan *Eupalitin* (khususnya *Eupalitin-3-O-beta-D-galactopyranoside* pada ekstrak etanol).
- **Senyawa Lain:** Sitosterol, *beta-sitosterol*, *ecdysteroid*, dan asam palmitat.



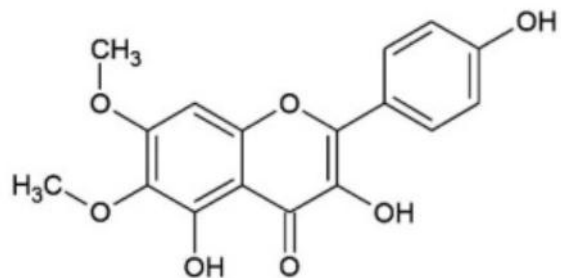
Punarnavine (45)



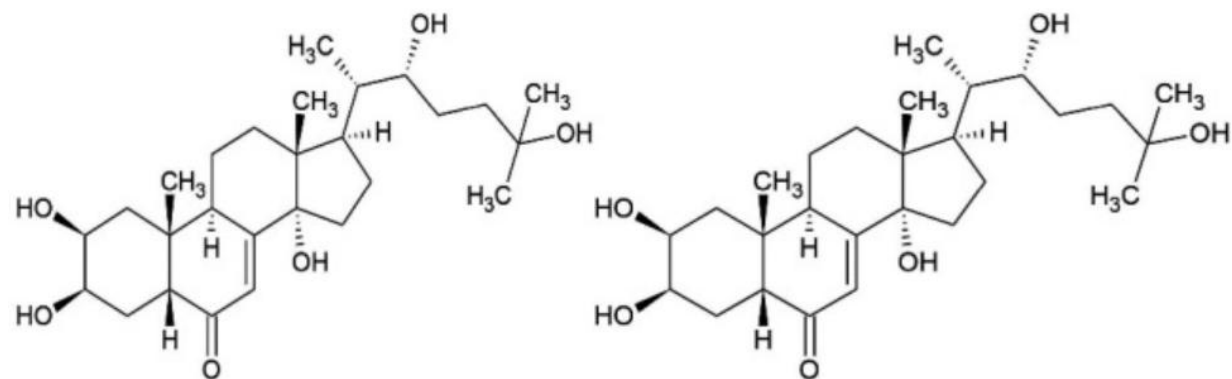
Rotenoid (46)



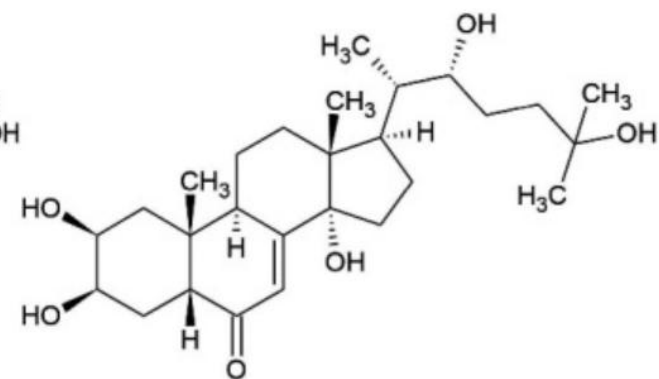
Boeravinone (47)



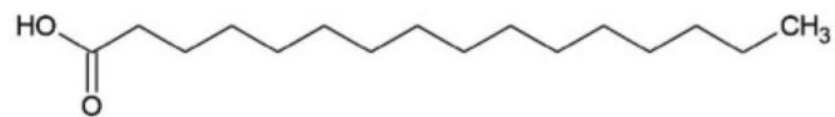
Eupalitin (48)



Ecdysteroid (49)



Beta-sitosterol (50)



Palmitic acid (51)



Boerhavia diffusa (Daun Cakaran/Punarnava)



Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunomodulator & Anti-Stres:** Fraksi alkaloid dari Punarnava mampu menormalkan kadar kortisol plasma (hormon stres) dan memulihkan sistem kekebalan tubuh yang tertekan akibat stres. Jika dibandingkan dengan obat *levamisole*, tanaman ini terbukti mampu meningkatkan aktivitas fagositosis dan aktivitas makrofag secara signifikan.
- **Stimulasi Sistem Imun (*Immune Booster*):** Senyawa *punarnavine* merangsang sistem imun dengan meningkatkan jumlah sel darah putih, splenosit, trombosit, dan sel sumsum tulang. Senyawa ini juga meningkatkan produksi IL-2 dan IFN-alpha untuk melawan infeksi.
- **Anti-Kanker dan Anti-Metastasis:** Ekstrak metanol Punarnava dapat menghambat pertumbuhan sel kanker payudara (pada uji lini sel MCF-7) dengan menghentikan siklus sel pada fase Go-G1. Selain itu, *punarnavine* terbukti efektif menekan metastasis (penyebaran) kanker melanoma pada paru-paru serta menurunkan sitokin pro-inflamasi (IL-1beta, IL-6, dan TNF-alpha).
- **Sifat Imunosupresif Khusus & Anti-Rematik:** Pada konsentrasi rendah (10 µg/mL), ekstrak etanol (*Eupalitin*) menunjukkan aktivitas imunosupresif dengan menghambat sitotoksitas sel NK dan menekan produksi nitrat oksida. Sifat ini memberikan efek anti-osteoporosis serta sangat baik untuk pengobatan gangguan rematik.
- **Efek Diuretik (Peluruh Cairan):** Ekstrak tanaman ini sangat membantu dalam pengobatan *dropsy*, yaitu kondisi penumpukan atau pembengkakan cairan berlebih di dalam jaringan dan rongga tubuh.



8. *Acacia catechu* (*Cutch tree* atau Khair)





Acacia catechu (Cutch tree atau Khair)

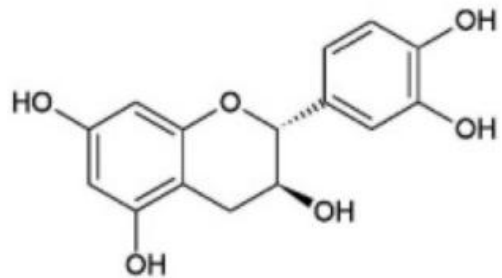


Acacia catechu (umumnya dikenal sebagai *cutch tree*, *black catechu*, atau katha/khair) adalah tanaman obat purba yang berasal dari keluarga *Fabaceae*. Tanaman ini tersebar luas di India, berbagai negara Asia lainnya, serta Afrika Timur. Selama lebih dari 2.500 tahun, sekitar 1.300 spesies *Acacia* telah dimanfaatkan di India sebagai obat-obatan, demulsen (penyejuk kulit), pengemulsi, hingga rempah makanan.

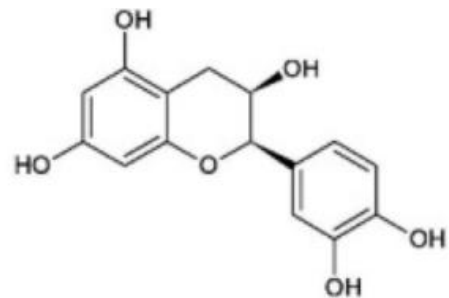
Kandungan Fitokimia Utama

Khasiat *A. catechu* didukung oleh kekayaan senyawa aktifnya, terutama golongan flavonoid dan polifenol, seperti:

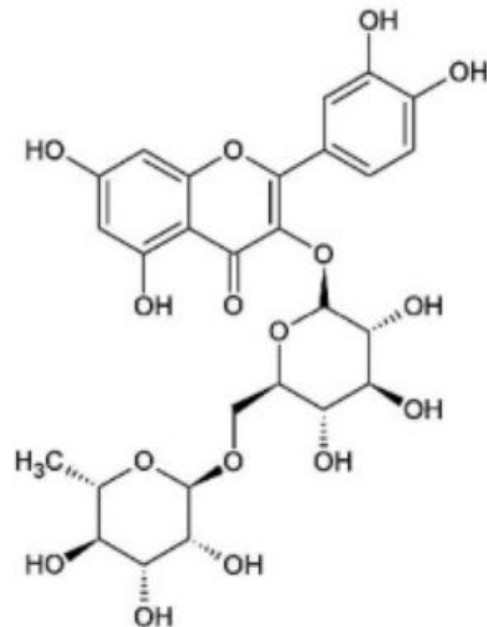
- *Catechin*, *epicatechin*, *epicatechin-3-O-gallate*, dan *epigallocatechin-3-O-gallate* (EGCG).
- *Rutin*, *isorhamnetin*, *kaempferol*, *afzelechin*, *epiafzelechin*, *mesquitol*, *aromadendrin*, serta *4-hydroxy benzoic acid*.



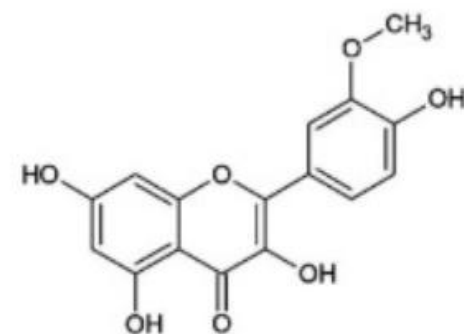
Catechin (58)



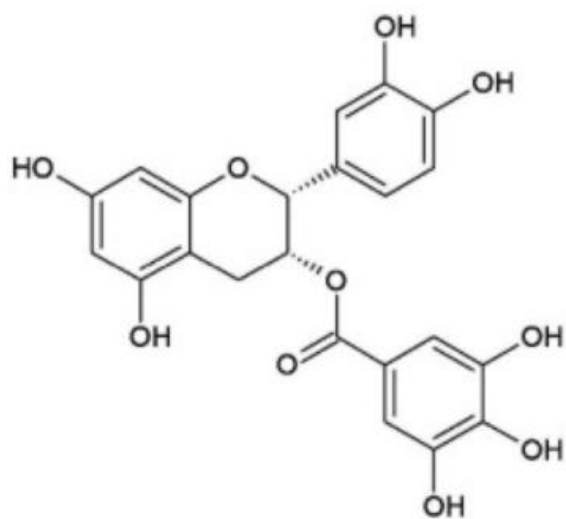
Epicatechin (59)



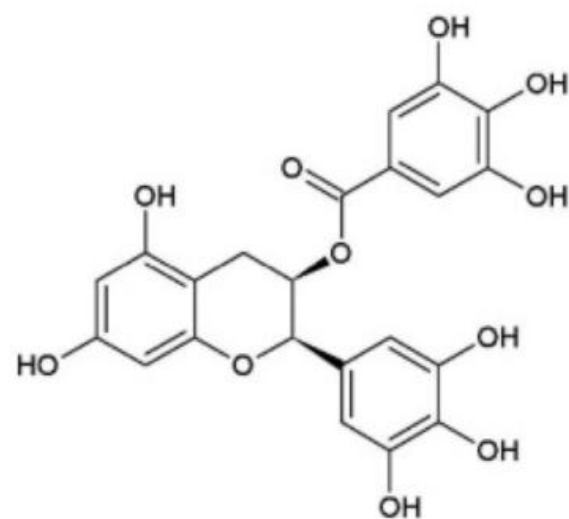
Rutin (62)



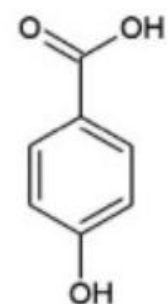
Isorhamnetin (63)



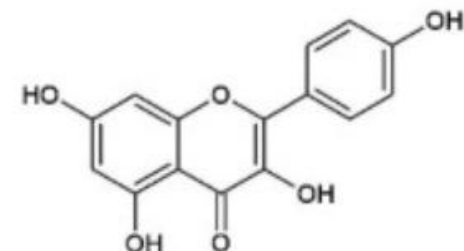
Epicatechin-3-O-gallate (60)



Epigallocatechin-3-O-gallate (61)



4-Hydroxy benzoic acid (64)



Kaempferol (65)



Acacia catechu (Cutch tree atau Khair)



Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunomodulator (Penguat Sistem Imun):** Ekstrak air dari tanaman ini memperkuat imunitas humoral maupun imunitas seluler. Pengujian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada indeks fagositosis, daya rekat neutrofil, perlindungan terhadap neutropenia (kekurangan sel darah putih), serta peningkatan kadar imunoglobulin serum yang berkontribusi pada penurunan angka kematian (mortalitas).
- **Anti-Kanker Selektif:** Ekstrak metanol dan heksan dari tanaman ini memiliki sifat antiproliferatif yang unik, di mana mereka mampu membunuh sel kanker tanpa merusak sel limfosit manusia yang normal. Pada kasus kanker payudara (lini sel MCF-7), ekstrak metanol 70% terbukti memicu apoptosis (kematian sel kanker) secara terprogram melalui peningkatan rasio protein Bax/BCL2 dan aktivasi enzim kaspase.
- **Anti-inflamasi dan Antioksidan:** Kandungan flavonoidnya bekerja menekan eikosanoid pro-inflamasi (pemicu radang). Secara *in vitro*, sifat antioksidannya sangat efektif menangkal radikal bebas (anion superoksida dan radikal hidroksil), mencegah peroksidasi lipid, serta melindungi untai DNA dari kerusakan.
- **Antidiabetes & Antinociceptive (Pereda Nyeri):** Ekstrak air dari *A. catechu* menunjukkan aktivitas penurunan kadar gula darah serta efek pereda nyeri yang efektivitasnya bergantung pada dosis yang diberikan.
- **Aktivitas Spesifik EGCG:** Senyawa EGCG di dalamnya memiliki peran besar dalam menghambat ekspresi COX-2 (enzim pemicu peradangan), jalur MAPK, serta memodulasi enzim-enzim penting seperti DNA metiltransferase 1, topoisomerase II, dan telomerase yang memengaruhi regulasi kromatin sel.



9. *Panax ginseng* (Ginseng)





Panax ginseng (Ginseng)

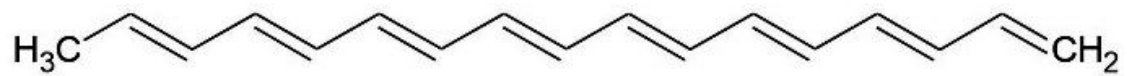


Panax ginseng (Ginseng) adalah salah satu tanaman obat dan herbal imunomodulator (penyelaras sistem imun) paling terkenal di dunia yang berasal dari keluarga *Araliaceae*. Tanaman ini tersebar luas di India dan negara-negara Asia lainnya. Seluruh bagian tanaman—mulai dari akar, batang, hingga daunnya—sangat efektif digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga keseimbangan imun (homeostasis), serta meningkatkan resistensi tubuh terhadap mikroba.

Kandungan Fitokimia Utama

Khasiat utama Ginseng berasal dari keragaman senyawa aktif di dalamnya, meliputi:

- **Ginsenosides:** Saponin triterpenoid tetrasiklik yang merupakan komponen aktif paling utama.
- **Senyawa Lain:** Poliasetilen, senyawa polifenol (*quercetin*), dan polisakarida asam.

Oc1cc(O)cc(O)c1-c1cc(O)c(O)c(=O)c2cc(O)c(O)cc12

46



Panax ginseng (Ginseng)



Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja Imun

Ginseng memiliki efek yang sangat luas karena hampir seluruh sel imun merespons stimulasi dari herbal ini. Berikut adalah mekanisme kerjanya:

- **Aktivasi Makrofag dan NK-Cells:** Konsumsi ekstrak polisakarida ginseng meningkatkan aktivitas fagositosis (kemampuan memakan sel asing) pada makrofag. Bersama dengan IFN-gamma, ginseng memicu pelepasan *nitric oxide* (NO), TNF-alpha, dan IL-1beta. Selain itu, ginseng mengaktifkan sel NK (*Natural Killer*) dan sel T melalui stimulasi IL-12.
- **Modulasi Sel Dendritik (DC):** Ginseng bertindak sebagai penyeimbang imun dengan memodulasi penanda kematangan sel dendritik (seperti MHC kelas II, CD80, CD83, CD86), serta mengontrol sekresi sitokin agar sistem imun tidak bereaksi berlebihan.
- **Meningkatkan Imunitas Adaptif (Antibodi):** Penggunaan ginseng secara oral maupun suntikan merangsang pembentukan imunoglobulin penting seperti IgA, IgM, IgG, dan subunit IgG1. Senyawa *ginsenosides* secara spesifik terbukti meningkatkan antibodi serum untuk melawan virus influenza H3N2 dan parasit *Toxoplasma gondii*.
- **Efek pada Imunitas Seluler:** Menstimulasi penggandaan sel T serta mendorong pembentukan sel T regulator



Panax ginseng (Ginseng)



Khasiat Klinis Lain dan Peran dalam Vaksin

- **Anti-inflamasi & Anti-Artritis:** Ginseng secara signifikan mampu menurunkan TNF-alpha yang berlebih, sehingga memberikan efek terapi yang baik untuk meredakan radang sendi (arthritis).
- **Pencegahan Sepsis:** Membantu mencegah sepsis (komplikasi infeksi yang mengancam jiwa) akibat bakteri *Staphylococcus* dengan cara menekan sitokin pro-inflamasi melalui jalur pensinyalan TLR.
- **Adjuvan Vaksin yang Kuat:** Ginseng memegang peran penting dalam formulasi vaksin sebagai adjuvan (bahan penambah respons imun). Ketika dicampurkan dalam vaksin, ginseng meningkatkan imunogenisitas antigen, memicu produksi antibodi yang lebih masif, serta mengaktifkan respons imun Th1 dan Th2 secara optimal.
- **Sifat Farmakologis Umum:** Memiliki aktivitas antibakteri, antimikroba, dan antivirus yang kuat untuk pengobatan berbagai gangguan kesehatan.



10. *Moringa oleifera* (Kelor)





Moringa oleifera (Kelor)

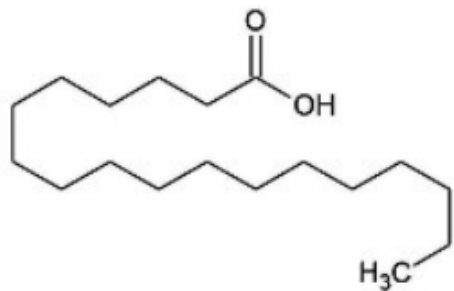


Moringa oleifera, yang secara tradisional dikenal sebagai **Kelor** (*drumstick tree* atau *horseradish tree*), adalah tanaman obat cepat tumbuh yang berasal dari keluarga *Moringaceae*. Tanaman ini asli dari India, Pakistan, Asia, Afrika, Afganistan, Nepal, Bangladesh, Sri Lanka, Hindia Barat, dan Filipina. Selain menjadi sumber pangan padat nutrisi, Kelor telah digunakan dalam pengobatan rakyat Afrika dan telah tercatat dalam kitab kuno *Charaka Samhita* sejak 5.000 tahun yang lalu.

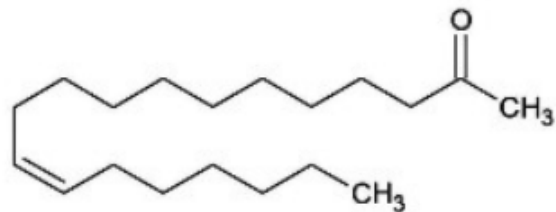
Kekayaan Nutrisi & Kandungan Fitokimia

Kelor kaya akan asam amino, beta-karoten, vitamin E, vitamin C, serta polifenol antioksidan. Beberapa senyawa aktif utamanya meliputi:

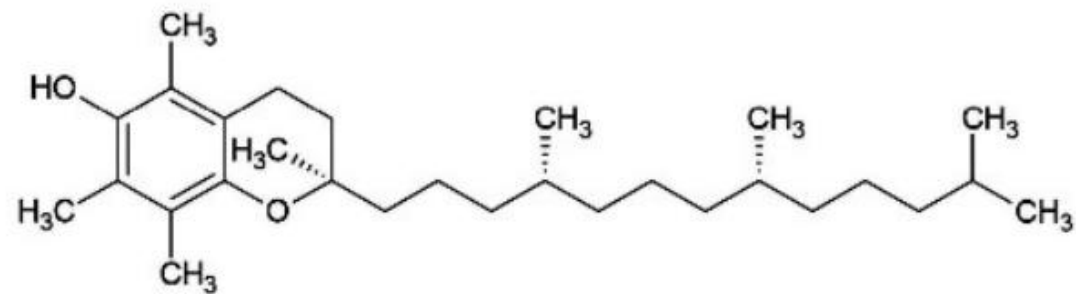
- **Asam Lemak & Senyawa Organik:** Asam *n-hexadecanoic*, asam *tetradecanoic*, asam *cis-vaccenic*, asam *octadecanoic*, *hexadecanal*, *phytol*, *panthoine*, *squalene*, dan vanilin.
- **Alkaloid & Sterol:** *Moringine*, *moringinine*, *gamma sitosterol*, *quinic acid*, dan *2,6-dihydroxy benzoic acid*.
- **Isotiosianat (Isothiocyanates):** Senyawa spesifik yang bertanggung jawab atas aktivitas anti-kanker yang kuat.



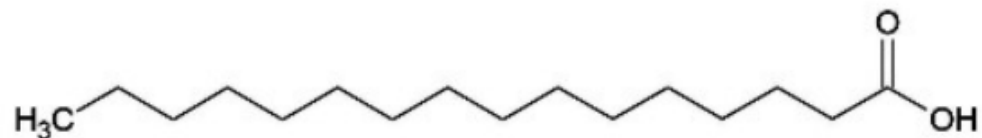
n-Hexadecanoic acid (73)



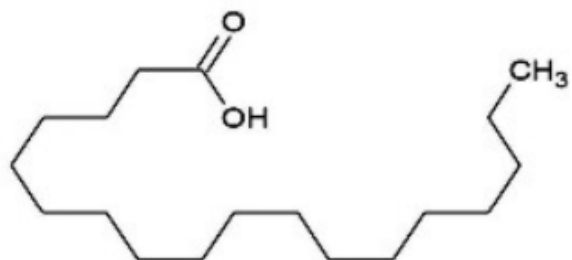
cis-vaccenic acid (75)



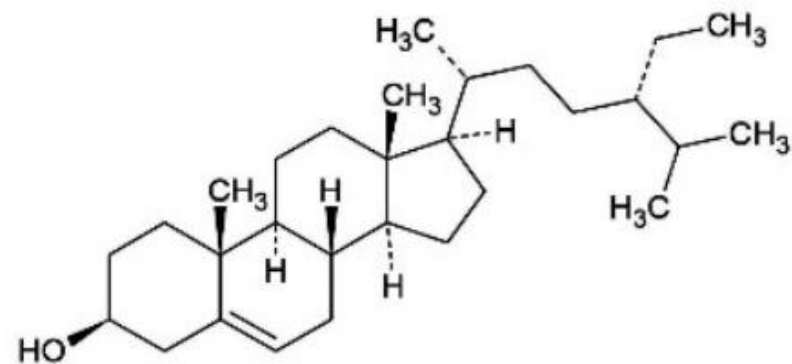
Vitamin-E (77)



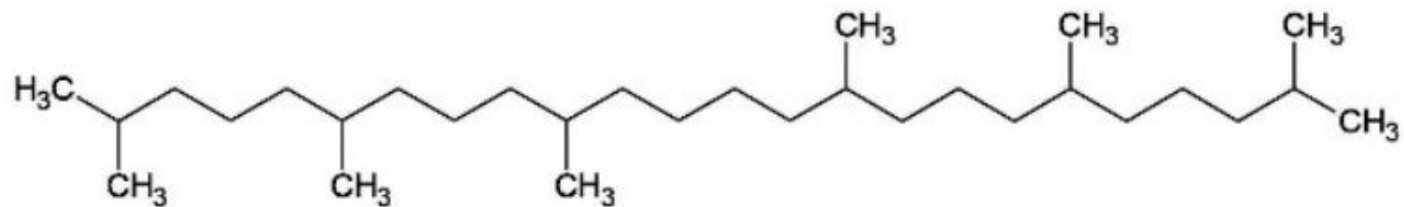
Tetradecanoic acid (74)



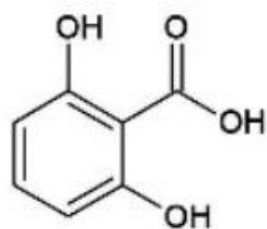
Octadecanoic acid (76)



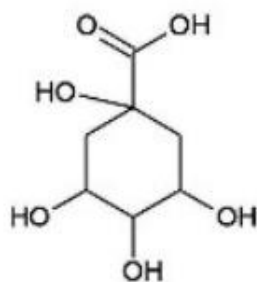
Gamma sitosterol (78)



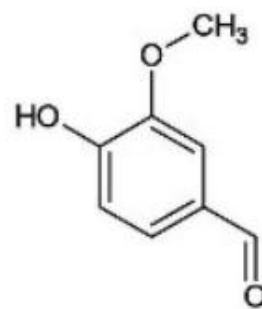
Squalane (79)



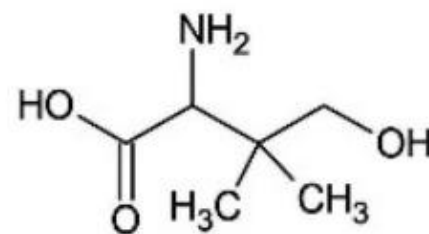
2,6-Dihydroxy Benzoic acid (80)



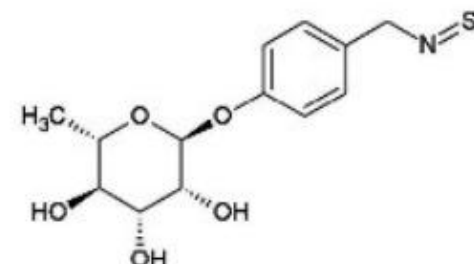
Quinic acid (81)



Vanillin (82)



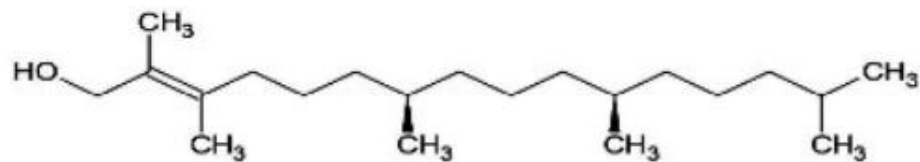
Pantonine (85)



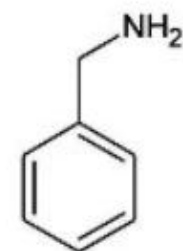
Moringine (86)



Hexadecanol (83)



Phytol (84)



Moringinine (87)



Moringa oleifera (Kelor)



Manfaat Utama dan Mekanisme Kerja

- **Imunomodulator (Penguat Sistem Imun):** Ekstrak metanol Kelor terbukti meningkatkan respons imun humoral maupun seluler (efektif pada dosis rendah 250 mg/kg).
 - **Aktivasi Neutrofil:** Memicu pergerakan sel neutrofil ke area peradangan untuk melawan infeksi.
 - **Perlindungan Darah:** Mengurangi risiko neutropenia (penurunan sel darah putih) akibat efek samping obat kemoterapi (siklofosamid) dan meningkatkan kadar imunoglobulin serum.
 - **Stimulasi Makrofag:** Kandungan polisakarida pada polong matang merangsang aktivitas makrofag untuk melepaskan *nitric oxide*.
 - **Dukungan untuk HIV:** Studi di Afrika menunjukkan suplemen bubuk kelor efektif menjadi stimulan imun bagi pasien terinfeksi HIV.
- **Anti-inflamasi (Anti-radang):** Kelor secara selektif menghambat ekspresi enzim pemicu radang (iNOS dan COX-2) serta menghentikan sekresi mediator inflamasi seperti *nitric oxide*, TNF-alpha, PGE-2, IL-6, dan IL-1beta.
- **Antioksidan Kuat:** Kandungan polifenol yang melimpah pada bagian daun efektif menangkal radikal bebas dan mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif.
- **Antidiabetes:** Konsumsi ekstrak Kelor terbukti mampu menurunkan kadar glukosa (gula) darah secara signifikan dalam waktu 3 jam setelah dikonsumsi.
- **Anti-Kanker:** Senyawa *isotiosianat* di dalamnya menunjukkan aktivitas sitotoksik yang kuat untuk menghambat perkembangan sel kanker.



Moringa oleifera (Kelor)



Pemanfaatan Lainnya

Kelor memiliki spektrum terapi yang sangat luas karena memiliki sifat hepatoprotektif (melindungi hati), neuroprotective (melindungi saraf), anti-reumatik, anti-fertilitas, anti-depresi, antimikroba, serta pereda nyeri. Karena profil keamanannya yang sangat tinggi, Kelor kini banyak diklasifikasikan sebagai **nutrasetikal** (suplemen nutrisi medis) untuk mengatasi berbagai penyakit kronis pada manusia maupun meningkatkan performa pertumbuhan dan imun pada hewan ternak.



TERIMA KASIH