

FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI

Lisma Luciana S.Si.,M.T | apt. Gusti Ayu Made Ratih K.R.D., M.Farm
Renny Septiani Mokodongan, M.Si | apt. Saddam Husein, M.Farm
apt. Yusnita, M.Si | Dr. Apt. Nutrisia Aquariushinta Sayuti., M.Sc
Elvie R. Rindengan, S.Si., M.Farm., Apt | apt. Sheila Meitania Utami, M.Si
Rilyn Novita Maramis, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt | Evelina Maria Nahor, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Dr. apt. Rida Evalina Tarigan, S.Farm., M.Si
apt. Lidia Klorida Br Barus, S.Farm., M.Farm | apt. Sri Handayani Gurning, S.Farm., M.Farm
Dr. Rima Hayati, S.Si, M.Si, Apt | Dr. Liya Fitriyana, S. TP., MT
Djois Sugiaty Rintjap, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt | Yos Banne, S.Si., M.Sc., Apt

FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI

Lisma Luciana S.Si.,M.T
apt. Gusti Ayu Made Ratih K.R.D., M.Farm
Renny Septiani Mokodongan, M.Si
apt. Saddam Husein, M.Farm
apt. Yusnita, M.Si
Dr. Apt. Nutrisia Aquariushinta Sayuti., M.Sc
Elvie R. Rindengan, S.Si., M.Farm., Apt
apt. Sheila Meitania Utami, M.Si
Rilyn Novita Maramis, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Evelina Maria Nahor, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Dr. apt. Rida Evalina Tarigan, S.Farm., M.Si
apt. Lidia Klorida Br Barus, S.Farm., M.Farm
apt. Sri Handayani Gurning, S.Farm., M.Farm
Dr. Rima Hayati, S.Si, M.Si, Apt
Dr. Liya Fitriyana, S. TP., MT
Djois Sugiaty Rintjap, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Yos Banne, S.Si., M.Sc., Apt

Editor :

La Ode Alifariki, S.Kep., Ns., M.Kes

FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI

Penulis:

Lisma Luciana S.Si.,M.T
apt. Gusti Ayu Made Ratih K.R.D., M.Farm
Renny Septiani Mokodongan, M.Si
apt. Saddam Husein, M.Farm
apt. Yusnita,M.Si
Dr. Apt. Nutrisia Aquariushinta Sayuti., M.Sc
Elvie R. Rindengan, S.Si.,M.Farm.,Apt
apt. Sheila Meitania Utami, M.Si
Rilyn Novita Maramis, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Evelina Maria Nahor, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt
Dr. apt. Rida Evalina Tarigan, S.Farm., M.Si
apt. Lidia Klorida Br Barus, S.Farm., M.Farm
apt. Sri Handayani Gurning,S.Farm.,M.Farm
Dr. Rima Hayati, S.Si, M.Si, Apt
Dr. Liya Fitriyana, S. TP., MT
Djois Sugiaty Rintjap, S.Pd,S.Si,M.Si,Apt
Yos Banne, S.Si., M.Sc., Apt

ISBN : 978-634-7003-73-7

Editor Buku:

La Ode Alifariki, S.Kep., Ns., M.Kes

Cetakan Pertama : 2024

Diterbitkan Oleh :

PT MEDIA PUSTAKA INDO

Jl. Merdeka RT4/RW2 Binangun, Kab. Cilacap, Jawa Tengah

Website: www.mediapustakaindo.com

E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

Anggota IKAPI: 263/JTE/2023

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian karya tulis ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga buku ini dapat tersusun. Buku ini diperuntukkan bagi Dosen, Praktisi, dan Mahasiswa Kesehatan sebagai bahan bacaan dan tambahan referensi.

Buku ini berjudul Fitokimia dan Farmakognosi mencoba menyuguhkan dan mengemas beberapa hal penting konsep Fitokimia dan Farmakognosi. Buku ini berisi tentang segala hal yang berkaitan dengan konsep Fitokimia dan Farmakognosi serta konsep lainnya yang disusun oleh beberapa Dosen dari berbagai Perguruan Tinggi.

Buku ini dikemas secara praktis, tidak berbelit-belit dan langsung tepat pada sasaran. Selamat membaca.

Kendari, 12 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1_Konsep Fitokimia	1
A. Sejarah dan Perkembangan Studi Fitokimia	1
B. Definisi dan Klasifikasi Fitokimia.....	2
C. Sumber-Sumber Fitokimia.....	5
D. Metode Isolasi dan Analisis Fitokimia	6
BAB 2_Skrining Fitokimia, Alkaloid, Flavonoid, Terpenoid, dan Tanin.....	12
A. Pendahuluan.....	12
B. Skrining Fitokimia	13
BAB 3_Ekstraksi Konvensional	22
A. Pendahuluan.....	22
B. Metode Ekstraksi Konvensional	23
BAB 4_Ekstraksi Non Kovensional.....	37
A. Pendahuluan.....	37
B. Metode-Metode Ekstraksi Non Konvensional (Green Extraction)	38
BAB 5_Sejarah dan Perkembangan Farmakognosi.....	53
A. Pendahuluan.....	53
B. Gambaran umum tentang perkembangan farmakognosi selama berbagai periode sejarah.	54
BAB 6_Hubungan Farmakognosi dengan Obat.....	61
A. Pendahuluan.....	61
B. Hubungan Farmakognosi dengan Obat dalam Pendekatan Interdisipliner	62
BAB 7_Hubungan Farmakognosi dengan Botani dan Zoologi.....	76
A. Pendahuluan.....	76
B. Hubungan Farmakognosi dengan Botani dan Zoologi	77

BAB 8	Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain	86
A.	Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terdahulu	86
B.	Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terkini	88
BAB 9	Simplisia	96
A.	Pendahuluan.....	96
B.	Simplisia	96
BAB 10	Kuantitatif Mutu simplisia	105
A.	Pendahuluan.....	105
B.	Kuantitatif Mutu Simplisia	105
BAB 11	Etnofarmasi Tanaman.....	115
A.	Pendahuluan.....	115
B.	Etnofarmasi Tanaman	115
BAB 12	Registrasi Sediaan Obat Tradisional	125
A.	Pendahuluan.....	125
B.	Registrasi Obat Bahan Alam.....	126
BAB 13	Regulasi Obat Bahan Alam	141
A.	Pendahuluan.....	141
B.	Regulasi Obat Bahan Alam.....	142
BAB 14	Industri Obat Tradisional	151
A.	Perkembangan dan Dinamika Industri Obat Tradisional Indonesia	151
B.	Tren Inovasi dan Modernisasi Industri Obat Tradisional ..	155
C.	Rantai Produksi dan Keberlanjutan Industri Obat Tradisional	156
BAB 15	Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia	164
A.	Pendahuluan.....	164
B.	Potensi Keanekaragaman Hayati Indonesia dalam Pemanfaatan Obat Tradisional.....	165

C. Potensi Pohon Nyamplung dalam Pemanfaatan Obat Tradisional	170
BAB 16. Minyak Atsiri	176
A. Pendahuluan.....	176
B. Minyak Atsiri.....	176
BAB 17. Penggolongan Sediaan Obat Bahan Alam	189
A. Pendahuluan.....	189
B. Sediaan Obat Bahan Alam	189

BAB 1

Konsep Fitokimia

* Lisma Luciana S.Si.,M.T *

A. Sejarah dan Perkembangan Studi Fitokimia

Fitokimia adalah senyawa kimia alami yang terdapat dalam tumbuhan, yang berperan penting dalam memberikan manfaat fisiologis bagi makhluk hidup. Istilah ini berasal dari kata "phyto," yang berarti tumbuhan, dan "chemicals," yang berarti bahan kimia. Senyawa-senyawa fitokimia tidak hanya memberikan warna, rasa, dan aroma pada tumbuhan tetapi juga memiliki berbagai aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, termasuk sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan antimikroba (Santi, 2009).

Pemahaman mengenai fitokimia penting bagi berbagai disiplin ilmu, seperti bioteknologi, farmasi, nutrisi, dan kedokteran, karena senyawa ini menjadi dasar dalam pengembangan obat dan produk kesehatan berbasis bahan alami.

Fitokimia telah menjadi perhatian ilmiah sejak lama, dengan akar penelitian yang berasal dari pengobatan tradisional di berbagai budaya. Pada awalnya, penggunaan tumbuhan sebagai obat didasarkan pada pengalaman empiris dan trial-and-error. Seiring waktu, para ilmuwan mulai mengidentifikasi senyawa aktif dalam tumbuhan yang bertanggung jawab atas khasiat terapeutiknya. Misalnya, isolasi morfin dari opium pada awal abad ke-19 menandai salah satu tonggak penting dalam perkembangan studi fitokimia. Perkembangan teknologi seperti kromatografi dan

spektroskopi di abad ke-20 semakin mendorong eksplorasi dan karakterisasi senyawa fitokimia. Kini, fitokimia tidak hanya menjadi bagian dari farmakologi, tetapi juga memiliki peran penting dalam ilmu pangan, ekologi, dan bioteknologi.(Fitriyana et al., 2024)

B. Definisi dan Klasifikasi Fitokimia

1. Definisi Fitokimia

Fitokimia didefinisikan sebagai senyawa organik yang diproduksi secara alami oleh tumbuhan sebagai bagian dari metabolit sekunder. Berbeda dengan metabolit primer seperti karbohidrat, protein, dan lemak, metabolit sekunder tidak terlibat langsung dalam proses pertumbuhan dan reproduksi, tetapi berperan dalam perlindungan tumbuhan terhadap predator, patogen, dan stres lingkungan(Fitriyana et al., 2023).

2. Klasifikasi Fitokimia

Berikut klasifikasi Fitokimia:

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa organik yang mengandung atom nitrogen dalam struktur dasarnya, sering kali bersifat basa. Senyawa ini banyak ditemukan pada berbagai tanaman dan memiliki efek farmakologis yang beragam. Contohnya adalah kafein, senyawa yang ditemukan pada kopi dan teh, berfungsi sebagai stimulan sistem saraf pusat untuk meningkatkan konsentrasi dan kewaspadaan. Contoh lainnya adalah morfin, yang diekstraksi dari opium dan digunakan sebagai analgesik kuat untuk mengatasi rasa sakit. Selain itu, nikotin dari tembakau memiliki efek ganda, yaitu sebagai stimulan dan relaksan. Karena efek biologisnya yang kuat, alkaloid sering digunakan dalam pengobatan, meskipun beberapa di antaranya bersifat toksik jika dikonsumsi dalam jumlah berlebih(Lin et al., 2023).

b. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa polifenol yang ditemukan secara luas pada buah, sayuran, dan biji-bijian. Mereka memiliki struktur dasar berupa dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh rantai karbon tiga (C6-C3-C6). Flavonoid terkenal karena sifat antioksidannya yang kuat, mampu melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Subkelompok flavonoid meliputi antosianin, yang memberikan warna merah, biru, dan ungu pada bunga dan buah; flavonol, seperti quercetin, yang mendukung kesehatan jantung; dan flavon, yang memiliki efek antiinflamasi. Berkat sifat-sifat tersebut, flavonoid berperan penting dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker dan penyakit kardiovaskular (Kamilla et al., 2021).

c. Saponin

Saponin adalah senyawa glikosida yang terdiri dari inti triterpenoid atau steroid yang terikat pada molekul gula. Senyawa ini memiliki sifat seperti deterjen, ditandai dengan kemampuannya membentuk busa saat larut dalam air. Saponin memiliki berbagai manfaat kesehatan, salah satunya adalah menurunkan kadar kolesterol dalam darah dengan mengikat asam empedu di saluran pencernaan, sehingga mengurangi penyerapannya kembali. Selain itu, saponin dikenal memiliki sifat imunomodulator, membantu meningkatkan daya tahan tubuh, serta memiliki aktivitas antimikroba yang melindungi tubuh dari infeksi (Shaban et al., 2021).

d. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki kemampuan tinggi untuk berikatan dengan protein, memberikan rasa sepat (astringen) pada buah mentah atau teh yang kaya tanin. Fungsi biologis tanin meliputi sifat astringennya, yang membantu mengencangkan jaringan tubuh, serta aktivitas antimikroba yang dapat

mencegah pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lain. Selain itu, tanin juga memiliki sifat antioksidan yang membantu mengurangi stres oksidatif dalam tubuh. Senyawa ini banyak ditemukan pada teh, anggur, dan buah-buahan tertentu (Hidayah et al., 2023).

e. Terpenoid

Terpenoid adalah kelompok senyawa organik yang tersusun dari unit isoprena (C_5H_8) dan sering memberikan aroma khas pada tanaman. Contohnya adalah limonen, yang memberikan aroma segar pada jeruk, dan mentol, yang memberikan sensasi dingin pada daun mint. Terpenoid memiliki peran penting dalam metabolisme sekunder tanaman, seperti melindungi dari hama dan patogen, serta menarik penyerbuk. Selain itu, beberapa terpenoid memiliki manfaat kesehatan bagi manusia, termasuk sifat antiinflamasi dan antimikroba (Aljanah et al., 2022).

f. Glukosinolat

Glukosinolat adalah senyawa organosulfur yang banyak ditemukan pada sayuran cruciferous seperti brokoli, kubis, dan kale. Ketika dihidrolisis oleh enzim mirosinase, glukosinolat menghasilkan senyawa aktif seperti isothiocyanate, yang memiliki sifat antikanker dan membantu mendetoksifikasi tubuh. Senyawa ini juga memberikan rasa pedas dan pahit khas pada beberapa sayuran. Berkat sifat biologisnya, konsumsi glukosinolat secara teratur dikaitkan dengan penurunan risiko berbagai jenis kanker (Astria et al., 2023).

g. Lignan

Lignan adalah senyawa fenolik yang terbentuk dari dua unit fenilpropanoid dan banyak ditemukan dalam biji-bijian seperti flaxseed. Senyawa ini bertindak sebagai fitoestrogen, yaitu senyawa nabati yang dapat berinteraksi dengan reseptor estrogen dalam tubuh, membantu menjaga keseimbangan hormonal. Lignan

juga memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi, yang dapat mendukung kesehatan jantung dan mengurangi risiko penyakit degeneratif. Selain itu, lignan berkontribusi dalam pencegahan kanker tertentu, seperti kanker payudara dan prostat.

C. Sumber-Sumber Fitokimia

Tumbuhan merupakan sumber utama senyawa fitokimia, yang dapat ditemukan dalam berbagai bagian seperti akar, daun, bunga, buah, dan biji. Misalnya, flavonoid sering ditemukan pada kulit buah dan daun, sementara alkaloid lebih sering terdapat di akar dan biji. Keanekaragaman hayati memainkan peran penting dalam menentukan variasi senyawa fitokimia yang dihasilkan. Spesies tumbuhan dari habitat yang berbeda menunjukkan profil fitokimia yang unik karena adaptasi lingkungan. Selain itu, praktik budidaya, kondisi tanah, dan faktor iklim juga memengaruhi konsentrasi dan jenis senyawa fitokimia yang diproduksi oleh tumbuhan (Afrianti et al., 2014). Fitokimia memiliki berbagai fungsi penting bagi tumbuhan, seperti:

1. Pertahanan terhadap predator dan pathogen
 - a. Alkaloid:
Senyawa ini dapat bertindak sebagai toksin atau penghalang bagi herbivora dan mikroorganisme patogen. Contohnya, kafein pada kopi dapat menyebabkan efek racun pada serangga tertentu, sementara morfin pada tumbuhan opium melindungi dari pemangsa karena sifatnya yang pahit dan beracun.
 - b. Tanin
Bersifat astringen dan antimikroba, tanin melindungi tumbuhan dari infeksi jamur dan bakteri.
2. Adaptasi terhadap lingkungan
 - a. Terpenoid:
Senyawa ini berperan dalam perlindungan terhadap tekanan lingkungan, seperti sinar ultraviolet dan kondisi kering. Misalnya, limonen yang terdapat pada kulit jeruk dapat mencegah serangan serangga, sementara

mentol membantu tumbuhan mengurangi stres akibat panas.

b. Flavonoid:

Beberapa flavonoid berperan sebagai pelindung UV dengan menyerap radiasi berbahaya, membantu tumbuhan mengurangi kerusakan DNA.

3. Komunikasi antartumbuhan

Senyawa volatil seperti terpenoid sering dilepaskan untuk menarik serangga penyerbuk atau pemangsa alami hama. Contohnya, bunga menghasilkan monoterpen untuk memikat lebah dan kupu-kupu. Senyawa seperti jasmonat dapat dilepaskan sebagai sinyal peringatan bagi tanaman tetangga untuk mengaktifkan mekanisme pertahanan terhadap herbivora.

4. Pigmen alami

a. Antosianin: Pigmen ini memberikan warna merah, ungu, atau biru pada bunga dan buah, menarik perhatian penyerbuk seperti lebah, burung, atau kelelawar. Selain itu, antosianin juga membantu melindungi jaringan tumbuhan dari kerusakan akibat cahaya UV dan oksidasi.

b. Karotenoid: Berfungsi sebagai pigmen kuning, oranye, atau merah yang tidak hanya menarik penyerbuk, tetapi juga berperan dalam fotosintesis sebagai pelindung dari fotooksidasi.

D. Metode Isolasi dan Analisis Fitokimia

Proses isolasi fitokimia merupakan langkah awal dalam memahami senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan. Ekstraksi adalah tahap pertama, di mana bahan tumbuhan direndam atau diolah dengan pelarut tertentu seperti etanol, metanol, atau air untuk melarutkan senyawa aktif. Pemilihan pelarut ini sangat penting karena setiap senyawa memiliki polaritas berbeda yang memengaruhi kelarutannya. Misalnya, pelarut polar seperti air digunakan untuk senyawa polar,

sedangkan pelarut organik seperti n-heksan digunakan untuk senyawa non-polar.

Metode ekstraksi yang digunakan dapat bervariasi:

- b. Maserasi
Merendam bahan dalam pelarut pada suhu ruang, metode ini cocok untuk senyawa sensitif panas.
- c. Soxhlet
Menggunakan alat ekstraksi kontinu yang efektif untuk mendapatkan rendemen tinggi dari senyawa tahan panas.
- d. Ekstraksi ultrasonik:
Menggunakan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi, sering kali lebih cepat dan hemat pelarut.
- e. Supercritical Fluid Extraction:
Menggunakan karbon dioksida dalam kondisi superkritis, metode ini sangat selektif dan ramah lingkungan.

Analisis Senyawa Fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi senyawa yang diekstraksi. Beberapa teknik yang sering digunakan:

- a. Kromatografi Gas (GC) berguna untuk senyawa volatil dan non-polar seperti minyak esensial.
- b. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) ideal untuk analisis senyawa polar dan non-volatil dengan sensitivitas tinggi.
- c. Spektroskopi FTIR untuk mengidentifikasi gugus fungsi dalam senyawa berdasarkan pola serapan inframerah.
- d. NMR (Nuclear Magnetic Resonance) untuk memberikan informasi struktur molekul secara rinci.
- e. Spektrometri Massa (MS) digunakan untuk menentukan massa molekul dan struktur ion fragmentasi.

Salah satu tantangan besar adalah kompleksitas ekstrak tumbuhan, karena biasanya mengandung ratusan

hingga ribuan senyawa yang saling bercampur. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi teknik diperlukan untuk mendapatkan karakterisasi yang menyeluruh dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, R., Yenti, R., & Meustika, D. (2014). Uji aktifitas analgetik ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada mencit putih jantan yang di induksi asam asetat 1% Analgesic Activity of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) on Male Mice induced by Acetic Acid 1%. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 1(1), 54–60.
- Aljanah, F. W., Oktavia, S., & Noviyanto, F. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Antioksidan. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 799–818. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1483>
- Astria, A., Prasetyaningsih, A., & Prakasita, V. C. (2023). Potensi Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Isolasi Kolagen Cumi-cumi (*Loligo* sp.) Sebagai Penyembuhan Luka Kulit Mencit (*Mus musculus*). *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 16(2), 233–244. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v16i2.17629>
- Fitriyana, L., Supardan, M. D., Aisyah, Y., & Irfan. (2023). Analisis of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) Seed Extract as Antioxidants Through Various Methode. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(4), 2119–2125. <https://doi.org/10.31788/RJC.2023.1648364>
- Fitriyana, L., Supardan, M. D., Aisyah, Y., & Irfan. (2024). Optimised extraction of antioxidant components from *Calophyllum inophyllum* L. seeds using response surface methodology. *Global J. Environ*, 10(3), 1085–1098. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2024.03.10>
- Hidayah, H., Nurfirzatulloh, I., Insani, M., & Shafira, R. A. (2023). Literature Review Article: Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 1–23.
- Kamilla, L., Tumpuk, S., Salim, M., & Pontianak, P. K. (2021). Anti-Inflammatory of Papaya Leaf Extract (*Carica Papaya* L) Towards Membrane Stabilization of Red Blood Cells. *Jurnal Kesehatan Prima*, 1334, 1–7.

- Lin, T., Wu, Y., Chang, H., Huang, C., Cheng, K., Hsu, H., & Hsieh, C. (2023). *Anti-Inflammatory and Anti-Oxidative Effects of Polysaccharides Extracted from Unripe Carica papaya L . Fruit*.
- Santi, S. R. (2009). Penelusuran senyawa sitotoksik pada kulit biji nyamplung dan kemungkinan korelasinya sebagai antikanker (*Calophyllum inophyllum* L.). *Jurnal Kimia*, 3(2), 101-108.
- Shaban, N. Z., Kot, S. M. El, Awad, O. M., Hafez, A. M., & Fouad, G. M. (2021). The antioxidant and anti-inflammatory effects of *Carica Papaya* Linn . seeds extract on CCl₄ -induced liver injury in male rats. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03479-9>

BIODATA PENULIS



Lisma Luciana S.Si.,MT, lahir di Gampong laweung, pada 01 November 1986. Lulusan Pendidikan S1 di Fakultas MIPA Kimia Universitas Syiah Kuala dan S2 di Fakultas Teknik Kimia Lingkungan Universitas Syiah Kuala. Aktif bertugas sebagai dosen pada Program Studi S1 Farmasi Klinis, STIKes Jabal Ghafur, Sigli. Beberapa karya penulis yang pernah dibukukan antara lain: Buku Chapter "*Kimia Medisinal*" dan "*Pengolahan Limbah Cair*". Saat ini Penulis juga merupakan salah satu pendiri Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sekawan Teknokrat Mandiri (LP2STM) Aceh.

BAB 2

Skrining Fitokimia, Alkaloid, Flavonoid, Terpenoid, dan Tanin

apt. Gusti Ayu Made Ratih K.R.D., M.Farm.

A. Pendahuluan

Senyawa fitokimia adalah jenis zat kimia atau nutrient yang di turunkan dari sumber tumbuhan. Pada dasarnya tanaman memiliki dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder (Nofiani, 2008). Skrining fitokimia merupakan salah satu langkah awal dalam mengidentifikasi metabolit sekunder dari produk alam sehingga dapat dikaji lebih lanjut untuk pengobatan modern terhadap berbagai penyakit. Hasil skrining fitokimia ini memberikan gambaran mengenai kandungan senyawa yang terdapat pada bahan alam sehingga dapat digunakan sebagai acuan analisis senyawa aktif dan untuk keperluan farmakologi. Secara umum kajian fitokimia dilakukan berdasarkan pendekatan etnobotani terhadap tumbuhan dengan asumsi bahwa tumbuhan tersebut mempunyai senyawa aktif yang mempunyai efek biologis terhadap manusia. Kajian fitokimia juga dapat dilakukan berdasarkan hubungan taksonomi dengan asumsi antara tumbuhan yang satu dengan tumbuhan yang lain dalam satu kekerabatan akan mengandung komposisi senyawa kimia yang serupa (Megawati, 2020).

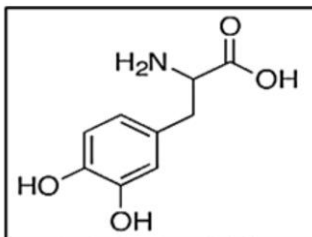
Skrining fitokimia kualitatif ekstrak tumbuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kelas utama senyawa (Alkaloid, Flavonoid, Terpenoid, dan Tanin) yang terdapat dalam ekstrak. Skrining fitokimia bahan ekstrak menunjukkan hasil kandungan senyawa yang berbeda-beda. Beberapa faktor yang mempengaruhi ekstraksi adalah metode ekstraksi, ukuran

partikel sampel, kondisi dan waktu penyimpanan, waktu ekstraksi, perbandingan jumlah sampel dengan jumlah dan jenis pelarut yang digunakan (Tan et al., 2013). Efektifitas ekstraksi suatu senyawa oleh suatu pelarut tergantung pada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut tersebut, sesuai dengan prinsip *like dissolve like*, yaitu suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang mempunyai sifat yang sama. Perolehan suatu senyawa didasarkan pada kesamaan polaritas dengan pelarutnya (Verdiana et al., 2018). Pelarut polar dapat mengekstraksi senyawa flavonoid dan tanin, sedangkan pelarut semi polar mampu mengekstraksi senyawa alkaloid dan terpenoid. Pelarut non-polar dapat mengekstraksi senyawa kimia seperti lilin, lipid, dan minyak atsiri (Harborne, 2006).

B. Skrining Fitokimia

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok besar senyawa organik alami yang terdiri dari atom nitrogen yang berasal dari asam amino, biasanya tersusun dalam cincin heterosiklik, dan memiliki berbagai substituen seperti gugus fenol, metoksi, urea, dan amina, menjadikannya semi-polar. Senyawa ini umumnya diproduksi oleh banyak spesies tanaman, terutama oleh tanaman berbunga. Alkaloid disimpan dalam jumlah yang berbeda di setiap bagian tanaman seperti daun, batang, akar, dan buah. Senyawa ini menunjukkan serangkaian aktivitas biologis, termasuk efek antioksidan, antitumor, anti-inflamasi, dan antibakteri (Bribi, 2018).



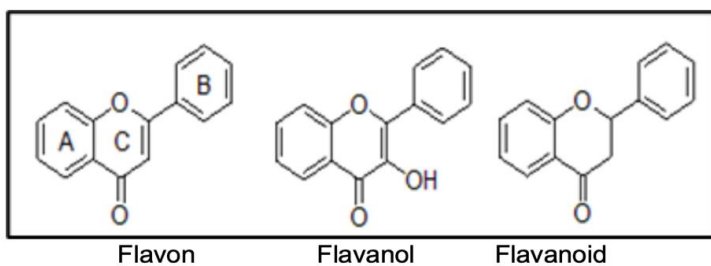
Gambar 1. Struktur Kimia Alkaloid (Endarini, 2016)

Skrining fitokimia senyawa Alkaloid dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: Sebanyak 100

mg ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer ditambahkan 3 mL NH_3 dan didiamkan selama dua jam hingga terbentuk dua lapisan, kemudian ditambahkan 5 mL kloroform. Lapisan terlarut dipisahkan menjadi tiga tabung reaksi. Kemudian pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendrof ditambahkan berturut-turut ke dalam tabung pertama, kedua, dan ketiga. Endapan berwarna putih, kuning, dan coklat kemerahan menunjukkan hasil positif terhadap kandungan senyawa alkaloid (Nuraskin et al., 2020).

2. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu senyawa fitokimia yang umumnya ditemukan dalam buah-buahan, sayur-sayuran dan banyak tanaman lainnya, terdiri dari berbagai struktur fenolik. Tergantung pada kelompok fenolik dan strukturnya, flavonoid dapat diklasifikasikan lebih lanjut ke dalam klasifikasi yang lebih kecil. Flavonoid memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi. Flavonoid adalah antioksidan kuat karena reaktivitasnya dengan fenol. Flavonoid sendiri mempunyai ikatan dengan gugus gula sehingga bersifat polar (Zhang et al., 2022; Chiocchio et al., 2021; Karak, 2019).



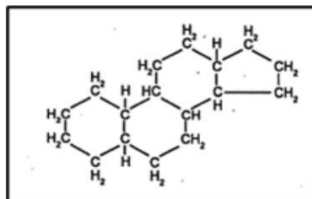
Gambar 2. Struktur Kimia Golongan Flavonoid (Redha, 2010)

Skrining fitokimia senyawa Flavonoid dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: Ekstrak sebanyak 100 mg ditimbang kemudian dilarutkan dalam metanol dan ditambahkan bubuk Mg^{2+} dan larutan HCl

dalam metanol (1:1). Warna merah atau ungu menandakan adanya kandungan senyawa flavonoid (Nuraskin et al., 2020).

3. Terpenoid dan Steroid

Terpenoid tersebar luas pada tumbuhan, mikroorganisme, serangga, dan berbagai organisme laut. Terpenoid merupakan kelompok produk alami yang paling beragam. Sejumlah besar terpenoid telah dikarakterisasi secara struktural, dan tidak jelas berapa banyak terpenoid yang ada di alam yang belum ditemukan (Bian et al., 2018). Terpenoid yang diproduksi oleh tumbuhan tidak hanya melindungi mereka dari serangga dan herbivora tetapi juga memberikan perlindungan dari penyakit dan infestasi jamur, sedangkan pada hewan terpenoid berfungsi sebagai prekursor steroid dan sterol. Steroid memiliki keunggulan sebagai antimikroba, antiparasit, insektisida dan kardiotonik. Steroid juga memiliki efektivitas penting dalam diet, obat herbal dan kosmetik (Domettila et al., 2013). Steroid adalah terpenoid lipid dengan 4 cincin karbon menyatu menjadi basa. Penambahan gugus kimia teroksidasi ke cincin mengubah strukturnya. Efek ini disebabkan oleh oksidasi cincin karbon itu sendiri. Beberapa steroid mengandung satu, dua, atau tiga ikatan rangkap dua dan banyak di antaranya mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil. Cincin pada sebagian besar steroid bukanlah cincin aromatik. Steroid mempunyai substituen pada atom C 10 dan atom C 13 (Samejo et al., 2013).

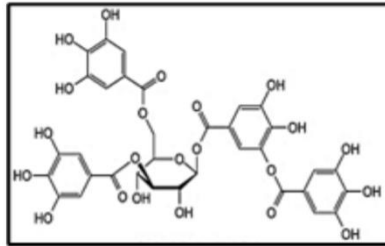


Gambar 3. Struktur Kimia Steroid (Samejo et al., 2013).

Skrining fitokimia senyawa Terpenoid dan Steroid dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: Reagen Liebermann-Burchard ditambahkan ke dalam 100 mg ekstrak yang dilarutkan dalam metanol. Adanya warna ungu atau merah menunjukkan adanya kandungan senyawa terpenoid, sedangkan adanya kandungan steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau atau biru (Nuraskin et al., 2020).

4. Tanin

Tanin didefinisikan sebagai polifenol tanaman alami dan tersebar luas diantara tanaman darat dan laut. Tanin adalah senyawa organik sangat kompleks, dengan berat molekul lebih dari 400, terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan dikristalkan. Tanin ini juga merupakan senyawa polifenol yang kaya akan manfaat sektor kesehatan seperti anti diare, anti bakteri, dan antioksidan (Desmiaty et al., 2008). Tanin memiliki nilai obat yang cukup tinggi dalam industri obat dan farmasi yang memiliki peran penting sebagai antivirus, antikanker dan juga telah di laporkan bahwa tanin mampu menghambat replikasi HIV secara selektif (Eluvakkal et al., 2010). Banyak obat telah mengandung tanin digunakan dalam pengobatan luka bakar karena bergerak dalam mengendapkan protein dari jaringan yang terpapar untuk membentuk lapisan pelindung. Tanin telah ditemukan memiliki antivirus, antibakteri, efek anti-parasit, antiinflamasi, dan antioksidan (Ndhlala et al., 2007). Tanin dibagi menjadi dua kategori: Tanin mudah terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis adalah polimer ester asam galat dan ellagic molekul gula, dan tanin. Tanin terkondensasi adalah polimer flavonoid dengan ikatan karbon-karbon dengan catechin dan gallocatechin (Patra & Saxena, 2010).



Gambar 4. Struktur Kimia Tanin (Patra & Saxena, 2010).

Skrining fitokimia senyawa Tanin dapat dideteksi dengan menambahkan 100 mg ekstrak dengan 5 tetes FeCl_3 5%. Terbentuknya warna biru tua atau hitam menunjukkan adanya kandungan senyawa tanin (Nuraskin et al., 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Bian, G., Ma, T., and Liu, T. (2018). Chapter Five - In Vivo Platforms for Terpenoid Overproduction and The Generation of Chemical Diversity. *Methods in Enzymology*. Vol. 608. pp 97-129.
- Bribi, N. (2018). Pharmacological Activity of Alkaloids: A Review. *Asian Journal of Botany*. Vol 1 (1). pp 1-6.
- Chiocchio, I., Mandrone, M., Tomasi, P., Marincich, L., and Poli, F. (2021). Plant Secondary Metabolites: An Opportunity for Circular Economy. *Molecule*. Vol 26 (2). pp 495.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., Dewi, M. A., and Agustín, R. (2008). Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*. Vol 8(1). pp 106-109.
- Dometila, C., Joselin, J., and Jeeva, S. (2013). Phytochemical Analysis on Some South Indian Seaweeds. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. Vol 5(4). pp 275-278.
- Eluvakkal, T., Sivakumar, S. R., and Arunkumar, K. (2010). Fucoidan in Some Indian Brown Seaweeds Found Along The Coast Gulf of Mannar. *International Journal of Botany*, 6(2), 176-181.
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakologis dan Fitokimia*. Modul Bahan Ajar Cetak. Pusdik SDM Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Harborne, J.B. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Karak, P. (2019). Biological Activities of Flavonoids: an Overview. *Int. J. Pharm. Sci. Res*. Vol 10 (4). pp 1567-1574.
- Kurek, J. (2019). Alkaloids. Their Importance in Nature and Human Life. DOI:10.5772/intechopen.73336.
- Megawati. (2020). Review: Phytochemical Screening, Secondary Metabolites and Biological Activities of Southeast

- Sulawesi Plants. Indonesia Chimica Acta. Vol 13(2). pp 101-109.
- Ndhlala, A. R., Kasiyamhuru, A., Mupure, C., Chitindingu, K., Benhura, M. A., and Muchuweti, M. (2007). Phenolic Composition of *Flacourtia indica*, *Opuntia megacantha* and *Sclerocarya birrea*. Food Chemistry, 103(1), 82-87.
- Nofiani, R. (2008). Urgensi dan Mekanisme Biosintesis Metabolit Sekunder Mikroba Laut. Jurnal Natur Indonesia. Vol 10(2). pp 120-125.
- Nuraskin, C., Marlina, Idroes, R., Soraya, C., and Djufri. (2020). Identification of Secondary Metabolite of Laban Extract (*Vitex pinnata* L.) from Geothermal Areas and Non Geothermal of Agam Mountains Aceh Besar, Aceh Province, Indonesia. Rasayan J Chem. Vol 13 (1). pp 18-23.
- Patra, A. K. and Saxena, J. (2010). A New Perspective on The Use of Plant Secondary Metabolites to Inhibit Methanogenesis In The Rumen. Phytochemistry. pp 1198- 1222.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. Jurnal Berlin, 9(2), 196-202.
- Samejo, M. Q., Memon, S., Bhanger, M. I., and Khan, K. M. (2013). Isolation and Characterization of Steroids from *Calligonum polygonoides*. Journal of Pharmacy Research. Vol 6(3). pp 346-349.
- Sutardi, S. (2016). Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan dan Khasiatnya untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol 35(3). pp 121-130.
- Tan, M.C., Tan, C.P., and Ho, C.W. (2013). Effects of Extraction Solvent System, Time and Temperature on Total Phenolic Content of Henna (*Lawsonia inermis*) Stems. Int Food Res J. Vol 20. pp 3117-3312.
- Verdiana, M., Widarta, I.W.R., dan Permana, I.D.G.M. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan

Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). J Ilmu Teknologi Pangan. Vol 7(4). pp 213-222.

Zhang, Y., Cai, P., Cheng, G., and Zhang, Y. (2022). A Brief Review of Phenolic Compounds Identified from Plants: Their Extraction, Analysis, and Biological Activity. Natural Product Communications. Vol 17 (1).

BIODATA PENULIS



apt. Gusti Ayu Made Ratih Kusuma Ratna Dewi, S.Farm., M.Farm. lahir di Denpasar, pada tanggal 12 Februari 1990. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Pendidikan Profesi Apoteker di Universitas Udayana, dan Pendidikan S2 Ilmu Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar.

BAB 3

Ekstraksi Konvensional

Renny Septiani Mokodongan, M.Si.

A. Pendahuluan

Belakangan ini, banyak penelitian yang dilakukan untuk menemukan obat baru pada tanaman dengan melakukan skrining ekstrak untuk mencari senyawa baru dan menguji aktivitas biologisnya (Sholikha, 2013). Tumbuhan memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid steroid, tanin glikosida, minyak atsiri, resin, fenol, flavonoid dan lainnya yang disimpan di bagian tertentu dalam tumbuhan tersebut misalkan pada daun, bunga, kulit kayu, biji, buah dan akar (Rasul, 2018). Senyawa-senyawa bioaktif tersebut dapat diisolasi dan dipurifikasi untuk penentuan lebih lanjut struktur molekul, uji farmakologi dan toksikologi. Pada umumnya, proses tersebut melibatkan beberapa langkah seperti: pertama, bahan alam dipanen dari lingkungan alamiahnya. Kedua, spesies tumbuhan diidentifikasi oleh ahli botani menggunakan daun, bunga atau buah yang diawetkan dengan baik. Ketiga, ekstraksi fitokimia dari bagian tumbuhan seperti akar, batang, daun atau buah dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Selanjutnya, ekstrak yang didapatkan kemudian dipekatkan dengan menghilangkan pelarut. Senyawa-senyawa bioaktif dari ekstrak kental diisolasi dan dipurifikasi menggunakan teknik analisis kromatografi (Bitwell et al., 2023). Penentuan struktur senyawa lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan teknik spektroskopi seperti UV/Vis, Infrared (IR), NMR karbon dan proton, serta spektroskopi massa

(Rachman et al., 2021). Setelah itu, dapat dilakukan pengujian farmakologi dan toksikologinya.

Ekstraksi merupakan fitur penting dalam penelitian bahan alam. Pengembangan dan penemuan teknik ekstraksi belakangan ini sangat berkembang demi menghasilkan ekstraksi yang lebih efisien dan efektif secara biaya. Berdasarkan kondisi perlakukannya, metode ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu ekstraksi konvensional dan non-konvensional. Metode ekstraksi konvensional biasanya menggunakan pelarut organik atau air pada tekanan atmosfer sementara metode ekstraksi modern menggunakan tekanan dan atau suhu yang tinggi. Tabel 1 menunjukkan penggunaan pelarut yang umum untuk ekstraksi konvensional terhadap bahan aktif pada tumbuhan.

Tabel 1. Penggunaan pelarut untuk ekstraksi konvensional terhadap bahan aktif pada tumbuhan

Air	Etanol	Metanol	Kloroform	Dikloro metanol	Eter	Aseton
Tanin Antosianin Terpenoid Saponin	Tanin Terpenoid Polifenol Flavonoid Alkaloid	Tanin Terpenoid Polifenol Saponin Antosianin	Flavonoid Terpenoid	Terpenoid	Alkaloid Terpenoid	Flavonoid

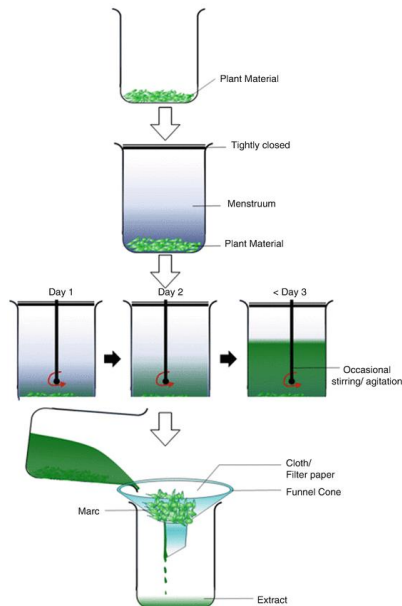
Metode konvensional tetap menjadi pilihan utama karena kemudahan prosedurnya dan penggunaan alat yang relatif sederhana. Teknik ini mencakup penggunaan pelarut tradisional dan metode pemanasan, yang secara umum dibagi menjadi dua kategori yaitu ekstraksi panas dan ekstraksi dingin (Arrofiqi et al., 2024). Ekstraksi panas terdiri dari refluks, soxhlet, infusa, dekok dan digesti. Sedangkan ekstraksi dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi (Wijanti et al., 2024).

B. Metode Ekstraksi Konvensional

1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi sederhana dengan merendam bahan tanaman dalam bentuk kasar atau serbuk di dalam pelarut yang diinginkan pada suhu kamar selama minimal tiga hari dengan pengadukan berselang (Nn, 2015).

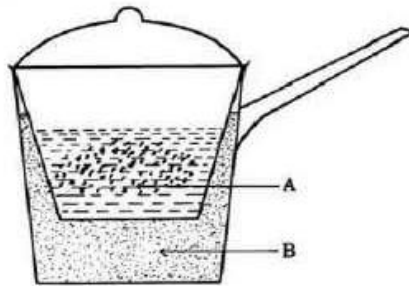
Maserasi merupakan proses yang paling sederhana dan banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan merendam sampel pada pelarut yang sesuai di dalam wadah inert (Immanuela, 2018). Proses ini diharapkan dapat memecahkan dinding sel tumbuhan dan menyebabkan perpindahan senyawa fitokimia dari matriks bahan alam ke pelarut yang digunakan. Setelah ekstraksi selesai, campuran kemudian disaring atau didekantasi. Maserasi sebaiknya dilakukan dalam wadah tertutup untuk meminimalisir hilangnya pelarut karena penguapan (gambar 1). Filtrat kemudian dipekatkan dengan evaporasi vakum. Pemilihan pelarut sangat penting dalam maserasi karena senyawa fitokimia target akan bergantung pada pelarut yang digunakan. Teknik maserasi umumnya digunakan untuk mengekstraksi senyawa volatil dan termolabil seperti pigmen, antosianin dan senyawa aromatik (Arrofiqi et al., 2024).



Gambar 1. Diagram Alir Metode Maserasi (Roopan & Madhumitha, 2018)

2. Infusa

Metode ekstraksi infusa merupakan teknik tradisional yang digunakan untuk mengekstrak senyawa aktif dari bahan tanaman menggunakan air panas. Proses ini efektif untuk bahan yang mengandung senyawa polar seperti flavonid, tanin, alkaloid atau glikosida yang larut dalam air. Teknik ini sangat umum dalam pembuatan produk herbal seperti teh obat, ramuan tradisional dan obat-obatan farmasi berbasis tanaman. Prinsip metode ini adalah difusi molekuler di mana senyawa aktif dari simplisia berpindah ke medium pelarut (air) karena perbedaan konsentrasi. Suhu panas meningkatkan energi kinetik molekul, mempercepat proses pelarutan dan membantu memecah dinding sel simplisia, sehingga senyawa aktif dapat lebih mudah dilepaskan.



Keterangan :

A : Panci berisi bahan dan air

B : Tangas air

Gambar 2. Ilustrasi Ekstraksi dengan Metode Infusa

Metode infusa cocok untuk bahan-bahan yang mudah larut dalam air, ramah lingkungan karena tidak melibatkan bahan kimia yang berbahaya dan prosesnya relatif sederhana dan cepat. Sedangkan kekurangan metode infusa memiliki ketahanan yang rendah, karena infusa tidak tahan lama dan rentan terkontaminasi mikroorganisme, tidak

cocok untuk bahan yang mengandung senyawa aktif yang termolabil serta tidak efektif untuk senyawa yang tidak larut air atau non polar.

3. Digesti

Ekstraksi dengan metode digesti adalah metode ekstraksi dengan cara maserasi kinetik atau pengadukan kontinyu menggunakan pemanasan lemah yaitu pada suhu sekitar 40°-50°C bergantung pada bagian tanaman yang digunakan. Seperti contohnya digesti dengan suhu 50°C dilakukan pada bahan tanaman yang lebih keras seperti kulit kayu atau bahan yang mengandung fitokimia dengan kelarutan yang sangat rendah (Bitwell et al., 2023). Metode ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan. Dalam bidang farmakognosi, metode digesti sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid atau senyawa fenolik.



Gambar 3. Sistem Esktraksi Digesti Gelombang Mikro

Metode digesti memiliki berbagai keuntungan jika dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya yaitu sebagai berikut:

- a. Proses lebih cepat dibandingkan maserasi karena melibatkan pemanasan ringan yang mempercepat pelepasan senyawa aktif. Waktu yang diperlukan hanya beberapa jam sedangkan maserasi dapat memakan waktu hingga beberapa hari;

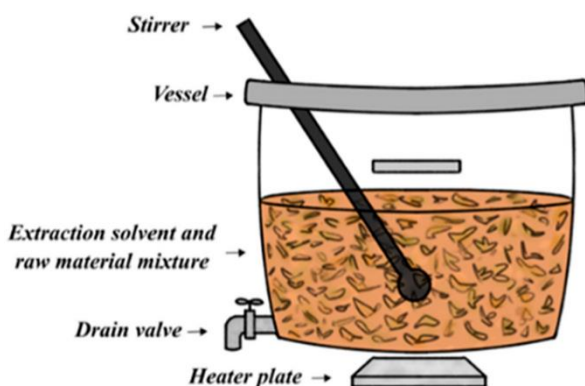
- b. Metode digesti meningkatkan kelarutan senyawa aktif dalam pelarut, sehingga jumlah pelarut yang dibutuhkan lebih sedikit;
- c. Memanfaatkan pemanasan ringan dan intermiten sehingga lebih hemat energi tanpa perlu siklus pemanasan – pendinginan berulang;
- d. Peralatan yang dibutuhkan untuk digesti cukup sederhana dan dapat dengan mudah diadaptasi dari skala laboratorium ke skala industri tanpa perubahan besar pada teknik atau peralatan;

Metode digesti memiliki sejumlah kekurangan yang patut dipertimbangkan seperti ketidakcocokannya untuk senyawa yang sensitif terhadap panas. Meskipun suhu yang digunakan relatif rendah, senyawa tertentu seperti enzim, vitamin atau minyak atsiri yang sensitif terhadap panas tetap rentan mengalami degradasi. Untuk senyawa-senyawa tersebut, metode maserasi pada suhu ruangan seringkali menjadi pilihan yang lebih aman. Selain itu untuk bahan dengan struktur keras, seperti biji atau kulit kayu, metode ini terkadang kurang efektif. Pemanasan ringan tidak cukup memecah matriks bahan yang kompleks, sehingga proses ekstraksi menjadi kurang optimal. Selain itu bahan dengan senyawa lipofilik yang sulit ditembus seperti biji jarak membutuhkan tekanan atau agitasi tambahan yang sulit dicapai hanya dengan digesti. Penggunaan pelarut organik dalam metode digesti jika tidak dikelola dengan baik, maka limbah pelarut dapat mencemari lingkungan. Selain itu, penguapan pelarut pada suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan resiko kehilangan pelarut sehingga memerlukan sistem pemulihan pelarut tambahan yang meningkatkan biaya operasional.

4. Dekoksi

Teknik ekstraksi ini berguna untuk senyawa fitokimia yang tidak terurai dengan meningkatnya suhu. Selama proses dekoksi, simplisia direbus dalam air selama 15 hingga 60

menit (Nn, 2015). durasi perebusan bergantung pada sifat jaringan tanaman dan senyawa fitokimia yang diekstraksi. Biasanya, bagian tanaman yang lebih lunak seperti daun, akar, bunga dan batang muda direbus selama 15 menit. Sebagai contoh, fenol dan flavonoid telah berhasil diekstraksi menggunakan metode dekoksi dan infusa dari buah, rimpang dan daun pada suhu 100°C (Mahmudati et al., 2020). Sebaliknya bagian tanaman yang keras seperti cabang dan kulit kayu dapat direbus selama satu jam. Setelah proses perebusan selesai, campuran didinginkan dan disaring dengan menambahkan air dengan suhu kamar untuk memperoleh jumlah larutan yang diinginkan. Setelah proses dekoksi selesai, campuran disaring untuk mendapatkan ekstrak cair. Namun ekstrak yang dihasilkan dengan teknik dekoksi cenderung mengandung banyak produk yang tidak diinginkan. Selain itu perlu dicatat bahwa metode ini tidak ideal untuk senyawa yang sensitif terhadap panas atau termolabil. Ekstraksi kulit kayu *S. cumini* yang diekstraksi menggunakan teknik dekoksi menunjukkan potensi antiglikasi dan antioksidan yang signifikan (Perera et al., 2017).



Gambar 4. Ilustrasi Proses Ekstraksi Metode Dekoksi

Dekoksi memiliki keunggulan yaitu sebagai berikut:

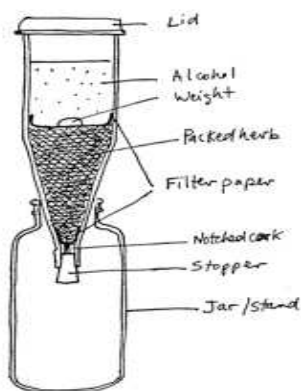
- a. Efektif untuk bahan keras seperti kulit kayu, akar, biji dan rimpang. Perebusan pada suhu tinggi membantu melunakkan matriks jaringan yang keras, sehingga senyawa aktif dapat larut ke dalam pelarut;
- b. Ekstraksi optimal senyawa polar seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan glikosida. Penggunaan air sebagai pelarut ekonomis dan aman, menjadikan dekoksi metode ideal untuk senyawa polar;
- c. Sederhana dan ekonomis karena dekoksi tidak memerlukan peralatan canggih dan pelarut organik, prosesnya hanya membutuhkan bejana perebus, air dan sumber panas.
- d. Skalabilitas tinggi sehingga metode dekoksi mudah diadaptasi untuk skala besar, terutama dalam produksi herbal tradisional;
- e. Perebusan membantu melarutkan berbagai jenis senyawa bioaktif dari bahan yang sama menghasilkan ekstrak yang kaya akan komponen fitokimia. Ekstrak multikomponen sering diinginkan dalam pengobatan tradisional untuk efek sinergis dan mudah diterima secara luas;

Metode dekoksi meskipun sederhana dan efektif untuk bahan keras, tetapi memiliki keterbatasan signifikan, terutama untuk senyawa yang sensitif terhadap panas atau volatil. Selain itu, efisiensi rendah terhadap senyawa lipofilik, kebutuhan waktu dan energi yang tinggi, serta potensi menghasilkan produk tidak murni menjadikan metode ini kurang ideal untuk beberapa aplikasi modern. Penggunaan pelarut air juga berdampak pada ekstrak yang dihasilkan rentan terkontaminasi oleh mikroba atau jamur sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama.

5. Perkolasi

Perkolasi secara harfiah berarti “mengalirkan cairan melalui bahan padat secara tetes demi tetes”. Selama perkolasi, pelarut, biasanya etanol, perlahan dialirkan

melalui bahan tanaman secara bertahap. Bahan tanaman yang dimasukkan ke dalam perkolator, dicacah kasar dan tidak terlalu halus. Jika partikelnya terlalu kecil, pemisahan ekstrak yang dihasilkan menjadi keruh akibat residu dari bahan tanaman tersebut ikut mengalir bersama pelarut. Sebelumnya matriks tanaman yang akan diekstrak perlu dijenuhkan dengan pelarut agar proses difusi senyawa fitokimia dari sel tanaman berjalan dengan baik. Setelah bahan tanaman dimasukkan ke dalam perkolator, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 5, pelarut dituangkan dari atas dan meresap melalui bahan tanaman. Laju alir pelarut tidak boleh terlalu cepat agar pelarut memiliki waktu untuk meresap ke dalam sel tanaman dan mengekstrak senyawa fitokimia yang ada di dalamnya. Namun, laju alir pelarut juga tidak boleh terlalu lambat agar tidak menghabiskan terlalu banyak pelarut untuk proses ekstraksi lengkap. Secara umum, untuk 1 kg bahan tanaman, laju alir pelarut sebaiknya sekitar 5 mL per menit.



Gambar 5. Proses Ekstraksi dengan Metode Perkolasi

Pemilihan pelarut ekstraksi bergantung pada sifat kimia metabolit sekunder yang akan diekstrak. Campuran pelarut air-alkohol sering digunakan karena menghasilkan proses ekstraksi yang sangat efisien. Air menghidrasi dinding

tanaman, sedangkan alkohol secara kimiawi mirip dengan sebagian besar komponen aktif yang diekstrak dari bahan tanaman. Menariknya, selain alkohol, larutan anorganik juga kerap digunakan sebagai pelarut seperti asam klorida dalam ekstraksi alkaloid dari buah liat dengan metode perkolasi (Zhang et al., 2005). Namun, alkohol tetap memiliki keunggulan karena mempunyai fungsi tambahan sebagai pengawet bagi ekstrak yang dihasilkan.

Hasil ekstraksi disebut *leachate*. Setelah proses selesai, bahan tanaman ditekan untuk mengambil kembali pelarut yang terserap dan ditambahkan ke dalam *leachate*. Ekstraksi dianggap selesai jika cairan yang keluar dari perkolator sudah tidak berwarna dan tidak mengandung fitokimia.

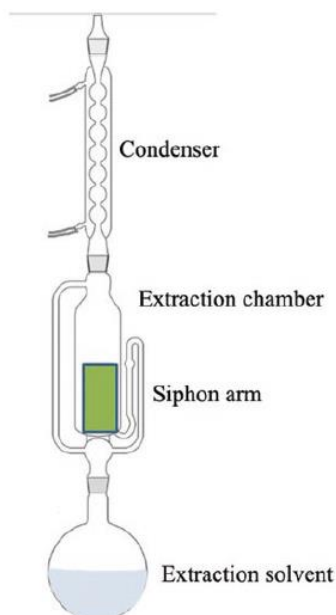
Ekstraksi dengan metode perkolasi ini memiliki banyak kelebihan mulai dari efisiensi ekstraksi, kualitas hasil, fleksibilitas pelarut hingga keunggulan ekonomis. Kelebihan-kelebihan ini menjadikan metode perkolasi pilihan utama di industri farmasi, kosmetik dan makanan untuk menghasilkan ekstrak tanaman yang berkualitas tinggi dan sesuai standar produksi.

Namun, proses ini memiliki keterbatasan seperti konsumsi pelarut yang tinggi, kontrol proses yang rumit dan biaya awal peralatan yang cukup tinggi. Selain itu pemilihan bahan tanaman dan pelarut harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan hasil ekstraksi yang optimal. Solusi untuk mengatasi kelemahan ini adalah melibatkan inovasi dalam desain perkolator, optimasi proses dan daur ulang pelarut untuk mengurangi dampak lingkungan serta biaya operasional.

6. Soxhlet

Dinamai sesuai dengan penemunya yaitu Franz Ritter von Soxhlet, seorang ahli kimia pertanian asal Jerman. Metode ini adalah metode terbaik untuk ekstraksi kontinu dari bahan padat menggunakan pelarut panas (Grigonis et al., 2005). Alat Soxhlet seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 terbuat dari kaca yang dirancang untuk proses refluks yang

umumnya digunakan untuk ekstraksi dengan pelarut organik.



Gambar 6. Perlengkapan Ekstraksi Soxhlet (Roopan & Madhumitha, 2018)

Soxhlet merupakan teknik yang memiliki efisiensi lebih baik dibandingkan metode ekstraksi konvensional lainnya, kecuali dalam hal ekstraksi senyawa termolabil. Bahan padat yang telah dihaluskan ditempatkan ke dalam sebuah *thimble* (silinder kecil) yang terbuat dari kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam alat Soxhlet. Alat tersebut dihubungkan dengan labu alas bulat yang berisi pelarut dan dilengkapi dengan kondensor reflux. Pelarut dalam labu alas bulat dipanaskan perlahan hingga mendidih, uap pelarut naik melalui pipa samping, didinginkan oleh kondensor dan jatuh ke dalam *thimble* yang berisi bahan. Pelarut perlahan mengisi alat Soxhlet hingga mencapai bagian atas pipa, kemudian otomatis tersedot kembali ke labu membawa serta senyawa fitokimia yang terekstraksi. Proses ini diulangi terus menerus hingga ekstraksi selesai.

sepenuhnya ditandai dengan intensitas warna pelarut yang turun tidak lagi pekat. Ciri yang paling khas dari teknik ini dibandingkan metode ekstraksi lain adalah sampel berulang-ulang kontak dengan pelarut segar sehingga efisiensi ekstraksi lebih tinggi. Setelah proses ekstraksi selesai, labu yang berisi ekstrak dan pelarut kemudian diuapkan menjadi ekstrak kental atau ekstrak kering.

Keuntungan metode ini memungkinkan ekstraksi bahan alam dalam jumlah yang banyak dengan menggunakan pelarut yang lebih sedikit. Selain itu, metode ini dapat diterapkan pada bahan tanaman yang stabil terhadap panas. Filtrasi tidak diperlukan dan panas yang tinggi dapat diterapkan selama proses ekstraksi.

Namun metode ini tidak cocok untuk senyawa termolabil, konsumsi energi dan pelarut yang tinggi, durasi proses yang lama, serta risiko terhadap lingkungan. Dalam konteks modern, metode ini sering digantikan oleh teknik yang lebih efisien seperti ekstraksi ultrasonikasi, *microwave-assisted extraction*, atau ekstraksi CO₂ superkritis terutama untuk aplikasi yang memerlukan hasil cepat, hemat energi dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrofiqi, M. R., Sakti, A. S., Dita, F., Farmasi, P. S., Kesehatan, F. I., Muhammadiyah, U., Kesehatan, F. I., Lamongan, U. M., Farmasi, D. T., Kesehatan, F. I., & Lamongan, M. (2024). KAJIAN LITERATUR : APLIKASI SEJUMLAH METODE EKSTRAKSI KONVENSIONAL UNTUK MENGEKSTRAKSI. *Jurnal Farmasi Dan Herbal*, 7(1), 8–24.
- Bitwell, C., Indra, S. Sen, Luke, C., & Kakoma, M. K. (2023). A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. *Scientific African*, 19, e01585. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01585>
- Grigonis, D., Venskutonis, P. R., Sivik, B., Sandahl, M., & Eskilsson, C. S. (2005). Comparison of different extraction techniques for isolation of antioxidants from sweet grass (*Hierochloë odorata*). *Journal of Supercritical Fluids*, 33(3), 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2004.08.006>
- Immanuela, J. (2018). PENGARUH JENIS PELARUT DAN LAMA WAKTU MASERASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI MIKROALGA *Porphyridium cruentum*. Universitas Brawijaya.
- Mahmudati, N., Wahyono, P., & Djunaedi, D. (2020). Antioxidant activity and total phenolic content of three varieties of Ginger (*Zingiber officinale*) in decoction and infusion extraction method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022028>
- Nn, A. (2015). A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03), 3–8. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Perera, P. R. D., Ekanayake, S., & Ranaweera, K. K. D. S. (2017). Antidiabetic Compounds in *Syzygium cumini* Decoction and Ready to Serve Herbal Drink. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/1083589>

- Rachman, F., Septiana, E., Damayanti, R., Yadi, N., Hapsari, Y., Rahmawati, S. I., Izzati, F. N., Bustanussalam, N., & Simanjuntak, P. (2021). ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIOKSIDAN 2-ETILHEKSIL-4-METOKSISINAMAT DARI EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 32(1), 1. <https://doi.org/10.21082/bullittro.v32n1.2021.1-9>
- Rasul, M. G. (2018). Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, their Advantages and Disadvantages. *International Journal of Basic Sciences and Applied Computing*, 2(6), 10–14.
- Roopan, S. M., & Madhumitha, G. (2018). Bioorganic phase in natural food: An overview. In *Bioorganic Phase in Natural Food: An Overview* (Issue April 2020). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74210-6>
- Sholikha, M. (2013). Penapisan in silico Basis Data Senyawa Tanaman Obat di Indonesia dan Uji in vitro Aktivitas Penghambatan Elastase Daun *Melaleuca leucadendron* L.
- Wijanti, T., Syaeful H., D., & Melinda, C. (2024). Kajian Literatur : Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Terhadap *Propionibacterium Acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Ilmiah JKA (Jurnal Kesehatan Aeromedika)*, X(2), 42–48.
- Zhang, F., Chen, B., Xiao, S., & Yao, S. Z. (2005). Optimization and comparison of different extraction techniques for sanguinarine and chelerythrine in fruits of *Macleaya cordata* (Willd) R. Br. *Separation and Purification Technology*, 42(3), 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2004.09.002>

BIODATA PENULIS



Renny Septiani Mokodongan lahir di Jakarta, pada 30 September 2004. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta jurusan Kimia dan S2 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam jurusan Ilmu Kimia dengan peminatan Kimia Hayati Universitas Indonesia. Sampai saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen di Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Depok.

BAB 4

Ekstraksi Non Kovenisional

apt. Saddam Husein, M.Farm

A. Pendahuluan

Tanaman atau tumbuhan merupakan salah satu sumber obat yang memiliki kemampuan dalam mencegah dan mengobati suatu penyakit berdasarkan empiris serta banyaknya penelitian-penelitian membuktikan khasiat tumbuhan tersebut secara ilmiah. Hal ini disebabkan metabolit tumbuhan atau bahan alam mengandung senyawa kimia yang punya kemampuan dalam memberikan efek terapi bahkan senyawa isolatnya sudah banyak yang disintesis menjadi obat. Penggunaan tumbuhan atau bahan alam untuk pengobatan dapat digunakan dalam bentuk simplisia segar atau simplisia kering dan ekstrak, simplisia kering dan ekstrak merupakan kondisi simplisia segar yang sudah dibuat dengan menggunakan metode tertentu. Ekstrak lazimnya didapatkan melalui proses ekstraksi dengan menarik senyawa yang terkandung pada bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai dimana metode-metode penarikan senyawa ini dapat dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi, infundasi, dekoksi, refluks, sokhletasi serta destilasi akan tetapi terkini telah dilakukan pengembangan-pengembangan metode ekstraksi agar mendapatkan ekstrak yang diinginkan secara optimal, ekonomis dan eco-friendly/Go-green yang dikenal dengan ekstraksi hijau.

Teknik ekstraksi tradisional menggunakan pelarut yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Selain itu, degradasi senyawa yang sensitif terhadap panas selama prosedur ekstraksi bersuhu tinggi dapat menyebabkan

hilangnya beberapa senyawa berharga dalam proses ekstraksi. Hasil ekstraksi yang rendah pada beberapa metode ekstraksi tradisional juga dapat menjadi masalah, karena hal ini dapat mengurangi keuntungan bagi produsen dan meningkatkan harga bagi konsumen.

Ekstraksi hijau adalah pendekatan modern dalam ilmu ekstraksi yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi dan keamanan proses. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip kimia hijau, yang mengutamakan keberlanjutan, keamanan, dan minimasi limbah.

Menurut (Chemat et al., 2012) terdapat tiga solusi utama telah diidentifikasi untuk merancang dan mendemonstrasikan ekstraksi hijau pada skala laboratorium dan industri guna mencapai konsumsi bahan baku, pelarut, dan energi yang optimal:

1. Meningkatkan dan mengoptimalkan proses yang sudah ada.
2. Menggunakan peralatan yang tidak khusus (non-dedicated equipment).
3. Berinovasi dalam proses dan prosedur, termasuk penemuan pelarut alternatif.

B. Metode-Metode Ekstraksi Non Konvensional (Green Extraction)

1. Ultrasound-assisted Extraction (UAE)

Pemanfaatan gelombang suara pada frekuensi lebih tinggi dari batas pendengaran manusia yang berkisar >20 kHz yang dikenal dengan ultasonik, gelombang suara diperoleh dari alat transduser ultrasonik yang bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi suatu getaran mekanik yang dapat menimbulkan suara ultrasonik dimana paparan gelombang suara ini terhadap benda gas, cair ataupun padatan akan menginisiasi suatu mekanisme berupa vibrasi, tekanan dan kapitasi. Teknologi ini sudah banyak dimanfaatkan dalam bidang industri dan medis berupa pemanfaatannya untuk visualisasi organ tubuh,

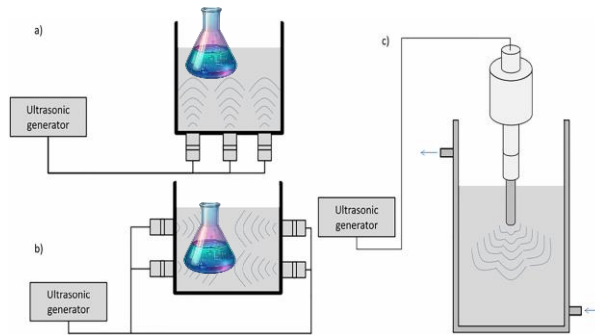
fisioterapi untuk meringankan nyeri pada otot, membantu membersihkan suatu komponen objek bahkan terkini digunakan proses penarikan senyawa aktif dari suatu bahan alam yang dipercayai dapat mempercepat proses ekstraksi dengan meningkatkan permeabilitas dinding sel tumbuhan agar komponen senyawa lebih cepat keluar.

Penerapan ultrasonik dalam proses ekstraksi telah meningkat pesat baik untuk inovasi teknik ekstraksi ramah lingkungan, terutama di bidang pangan dan produk alami. Ekstraksi sonikasi merupakan metode yang murah dan ramah lingkungan yang dikenal dengan green extraction. Dibandingkan dengan teknik ekstraksi konvensional. Frekuensi ultrasonik pada rentang 20 kHz -10 MHz dan dikelompokkan menjadi 3 jenis frekuensi berdasarkan rentang frekuensinya yaitu:

- a. Frekuensi rendah (20 kHz-100 kHz),
 - 1) Daya tinggi dengan dengan efek kavitasi yang kuat
 - 2) Dapat meningkatkan pelepasan zat bioaktif dari matriks bahan alam
 - 3) Dapat membantu menghilangkan kotoran pada permukaan kaca dan logam
 - 4) Dapat digunakan untuk formulasi nanopartikel atau nanoemulsi
- b. Frekuensi sedang (100 kHz- 1 MHz),
 - 1) Efek kavitasi lebih rendah dari frekuensi tinggi
 - 2) Pada pengolahan makanan dapat memperbaiki tekstur
 - 3) Membantu menghilangkan gas pada zat terlarut
- c. Frekuensi tinggi (hingga 10 MHz).
 - 1) Daya rendah dengan kekuatan kavitasi yang minimal
 - 2) Aplikasi pada ultrasonografi dengan menciptakan gambar organ dalam tubuh sebagai diagnostik medis
 - 3) Untuk studi biologi molekuler tanpa merusak struktur molekul.

- 4) Deteksi keretakan dalam material seperti logam atau komposit.

Frekuensi ini umumnya dihasilkan oleh dua perangkat yang digunakan dalam penelitian dan industri: bak ultrasonik (a,b) dan sistem ultrasonik tipe probe (c) dapat dilihat pada gambar 1.



(Fraterrigo Garofalo et al., 2021)

Gambar 1. Skema instrumen ultrasonik (sonikator)

Kavitasi adalah fenomena fisik di mana gelembung-gelembung gas atau uap terbentuk, tumbuh, dan kemudian meledak secara tiba-tiba dalam cairan akibat perubahan tekanan yang cepat. Proses ini terjadi ketika cairan terkena gelombang ultrasonik atau perubahan tekanan dinamis yang cukup tinggi, menyebabkan tekanan lokal dalam cairan turun di bawah tekanan uap cairan tersebut. Lonjakan gelembung menghasilkan tekanan dan suhu tertentu yang dapat memecah struktur material, membuka pori-pori, atau mempermudah pelepasan senyawa aktif dari bahan alam, Kavitasi membantu membuka dinding sel tanaman, sehingga senyawa aktif lebih mudah larut dalam pelarut sementara pada pembuatan nanoemulsi energi dari kavitasi membantu mencampurkan dua fase cairan yang tidak bercampur, menghasilkan emulsi dengan ukuran partikel nano. Hasil yang diperoleh dari metode ekstraksi ini berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data rendemen ekstrak dengan metode ultrasonik

Sampel	Suhu (°C)	Frekuensi (kHz)	Waktu (Menit)	Pelarut	Bioaktif	Rendemen Ekstrak
Kulit delima	61.9	20	28.31	asam sitrat	Pectin	23.87 %
Kulit Semangka	44	40	32	Etanol 43,28%	Senyawa fenolik	8,35 mg GAE/g
Kulit Mangga	85	20	10	Asam nitrat	Pectin	8.6 %
Kulit Jeruk		20	10	asam sitrat	Pectin	28.07 %
Kulit pisang	45		60	Etanol 50% (1:20)	Fenolik, Flavonoid	31,45 mg GAE/g 22,11 mg GAE/g
Daun Zaitun	27	20		Aquades dan etanol	Senyawa fenolik	5.7-11.5 %

Ekstraksi berbasis ultrasonik memungkinkan pengganti pelarut organik beracun yang biasanya digunakan dalam ekstraksi dengan pelarut ramah lingkungan. Hasil ekstraksi dapat ditingkatkan dengan ultrasound, terutama untuk bahan bioaktif, menurut beberapa penelitian. UAE telah banyak digunakan dalam mengekstrak polisakarida, pektin, serat makanan, polifenol, dan lemak. Frekuensi gelombang, waktu, pH, dan perbandingan solut dan pelarut adalah beberapa variabel yang dapat diubah untuk mengoptimalkan metode UAE.

2. Microwave-assisted Extraction (MAE)

Microwave-Assisted Extraction (MAE) adalah teknik ekstraksi yang memanfaatkan gelombang mikro untuk memanaskan campuran pelarut dan bahan baku secara efisien, sehingga mempercepat pelepasan senyawa bioaktif dari matriks alami. Teknologi ini merupakan bagian dari pendekatan ekstraksi hijau karena mampu mengurangi konsumsi energi, waktu, dan pelarut.

Gelombang mikro adalah radiasi elektromagnetik dengan frekuensi antara 300 MHz hingga 300 GHz. Dalam MAE, gelombang mikro menyebabkan molekul polar

(seperti air atau etanol) dalam campuran berosilasi, menghasilkan panas secara cepat dan merata melalui dua mekanisme utama:

a. Pemanasan Dielektrik:

Molekul pelarut yang polar berosilasi dengan medan elektromagnetik, menghasilkan gesekan molekuler yang memanaskan campuran.

b. Konduksi Ionik:

Ion-ion yang ada dalam larutan bergerak di bawah pengaruh medan listrik, menghasilkan panas.

Peningkatan panas secara cepat ini mempercepat pelepasan senyawa bioaktif dari matriks bahan baku dimana keuntungan metode ini berupa efisiensi ekstraksi yang tinggi, konsumsi pelarut yang berkurang, dan potensi skalabilitas industri serta dibutuhkan untuk mengoptimalkan parameter proses dan mengevaluasi kelayakan MAE secara ekonomi guna pengaplikasiannya pada ekstraksi skala besar.

Teknik MAE telah terbukti sangat serbaguna dalam memperoleh berbagai fitokimia, termasuk saponin, polifenol, sterol, dan flavonoid, dari berbagai sumber tanaman. Dampak langsung gelombang mikro pada senyawa-senyawa ini berkontribusi pada efektivitas proses ekstraksi. Hal ini menunjukkan kemampuan adaptasi MAE dalam memperoleh berbagai jenis fitokimia dari beragam sumber tanaman.

Parameter yang perlu diperhatikan pada metode adalah daya gelombang mikro, waktu ekstraksi, dan suhu memiliki peran penting dalam memengaruhi efisiensi ekstraksi pada MAE. Menurut (Putra et al., 2023) bahwa MAE telah terbukti menjadi teknik yang efektif untuk mengekstraksi berbagai senyawa bioaktif, termasuk kurkuminoid, gingerol, dan andrografolida, yang menunjukkan berbagai aktivitas farmakologis, termasuk aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antivirus. Bentuk instrumen metode ini dapat dilihat pada gambar 2.



- Reduction of time
- Reduction of Energy
- Reduction of solvent
- Reduction of unit operations
- Use of renewable plant resources
- Use of alternative solvents
- Use of innovative technologies
- Models and green side effects

(Chemat et al., 2012)

Gambar 2. Instrumen ekstraksi dengan microwave (Skala Laboratorium dan Industri)



(Chemat et al., 2019b)

MAE memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional. Ini termasuk prosesnya lebih singkat dan hemat biaya, menggunakan lebih sedikit solvent, dan menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih tinggi dan kompatibilitasnya dengan senyawa bioaktif polifenol, seperti isoflavones dan quercetins yang stabil pada metode ini. Sangat penting untuk dicatat bahwa MAE sangat membantu dalam mengumpulkan fitokimia yang telah hilang secara signifikan melalui metode

konvensional. Sebagai contoh, dalam proses pengolahan makanan, metode konvensional menghasilkan penurunan yang signifikan dari flavonoid. Oleh karena itu, MAE sangat membantu dalam mengekstrak flavonoid yang dimaksudkan untuk ditambahkan ke dalam makanan.

Tabel 2. Data rendemen ekstrak penggunaan metode ekstraksi Microwave

Sampel	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Power	Pelarut	Bioaktif	Rendemen Ekstrak
<i>Curcuma longa</i> L.		29,99	160	Etanol	Curcuma oil	10,32%
<i>Coffea liberica</i>		3	700	Metanol	Fenolik Flavonoid Karbohidrat	89,87%
<i>Kaempferia parviflora</i> rhizomes	83	2,5		Metanol	Fenolik Flavonoid Asam galat	39,95%
<i>Spirulina</i> Sp	40	2,74	133	Aquades	Phycocyanin	28,90 mg/ g
Wartel	50	5	2,4 GHz	Etanol 50%	Carotenoid	19,2%

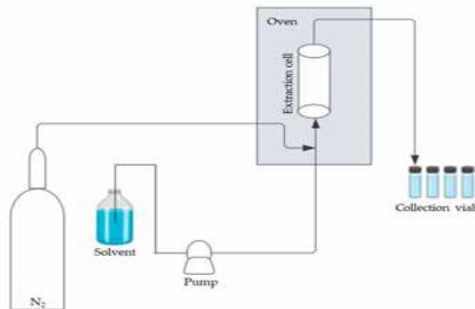
3. Pressurized Liquid Extraction (PLE)

Pressurized Liquid Extraction (PLE), juga dikenal sebagai Accelerated Solvent Extraction (ASE), adalah teknik ekstraksi modern yang menggunakan pelarut cair di bawah tekanan tinggi dan suhu tinggi untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alami. Proses ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi sambil mengurangi waktu dan konsumsi pelarut, menjadikannya bagian penting dari pendekatan ekstraksi hijau.

PLE memanfaatkan kombinasi suhu dan tekanan tinggi untuk mempercepat pelepasan senyawa target dari matriks bahan baku. Dalam PLE, sampel dimasukkan ke dalam sel ekstraksi. Sel diisi dengan pelarut ekstraksi dan dikenakan tekanan tinggi serta suhu tinggi. Setelah itu, ekstrak dikeluarkan dari sel, dan sel dibilas dengan pelarut segar. Setelah proses ekstraksi selesai, sisa pelarut dikeluarkan menggunakan nitrogen (N₂) ke dalam vial koleksi (Skema instrumen PLE dapat dilihat pada gambar 3). Penggunaan sistem tertutup memungkinkan ekstraksi dilakukan pada suhu tinggi karena titik didih

pelarut meningkat. Pada suhu yang lebih tinggi, daya pelarutan meningkat, viskositas menurun, dan laju difusi meningkat. Dengan demikian, laju ekstraksi menjadi lebih cepat, dan waktu ekstraksi dapat dikurangi. Oleh karena itu, PLE dianggap sebagai teknik ekstraksi yang canggih karena keunggulan yang ditawarkannya dibandingkan mekanisme ekstraksi tradisional lainnya: proses yang lebih cepat, penggunaan volume pelarut organik yang lebih sedikit, kemungkinan otomatisasi, dan hasil ekstraksi yang lebih tinggi.

- a. Tekanan Tinggi (10–20 MPa):
Tekanan tinggi mempertahankan pelarut dalam fase cair meskipun berada di atas titik didih normalnya, memungkinkan pelarut untuk menembus lebih dalam ke matriks bahan baku.
- b. Suhu Tinggi (40–200°C):
Suhu tinggi meningkatkan kelarutan senyawa target dalam pelarut dan menurunkan viskositas pelarut, yang mempercepat ekstraksi.



Gambar 3. Skema instrumen Pressurized liquid extraction (Martins et al., 2023)

Faktor-faktor yang mempengaruhi metode PLE:

1. Pemilihan pelarut dan toksisitasnya
2. Ukuran bahan alam
3. Waktu dan temperatur

Kerugian utama dari teknik ekstraksi ini adalah tingginya biaya perangkat dan peralatan yang diperlukan

untuk pengoperasian proses ini, yang terutama merupakan konsekuensi yang memerlukan dengan tekanan tinggi. Tekanan dan suhu tinggi yang digunakan dalam PLE (Pressurized Liquid Extraction) dapat memengaruhi stabilitas dan kualitas senyawa tertentu, yang mengakibatkan degradasi dan hilangnya bioaktivitasnya.

Tabel 3. Data rendemen ekstrak penggunaan metode ekstraksi Pressizured liquid

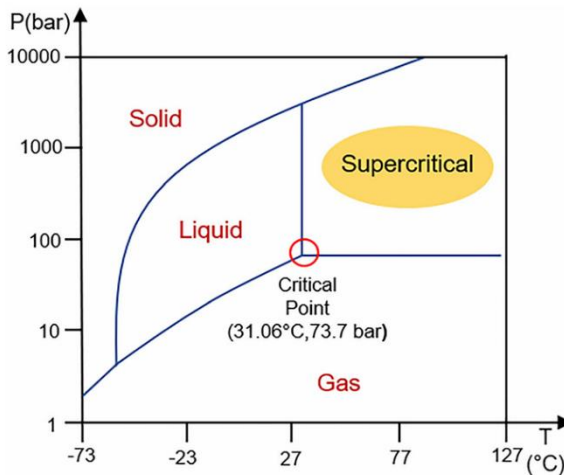
Sampel			Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Tekanan	Pelarut	Bioaktif	Rendemen Ekstrak
<i>Saccharum officinarum</i> (ampas tebu)			120	60	10 MPa	Air/NaOH	Arabinoxylan Xylan	33,31%
Kulit delima			65		10 MPa	Etanol+air	Fenolik	1,93%
<i>Kaempferia parviflora</i> rhizomes			83	2,5		Metanol	Fenolik Flavonoid Asam galat	39,95%
Cocoa shell			60-90	5-50	10,35	Etanol	Flavanols Alkaloids	1,4%
Tomato Pomace	90	2 mL/menit	10 MPa	Etil asetat:Etanol (50:50)	Lycopene B-carotene	20,09 µg/g 46,51 %		
<i>Chlorella ellipsoida</i>	115,4	23,3	10,3 MPa	Etanol	Zeaxanthin	4,28 mg/g		

4. Supercritical Fluid Extraction (SFE)

Supercritical Fluid Extraction (SFE) adalah teknik ekstraksi yang memanfaatkan fluida superkritis sebagai pelarut untuk mengekstraksi senyawa aktif dari bahan alami. Fluida superkritis adalah zat yang berada pada kondisi suhu dan tekanan di atas titik kritisnya, di mana fluida memiliki sifat gabungan antara gas dan cairan. Teknik ini dianggap sebagai salah satu pendekatan ekstraksi hijau karena ramah lingkungan, hemat energi, dan menghasilkan ekstrak berkualitas tinggi (Cannavacciuolo et al., 2024).

Proses SFE melibatkan penggunaan pelarut yang melarutkan bahan kimia yang diinginkan yang ada dalam

sampel. Pelarut kemudian diedarkan melalui lapisan padat, di mana ia berinteraksi dengan sampel dan mengekstrak senyawa target. Selanjutnya, pelarut keluar dari bejana ekstraksi. Saat pelarut mengalir keluar, terjadi perubahan suhu dan tekanan, yang menyebabkan peningkatan suhu dan penurunan tekanan. Perubahan kondisi ini menyebabkan pelarut beralih kembali ke keadaan gas, meninggalkan senyawa yang diekstraksi dalam bentuk bebas pelarut. Salah satu contoh fluida superkritis yang terkenal adalah karbon dioksida, yang menjadi superkritis pada suhu di atas 30,6 °C dan tekanan 7370 kPa. Pemanfaatan CO₂ superkritis (SC-CO₂) dalam proses ekstraksi menawarkan beberapa keuntungan, yang terutama disebabkan oleh kapasitas solvasinya yang kuat untuk fitokimia nonpolar.



Gambar 4. Diagram fase CO₂. Lingkaran merah menunjukkan titik kritis CO₂ (31,06 °C dan 73,7 bar); ketika fluida berada di atas suhu dan tekanan kritis, maka disebut “fluida superkritis”

(Fraterrigo Garofalo et al., 2021)

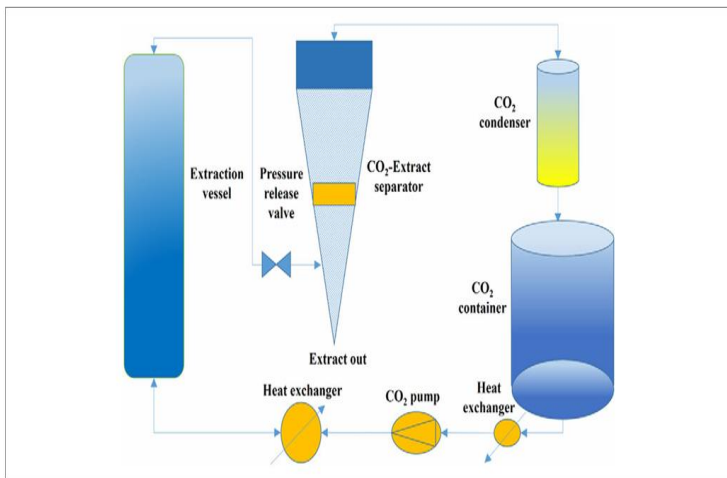
Salah satu manfaat penting dari SFE adalah kemampuannya untuk beroperasi pada suhu yang relatif rendah, meminimalkan degradasi senyawa bioaktif yang sensitif terhadap panas. Selain itu, ekstraksi CO₂ superkritis dapat dengan mudah disesuaikan dengan mengatur tekanan dan suhu, memungkinkan ekstraksi selektif senyawa tertentu sambil meninggalkan komponen yang tidak diinginkan. Setelah ekstraksi, CO₂ superkritis dengan cepat kembali ke keadaan gasnya, meninggalkan ekstrak yang terkonsentrasi dan bebas pelarut yang dapat dengan mudah dipisahkan dari pelarut. Ketidadaan pelarut residu dalam produk akhir meningkatkan kemurnian senyawa yang diekstraksi (Irianto et al., 2024).

Namun, fitokimia terpolarisasi sering kali menunjukkan kelarutan rendah dalam ekstraksi SC-CO₂. Untuk meningkatkan kelarutan fitokimia polar dalam SC-CO₂, pelarut tambahan seperti etil alkohol, metanol, air, aseton, etil asetat, dan asetonitril ditambahkan ke proses ekstraksi. Penyesuaian ini secara efektif meningkatkan hasil fitokimia. Karena fleksibilitas dan skalabilitasnya, ekstraksi SC-CO₂ diterapkan di beberapa sektor seperti makanan, kosmetik, dan farmasi. Ekstraksi ini digunakan untuk senyawa polar lemah. Selain itu, CO₂ memiliki beberapa keunggulan, termasuk toksisitas rendah, ketersediaan luas dan biaya rendah.

Keuntungan dengan menggunakan metode ini ialah dapat menghasilkan hasil tinggi dan keanekaragaman hayati dari ekstrak dibandingkan dengan teknik konvensional, mudah untuk meningkatkan karakteristik pelarutan fluida superkritis dengan mengubah tekanan pada suhu tertentu, tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, kelarutan fitokimia polar dapat ditingkatkan dengan menambahkan jumlah tertentu ko-solven yang mengubah polaritas medium ekstraksi, dan ekonomis untuk mendaur ulang medium dalam SC, Dapat digunakan dengan teknik kromatografi, spektroskopi, atau

spektrometri untuk mengekstrak, mengisolasi, dan menjelaskan produk alami dengan cepat dan efisien.

Sementara itu kekurangan dari metode ini ialah keterlarutan rendah dari komponen yang larut dalam lemak, kelarutan rendah dari fitokimia yang larut dalam air, peralatan tersebut mahal, sehingga membuat produksi tidak ekonomis, bekerja pada tekanan tinggi



(Ameer et al., 2017)

Gambar 5. Skema instrumen metode ekstraksi superkritikal



Gambar 6. Instrumen ekstraksi metode superkritikal
(Chemat et al., 2019)

Tabel 4 . Data rendemen ekstrak penggunaan metode ekstraksi Superkritikal Fluida

Sampel	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Tekanan	Bioaktif	Rendemen Ekstrak
<i>Granadilla semen</i>	40	2L/menit	40 MPa	UFA oil	24,97%
<i>Cannabis Sativa</i> L Folium (Ko-solven 10% etanol)	45		30 MPa	Cannabinoid	6,6%
<i>R. officinalis</i>	50	30	80 bar	Terpen	3,3%
<i>Lippia citriodora</i>	57	15	451 bar	Fenilpropanoid dan flavonoid	74 µg/g
<i>Curcuma longa</i> L.	40		30 MPa	Turmerones	3,1%
Kulit Mangga	60	5	25 MPa	B-Carotene	6,29 g/100g
<i>Dendranthema indicum</i>	40	10	26 Mpa, 750W	Esensial oil	9,37%
Kulit tomat	30	120	7 MPa	Asam Galat As. Klorogenik As. P-coumaric Catechin Rutin	2,77 µg/g 2,35 µg/g 1,64 µg/g 23,71 µg/g 1,69 µg/g
<i>Haematococcus pluvialis</i>	50	120	55 MPa	Astaxanthin	98,6%

DAFTAR PUSTAKA

- Ameer, K., Shahbaz, H.M., Kwon, J.H., 2017. Green Extraction Methods for Polyphenols from Plant Matrices and Their Byproducts: A Review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*.
- Cannavacciuolo, C., Pagliari, S., Celano, R., Campone, L., Rastrelli, L., 2024. Critical analysis of green extraction techniques used for botanicals: Trends, priorities, and optimization strategies-A review. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*.
- Chemat, F., Vian, M.A., Cravotto, G., 2012. Green extraction of natural products: Concept and principles. *Int J Mol Sci*.
- Chemat, F., Vian, M.A., Ravi, H.K., Khadhraoui, B., Hilali, S., Perino, S., Tixier, A.S.F., 2019. Review of alternative solvents for green extraction of food and natural products: Panorama, principles, applications and prospects. *Molecules*.
- Fraterrigo Garofalo, S., Tommasi, T., Fino, D., 2021. A short review of green extraction technologies for rice bran oil. *Biomass Convers Biorefin*.
- Irianto, I., Naryaningsih, A., Trisnawati, N.W., Astuti, A., Komariyah, K., Qomariyah, L., Chaidir, C., Saputri, A., Wulandari, R., Rizkiyah, D.N., Putra, N.R., 2024. From sea to solution: A review of green extraction approaches for unlocking the potential of brown algae. *S Afr J Chem Eng*.
- Martins, R., Barbosa, A., Advinha, B., Sales, H., Pontes, R., Nunes, J., 2023. Green Extraction Techniques of Bioactive Compounds: A State-of-the-Art Review. *Processes*.
- Putra, N.R., Yustisia, Y., Heryanto, R.B., Asmaliyah, A., Miswarti, M., Rizkiyah, D.N., Yunus, M.A.C., Irianto, I., Qomariyah, L., Rohman, G.A.N., 2023. Advancements and challenges in green extraction techniques for Indonesian natural products: A review. *S Afr J Chem Eng*.

BIODATA PENULIS



apt. Saddam Husein, M.Farm lahir di Medan, pada 24 Januari 1991 merupakan anak dari pasangan Ali Basyar dan almh. Elfida. Pendidikan S1 di Fakultas MIPA, Prodi Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan yang kemudian melanjutkan Profesi Apoteker dan S2 di Fakultas Ilmu Farmasi Universitas Sumatera Utara. Saat ini penulis sebagai Dosen di Universitas Haji Sumatera Utara pada Program Studi Farmasi.

BAB 5

Sejarah dan Perkembangan Farmakognosi

apt. Yusnita,M.Si

A. Pendahuluan

Dalam buku *Analecta* yang diterbitkan pada tahun 1811, *Lehrbuch der Materia Medica*, dan *Anotheus Seydler* pada tahun 1815, dalam bukunya *Analecta Pharmacognostica*. farmakognosi adalah "ilmu yang mempelajari tentang sifat fisik, kimia, biokimia, dan biologi suatu obat, zat obat, atau potensi obat, atau zat obat yang berasal dari alam serta pencarian obat baru dari sumber alam.". The American Society of Pharmacognosy juga menjelaskan tentang "studi molekul produk alami (biasanya metabolit sekunder) yang berguna untuk sifat obat, ekologi, pengecapan, atau fungsi lainnya", sesuai dengan definisi yang telah disebutkan dengan menggunakan istilah Farmakognosi dan dokter dari Jerman Johann Adam Schmidt (1759-1809) pertama kali menggunakan istilah "farmakognosi"

Di Institut Farmakognosi di Universitas Illinois di Chicago mereka mempromosikan farmakognosi sebagai produk kesehatan nabati dan yang berhubungan dengan tumbuhan yang keterkaitan dengan kesehatan manusia dan pengobatan pada manusia. Definisi lebih luasnya, meliputi berbagai bidang biologi, seperti botani, etnobotani, biologi kelautan, mikrobiologi, pengobatan herbal, kimia, bioteknologi, fitokimia, farmakologi, farmasi, farmasi klinis, dan praktik farmasi. Dalam proses metabolisme mereka secara alami, setiap tanaman menghasilkan fitokimia.

Dalam farmakognosi Fitokimia tumbuhan dibagi menjadi 2 bagian yaitu (1) metabolit primer, metabolit primer adalah senyawa, yang dihasilkan oleh makhluk hidup dan berperan penting dalam proses metabolisme sel pertumbuhan dan perkembangan sel tumbuhan seperti gula dan lemak, yang ditemukan di setiap tanaman; (2) metabolit sekunder adalah, yaitu senyawa kimia yang dihasilkan tumbuhan dan mikroorganisme dan flora fauna yang mempunyai fungsi lebih spesifik pada jumlah tumbuhan yang lebih sedikit. Misalnya, seperti racun yang digunakan oleh tanaman untuk mencegah predasi, dan pertahanan terhadap patogen, contoh metabolit sekunder yang digunakan oleh serangga untuk penyerbukan, dapat diubah menjadi obat. Contohnya quinine dari cinchona, THC dan CBD dari bunga ganja, morfin dan kodein dari poppy, dan digoxin dari foxglove.

B. Gambaran umum tentang perkembangan farmakognosi selama berbagai periode sejarah.

1. Zaman Kuno yaitu Babilonia adanya kaitan dengan penggunaan obat-obatan alami dari tumbuhan dan hewan serta mineral, Babilonia-Asyur dengan Raja Mardouk Happaliden (772SM) membangun sebuah taman untuk tanaman obat, seperti Apel, delima, timun, Alam farmasi Babilonia-Asyur pada saat itu sudah mengenal penggunaan obat herbal untuk penyembuhan internal dan salep untuk perawatan eksternal. Ditemukan resep obat dengan menggunakan bahan-bahan seperti garam dapur, buah ara, embun, susu, kulit, dan baju kura-kura. Masyarakat Mesopotamia mengenal budidaya buah ara untuk dijadikan anggur mereka menggunakan jus buah ara untuk merawat dan melapisi obat-obatan dalam pengobatan (Arviani dkk., 2023; Zunic dkk., 2017).
2. Zaman Yunani Kuno kurang lebih 2500 tahun sebelum masehi, misalnya Hippocrates (1446 sebelum masehi) seorang tabib telah mengenal kayu manis, hiosiamina, gentiana, gom arab, bunga kantil dan lainnya sebagai bahan obat. penggunaan tanaman obat pun sudah mulai

digunakan oleh orang pada masa itu, hal ini dapat diketahui dari lempeng tanah liat yang tersimpan di Perpustakaan Ashurbanipal di Assiria, yang memuat simplisia antara lain kulit delima, opium, adas manis, madu, ragi, minyak jarak. Pada zaman Peradaban Yunani adanya ilmu pengetahuan dan ilmu filsafat yang adanya kontribusi penting dalam ilmu farmasi, terutama di bidang fitofarmasi. Aristotle dan Hippocrates, merupakan bapak kedokteran allopatis, masing-masing mendeskripsikan 500 dan hampir 400 bahan obat mentah dari tanaman. Theophrastus, murid Aristotle, juga menyebutkan 500 bahan obat mentah dalam karyanya. Sementara itu, Claudius Galen Pergamum, seorang tokoh kunci, mengembangkan teknik ekstraksi obat nabati dan memperkenalkan konsep formulasi farmasi, menulis sekitar 300 buku tentang tanaman. Semua ini mencerminkan kontribusi Yunani dalam pengembangan ilmu farmasi dalam farmakognosi (Arviani dkk,2023).

Dioscorides dan Theophrastus juga tokoh sejarah perkembangan farmakognosi kuno. Theophrastus mendefinisikan "tumbuhan" dan memberi nama serta menggambarkan bagian-bagian tumbuhan; ia mempelajari reproduksi tumbuhan dan efek iklim, tanah yang berbeda, dan kontribusi manusia melalui pertanian. Dioscorides juga mendefinisikan tumbuhan obat dan penggunaannya, serta membentuk praktik untuk memperlakukan setiap tanaman dalam bagian tersendiri. Dioscorides, sebagai tokoh utama dalam warisan ilmu farmasi Yunani. Karya Dioscorides, "De Materia Medica," menjadi panduan penting dalam farmakognosi. Karya ini merupakan replika dari "farmakope kuno" dan diakui sebagai karya terbaik dan terluas dalam bidang kedokteran sepanjang zaman kuno. Dioscorides secara cermat mendokumentasikan lebih dari 750 zat obat, termasuk sekitar 600 tanaman. Selain sinonim, "farmakope" ini memberikan Bab 1 Pengantar Farmakognosi 7 deskripsi morfologi dan data distribusi geografis tanaman tertentu,

panduan tentang cara menyusun dan menyimpan obat tertentu, serta memberikan indikasi terapeutik, dosis, dan efek farmakologis (Arvianik dkk., 2023; Zunic dkk., 2017).

Pada 146 SM pada masa Romanisasi Yunani buku farmakope dipindahkan ke Roma. Scribonius Largus, di abad pertama Masehi, menulis "Compositiones medicae" dengan 271 resep. "Compounding of Drugs or Recipes for Remedies" (Compositiones medicamentorum) oleh Scribonius Largus juga merupakan sumber penting dalam kedokteran Romawi, terutama praktik farmasi pada abad pertama Masehi, dengan pembagiannya menjadi tiga bagian utama untuk menyelidiki pendekatan Scribonius terhadap aspek kedokteran, jenis obat, bahan terapeutik, dan metode farmasi terapan di awal Kekaisaran Romawi. Galen, ahli farmasi terkemuka YunaniRomawi, menulis karya berpengaruh sekitar 160 M, merinci sekitar 500 obat herbal dan obat mineral serta hewan, termasuk "De simplicium medicamentorum temperamentis et facultatibus" dan "De compositione medicamentorum sectmdum genera." Karya-karya Galen, termasuk "De Antidotis," terlestarikan dalam naskah berbahasa Yunani, Latin, dan Arab, dengan banyak edisi cetak, mulai dari edisi Latin pertama di Venice pada 1490 dan edisi Yunani pertama pada 1525 oleh Venetian Aldina. Edisi Latin terkenal termasuk pencetakan Giunta di Venice (sembilan edisi, 1541-1625) dan Froben Basel (tiga edisi, 1542-1562) (Arviani dkk 2023; Zunic dkk., 2017).

1. Pada Abad Pertengahan Pengaruh Islam dimana Asal mula ilmu farmasi tidak bisa dipisahkan dari sejarah panjang perkembangannya yang biasa disebut syaidanah, Tokoh-tokoh islam pada zaman kejayaan Islam memiliki peran yang signifikan dalam kemajuan ilmu kedokteran dan farmasi, yang tercermin dalam karya-karya kitab yang dihasilkan. Karya-karya seperti "The Canon of Medicine" oleh Ibn Sina (Avicenna) dan "Kitab al-Adwiya al-Mufrada" oleh al-Razi (Rhazes) dari dunia Islam menggabungkan farmakognosi dengan hubungan ilmu pengetahuan islam

(Sudewi & Nugraha, 2018).

Masa antara abad ke-9 hingga ke-13 tetap dikenal sebagai "Golden period of the Arab science" Kedokteran dan Farmasi menduduki posisi penting pada masa itu dalam pembelajaran yang di ajarkan dan dipelajari. Bangsa Arab sendiri juga menggunakan sumber daya budaya dan alamiah dalam jaringan perdagangan mereka untuk berkontribusi pada perkembangan farmasi pengobatan. Ilmuwan Arab seperti Yuhan ibn Masawayh (777-857), Hunayn bin Ishaq (809-873), Sabur bin Sahl (wafat 869), Ali ibn Sahl at-Taberi (808-861), Muhammad ibn Zakarya al-Razi (865-925), Ali ibn Abbas al-Majusi (925-994), AbulKasim al-Zahrawi (936-1013), Abu ar-Rayhan al-Biruni (975-1048), Abu Ali ibn Hussayn ibn Abdullah ibn Sina (980-1037), Ibn Jazlah (wafat 1100), Ibn al-Tilmidh (1073-1165), Rabbi Moses bin Maimon (1135-1204), Ibn al-Baitar (1197-1248) (Masic dkk., 2017; Zunic dkk., 2017).

2. Zaman Modern pada abad ke-16 dan abad ke-17 Pengembangan ilmu farmakognosi adanya Kebun Botani, bermunculan berbagai kebun botani di Eropa barat yang berperan sebagai fasilitas pengajaran bagi mahasiswa universitas ilmu kedokteran, botani, dan farmakologi. Dengan cara membedakan tanaman dengan sifat medis dan beracun serta mendorong Francesco Bonafede, profesor botani pertama di Eropa, untuk mencetuskan ide pembuatan Orto botanico di Padua. Serta Botanis Inggris mendirikan kebun botani untuk mempelajari sifat obat tanaman, mengklasifikasikan spesies yang baru tiba, dan mendalami potensi ekonomisnya (Arviani dkk.,2023).

Pada tahun 1737 *Linnaeus*, seorang ahli botani Swedia, menulis buku "Genera Plantarum" yang kemudian merupakan buku pedoman utama dari sistematik botani, sedangkan farmakognosi modern mulai dirintis oleh *Martius*. Seorang apoteker Jerman dalam bukunya "Grundriss Der Pharmakognosie Des Pflanzenreiches" telah menggolongkan

simplisia menurut segi morfologi, cara- cara untuk mengetahui kemurnian simplisia.

Farmakognosi mulai berkembang pesat setelah pertengahan abad ke 19 dan masih terbatas pada uraian makroskopis dan mikroskopis dengan ditemukan alkaloid dari bunga papaya yg menjadi awal dari pengobatan dan farmakognosi semakin berkembang pada abad 20 sampai saat ini dan perkembangan ke modern dengan perkembangannya sudah sampai ke usaha- usaha isolasi, identifikasi dan juga teknik-teknik kromatografi untuk tujuan analisa kualitatif dan kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Masic, I., Skrbo, A., Naser, N., Tandir, S., Zunic, L., Medjedovic, S., & Sukalo, A. (2017) 'Contribution of Arabic medicine and pharmacy to the development of health care protection in Bosnia and Herzegovina-the First Part', *Medical Archives*, 71(5), pp. 364.
- Sudewi, S., & Nugraha, S. M. (2018) 'Sejarah farmasi islam dan hasil karya tokoh-tokohnya', *Aqlam: Journal of Islam and Plurality*, 2(1)
- Arviani *et al* 2023 *Farmakognosi Menelusuri Rahasia Obat dari Alam*. 1st edn. Edited by Matias Julyus. Yayasan Kita Menulis
- Zunic, Lejla, Armin Skrbo, and Amra Dobraca. 2017. "Historical Contribution of Pharmaceutics to Botany and Pharmacognosy Development." *Materia Socio Medica* 29(4): 2

BIODATA PENULIS



apt. Yusnita, S.Si., M. Si., Lahir di krueng Gekueh, 17 Maret 1979.

Menyelesaikan Pendidikan di Institut Sains dan Teknologi Nasional Fakultas Farmasi dan Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Program Studi Farmasi Penulis adalah dosen tetap di STKes Jabal Ghafur program studi Farmasi Klinis program Sarjana

BAB 6

Hubungan Farmakognosi dengan Obat

Dr. Apt. Nutrisia Aquariushinta Sayuti., M.Sc

A. Pendahuluan

Farmakognosi mempelajari obat alami dari tumbuhan, mikroba, mineral dan hewan, termasuk kandungannya seperti morfin dan atropin. Farmakognosi adalah ilmu pengetahuan tertua yang mempelajari obat alam, menggabungkan otentikasi dan pengendalian kualitas melalui berbagai analisa. Pengobatan tradisional juga merupakan bagian dari farmakognosi dan memainkan peran penting dalam penemuan obat (Orhan, 2014; Sarker, 2012). Farmakognosi dihadapkan pada tiga tantangan besar untuk kemajuan di bidang etnofarmakologi, nutraceuticals, dan farmakognosi kelautan (Cahlíková et al., 2020).

Metode farmakognostik dan teknik fisikokimia digunakan untuk standardisasi dan autentikasi pada obat tradisional. Teknik analitik kimia penting untuk otentikasi dan pengendalian kualitas obat tradisional (Jinesh & Radhakrishnan, 2022). Keterampilan farmakognostik penting untuk identifikasi, memastikan kualitas obat, dan mengembangkan obat-obatan baru. Kemajuan terkini juga mencakup teknik berbasis DNA (Heinrich & Anagnostou, 2017). Selanjutnya akan dibahas di bab ini tentang hubungan farmakognosi dengan obat.

B. Hubungan Farmakognosi dengan Obat dalam Pendekatan Interdisipliner

1. Farmakognosi dan keaslian bahan obat

Fokus penelitian di bidang Farmakognosi telah berubah secara signifikan. Fokus terdiri dari identifikasi obat, termasuk isolasi bahan aktif, dan yang terbaru, serta penyelidikan aktivitas biologis (Sarker, 2012). Sebagian besar bahan yang digunakan dalam obat tradisional berasal dari tumbuhan. Obat tradisional memiliki bahan kompleks dan menimbulkan masalah pada konsistensi dan kontrol kualitas. Identifikasi komponen tumbuhan, hewan, dan mineral sangat penting untuk standarisasi, pengendalian kualitas dan efektivitas klinisnya. Farmakognosi, Farmakologi dan kimia medisinal sangat penting dalam penelitian keaslian produk atau bahannya untuk obat tradisional (Jinesh & Radhakrishnan, 2022).

Metode untuk menguji keaslian bahan obat alam antara lain adalah uji makroskopis dan mikroskopis, KLT, HPLC, FTIR, dan tes DNA (Wang et al., 2023). Farmakognosi mengidentifikasi obat berdasarkan karakteristik botani/makroskopis, mikroskopis, dan fisiko-kimia. Teknik fitokimia digunakan untuk mengkarakterisasi obat alam dan mengisolasi senyawa aktif di dalamnya. Monograf WHO memberikan rincian standar tentang sifat bahan, termasuk definisi, sinonim, dan distribusi geografis. Fitokimia sangat penting dalam mengidentifikasi senyawa kimia dalam obat herbal (Jinesh & Radhakrishnan, 2022).

Pengujian senyawa tertentu dalam obat-obatan yang berasal dari tumbuhan dapat diandalkan untuk mendeteksi keaslian atau pemalsuan. Namun, kadar senyawa mungkin berbeda-beda dalam satu species tanaman karena faktor iklim, Lokasi penanaman berbeda. Untuk menguji keaslian bahan, diperlukan marker atau standar. Menghitung perbandingan antar senyawa penanda merupakan cara yang lebih dapat diandalkan. Kadar senyawa penanda tersebut dalam tanaman akan dibandingkan dengan

marker atau standar tersebut (Fatima et al., 2020; Jinesh & Radhakrishnan, 2022).

Kromatografi lapis tipis (KLT), HPLC dan LC-MS umumnya digunakan dalam farmakognosi. Profil FTIR dan kuantifikasi senyawa penanda tersebut sangat penting untuk menilai kualitas sampel. Karakterisasi kimia membantu mendeteksi pemalsuan dan memprediksi kemanjuran obat tradisional menggunakan data hubungan aktivitas dengan struktur kimianya (Fatima et al., 2020; Jinesh & Radhakrishnan, 2022).

2. Farmakognosi dan pengendalian kualitas bahan obat dan obat

Standardisasi dan pengendalian mutu obat herbal melibatkan berbagai langkah, dan sumber daya. Teknik seperti KLT, GC, HPLC, UV/Vis, IR, NMR, dan MS digunakan untuk menstandarisasi dan mengontrol kualitas bahan mentah dan produk jadi. Standardisasi adalah proses yang menjamin konsistensi obat herbal dengan meminimalkan variasi komposisi. Ini mencakup berbagai metode seperti identifikasi sampel, uji makroskopis dan mikroskopis, nilai ekstrak, evaluasi fitokimia, volatilitas, uji xenobiotik, evaluasi mikroba, indeks toksisitas, dan evaluasi biologis. Profil fitokimia sangat penting dalam menyediakan data mengenai kandungan primer dan sekunder bahan baku yang secara langsung mempengaruhi aktivitas obat herbal (Fatima et al., 2020).

Evaluasi fitokimia untuk tujuan standardisasi meliputi hal-hal berikut:

- a. Pengujian pendahuluan terhadap adanya kelompok kimia yang berbeda seperti karbohidrat, asam amino, minyak atsiri, alkaloid, resin, tanin, fenol, terpen.
- b. Kuantifikasi kelompok kimia yang diminati (misalnya total alkaloid, total fenolik, total asam triterpenat, total tanin).
- c. Pembentukan profil sidik jari. Misal dengan FTIR.
- d. Beberapa profil sidik jari berbasis senyawa penanda.

e. Kuantifikasi unsur kimia penting (Fatima et al., 2020).

Fatima dkk (2021) melakukan uji farmakognosi dan FTIR untuk beberapa herbal yang terdiri dari *Elettaria cardamomum* (cardamom), *Cinnamomum zeylanicum* (kayu manis), *Carum carvi* (caraway), *Oreganum vulgare* (oregano) dan *Syzygium aromaticum* (cengkeh). Uji fitofarmakognosi yang dilakukan antara lain evaluasi mikroskopis, karakteristik fisika-kimia, KLT dan FTIR, untuk menentukan kesesuaiannya dengan standar. KLT digunakan untuk identifikasi bahan aktif dengan membandingkan nilai Rfnya dengan standar. Spektrum FTIR diperoleh untuk mengidentifikasi dan mengkonfirmasi informasi struktur kimia dan penetapan gugus fungsi. Hasilnya adalah sampel herbal yang digunakan telah memenuhi standar resmi Farmakope. Jika sampel tidak memenuhi standar, hal ini menunjukkan bahwa sampel termasuk sampel berkualitas buruk bahkan palsu. Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan pada kemanjuran terapi dan variabilitas hasil (Fatima et al., 2021).

Pengendalian mutu tanaman obat melibatkan faktor abiotik, biotik, dan genetik, tahap panen, penyimpanan, dan fenologinya. Penyimpanan dan pengeringan yang buruk dapat menyebabkan pembusukan, kontaminasi, fotodekomposisi, dan oksidasi atmosfer. Identifikasi dan deteksi komponen obat herbal menggunakan penanda taksonomi, kimia, proteomik, dan genomik sangat penting untuk mencegah pemalsuan dan kontaminasi bahan herbal. Identifikasi botani suatu spesies sangat penting, seringkali berdasarkan pengamatan visual dan mikroskopis. Variasi tata nama tumbuhan, seperti nama daerah dan nama ilmiah, dapat menimbulkan kebingungan. Tata nama standar menggunakan nama Latin, namun korespondensi antara nama daerah dan nama ilmiah dapat menjadi tantangan. Obat-obatan herbal sering diberi nama farmasi untuk meningkatkan kualitasnya. Pengamatan

makroskopis sangat penting untuk mengidentifikasi jenis atau organ tumbuhan, diikuti dengan unsur organoleptik seperti warna, bau, dan rasa. Mikroskopi menawarkan analisis tingkat sel untuk identifikasi spesies atau verifikasi pemalsuan, namun seringkali memerlukan bukti kromografi. Otentikasi mikroskopis jaringan tidak berlaku untuk bahan herbal segar (Muyumba et al., 2021).

Reaksi tabung masih digunakan untuk mengidentifikasi bahan kimia utama dalam bahan tanaman, seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, tanin, dan antosianin. Meskipun sensitivitas dan selektivitasnya terbatas, metode ini dapat memberikan jawaban cepat “ya/tidak” terhadap pertanyaan identifikasi. Namun, metode ini telah digantikan oleh metode profiling. Metode profiling dapat dilakukan dengan profiling secara pemisahan, profiling kimia dengan alat KLT, HPLC dan spektrofotometri, profiling protein serta profiling DNA (Muyumba et al., 2021).

Kompleksitas komposisi kimia pada tanaman menimbulkan tantangan dalam analisis pengendalian mutu, sehingga memerlukan metode yang valid. Konstituen kunci sudah diketahui, namun hal yang tidak diketahui memerlukan penanda pengganti. Sistem Pemeringkatan Penanda Kimia Herbal (Herb MaRS) telah diusulkan namun perlu penyempurnaan. Pengendalian pengotor dan kontaminan sangat penting untuk efektivitas produk herbal dan keamanan konsumen (Muyumba et al., 2021).

3. Farmakognosi dan etnomedicine/ etnofarmakologi

Etnofarmakologi mempelajari kualitas farmakologi obat tradisional, sedangkan farmakognosi mempelajari sifat fisik, kimia, dan biologi obat yang diperoleh dari semua tanaman dengan fokus tambahan pada pencarian obat baru dari modifikasi obat yang berasal dari alam (Lakshmanan, 2019). Farmakognosi juga mencakup disiplin ilmu biologi seperti farmakobotani, genetika, bioteknologi,

serta farmakologi dan toksikologi bahan alam. Obat kelompok etnis dievaluasi berdasarkan tradisi budaya, menggunakan sistem terapi yang tidak berdasarkan teori reseptor. Farmakognosi berperan dalam etnomedisin dengan membantu memahami produk alami dan potensi penerapannya dalam pengobatan (Bhagawan et al., 2022). Selain itu, Farmakognosi dapat membantu mengevaluasi sumber etnofarmakologis yang penting dalam pengembangan obat baru (Cahlíková et al., 2020).

Farmakognosi dan etnomedisin penting karena 80% populasi di dunia masih menerapkan metode tradisional penggunaan bahan nabati untuk mengobati penyakit. Investigasi farmakologis dan kimia penting untuk menentukan keamanan dan kemanjuran etnomedisin dan metode penyembuhan tradisional. Investigasi ini juga dapat mengarah pada penemuan obat baru (Michel et al., 2016).

4. Farmakognosi dan nutraceutical

Tantangan lain adalah peran dan posisi farmakognosi dalam evaluasi bahan biogenik (ekstrak dan zat murni), serta sediaan yang tidak memiliki sifat obat yang mengikat secara hukum, namun merupakan nutraceutical, suplemen makanan, atau makanan baru. Meskipun bahan biogenik ini merupakan suplemen khusus yang tidak memerlukan indikasi terapeutik, bahan ini memainkan peran yang semakin penting dalam terapi dan harus dinilai. Produk ini tidak hanya mempunyai dampak ekonomi yang besar terhadap dunia kefarmasian, namun juga memiliki dampak dari kepraktisannya. nutraceutical sering digunakan sebagai bagian dari terapi terkontrol, bahkan terkadang dalam swamedikasi sebagai agen terapi itu sendiri. Situasi ini masih rumit dan perlu ditangani melalui undang-undang. Pendapat ahli harus berdasarkan farmasi-farmakognosi dan tidak boleh digantikan oleh pendapat politik. Masalah nutraceutical,

meskipun berupa makanan atau suplemen, harus didekati berdasarkan pengetahuan modern (Cahlíková et al., 2020).

Nutraceuticals dan suplemen makanan adalah produk yang mengandung bahan-bahan alami seperti herbal, vitamin, dan mineral untuk manfaat kesehatan. Farmakognosi membantu memastikan keamanan dan kemanjurannya dengan mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa aktif di dalamnya. Standarisasi ini memastikan tingkat senyawa aktif yang konsisten, misalnya hypericin di St. John's Wort, yang memiliki sifat antidepresan (Ragab & Moneer, 2024).

Farmakognosi juga membantu mengidentifikasi potensi efek samping dan interaksi obat, memungkinkan pengembangan nutraceutical dan suplemen makanan yang aman. Selain itu, farmakognosi membantu identifikasi sumber produk alami baru walaupun tantangannya mencakup variabilitas konsentrasi senyawa aktif, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti iklim, kondisi tanah, dan metode pemanenan. Standarisasi dan tingkat senyawa aktif yang konsisten sangat penting untuk keamanan dan kemanjuran produk ini (Ragab & Moneer, 2024).

Farmakognosi sangat penting dalam pengembangan nutraceuticals dan suplemen makanan dengan mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa aktif dalam produk alami. Ini membantu menstandarisasi produk-produk ini, mengidentifikasi potensi efek samping, dan menemukan sumber baru. Namun, tantangannya mencakup variabilitas konsentrasi senyawa aktif dan kurangnya regulasi industri (Ragab & Moneer, 2024).

5. Farmakognosi dan organisme laut

Farmakognosi organisme laut, pertama kali disebut 50 tahun lalu, telah berkembang signifikan selama 40 tahun terakhir. Diperlukan kesiapan untuk menggunakan metode modern dalam isolasi zat makromolekul, sambil tetap menangani zat mikromolekul (Cahlíková et al., 2020). Farmakognosi kelautan adalah ilmu yang mempelajari

organisme laut dan senyawa bioaktifnya yang memiliki nilai pengobatan. Bakteri, virus, alga, jamur, spons, invertebrata, dan vertebrata termasuk dalam mikroorganisme laut. Organisme laut telah dikembangkan sebagai bahan berkhasiat antibiotik, obat kanker, dan obat imunosupresan. Ara-A dan Avarol yang merupakan agen antivirus dari spons laut, Cephalosporin C dan Istamycin yang bermanfaat sebagai agen antimikroba dari jamur dan bakteri, Asam alginate dari rumput laut, serta minyak hati ikan kod yang merupakan produk obat laut yang lama dikenal. Produk laut tertua yang diketahui adalah Tyrian ungu, yaitu pewarna yang diekstraksi dari moluska laut oleh orang Fenisia pada tahun 1600 Masehi (S. K. Kim, 2013; Koundal, 2015).

Farmakognosi berguna untuk mengeksplor sumber bahan baru, prekursor untuk sintesis zat kimia kompleks dan senyawa dengan struktur kimia baru. Fungsi farmakognosi yang kedua adalah mengekstrak mikroorganisme laut dan mengevaluasi aktifitas biologis dari hasil ekstraksi. Banyak senyawa laut yang menunjukkan sifat biologis yang menjanjikan namun memiliki struktur kimia yang rumit, sehingga sintesisnya sulit dan mahal. Organisme ini berharga sebagai sumber struktur kimia baru yang aktif secara biologis (Koundal, 2015).

6. Farmakognosi untuk pengembangan obat baru

Obat-obatan modern baru dimulai pada abad ke-19 dengan penemuan morfin dan telah berevolusi untuk fokus pada sintesis obat dan penelitian obat kimia. Produk alami dan teknologi baru dieksplorasi untuk pengobatan inovatif. Teknologi modern, termasuk sintesis, fermentasi, farmakologi, dan keanekaragaman hayati, akan memperluas kemungkinan skrining obat dan pengobatan penyakit (Kaur Saini et al., 2024).

Farmakognosi digambarkan sebagai ilmu tersistematis tentang morfologi, sifat kimia, dan biologi

serta sejarah, budidaya, pengumpulan, ekstraksi, isolasi, bioassay, pengendalian mutu, dan penyiapan obat mentah yang berasal dari alam. Sumber mineral juga merupakan lingkup dari farmakognosi. Tidak hanya tumbuhan, organisme lain seperti hewan laut maupun darat serta mikroorganisme menghasilkan molekul calon obat yang sangat penting. Beberapa senyawa alami digunakan sebagai bahan aktif yang diisolasi langsung dari ekstrak tumbuhan atau hewan kemudian senyawa lain disintesis untuk meniru senyawa dari ekstrak tersebut. Oleh karena itu, senyawa alami dapat menjadi model yang baik untuk mengembangkan molekul obat baru. Pemodelan atau modifikasi merupakan tindakan penting bagi industri obat. Karena dalam beberapa kasus, produk alami hanya memberikan sedikit atau bahkan tidak ada aktivitas sama sekali, namun dengan modifikasi dan penggunaan metode kimia atau biologi, obat yang berkhasiat dapat diproduksi (Orhan, 2014).

Di masa kini, sistem yang ada harus mengintegrasikan kearifan tradisional dengan pendekatan ilmiah mutakhir untuk membuka potensi bahan alam. Teknik analisis tingkat lanjut, seperti kromatografi, spektroskopi, dan spektrometri massa, memfasilitasi identifikasi dan karakterisasi senyawa bioaktif yang kompleks. Selain itu, metodologi skrining dan alat komputasi yang tinggi memungkinkan para peneliti untuk mempercepat proses penemuan dengan mengevaluasi aktivitas farmakologis dan sifat kemiripan obat dari pustaka produk alami. Sistem pendukung dibutuhkan untuk integrasi pengetahuan tentang obat tradisional dengan teknologi modern, perkembangan teknik analisis dan platform skrining tingkat lanjut yaitu sampai pada genomik dan penggunaan artificial intelligent, pengadaan berkelanjutan dari sumber daya dan pertimbangan etis harus menitikberatkan pada kelestarian sumber daya alam dan keamanan dan kenyamanan manusia, kolaborasi dan

knowledge sharing antara akademisi, industri, lembaga pemerintah, dan organisasi nirlaba dalam rangka kemitraan sinergis, proyek penelitian interdisipliner, dan pendekatan pemecahan masalah kolektif untuk mengatasi tantangan kompleks dalam penemuan dan pengembangan obat, pendidikan, pelatihan, dan peningkatan kapasitas untuk memberdayakan peneliti, praktisi, dan pemangku kepentingan di bidang farmakognosi melalui lokakarya, seminar, dan program, mendorong inovasi dan kesinambungan (Mangla & Jahan, 2019).

7. Farmakognosi untuk pengembangan obat baru berbasis DNA

Metode biologis, termasuk analisis genetik pada tingkat DNA, semakin banyak digunakan untuk mengautentikasi obat-obatan tanaman, termasuk obat tradisional. Perbedaan genetik lebih pasti dibandingkan perbedaan fenotipik, sehingga metode ini lebih dapat diandalkan dibandingkan metode farmakognostik tradisional. Teknik seperti RAPD, sidik jari DNA, RFLP, AFLP, dan teknologi penanda mikrosatelit digunakan untuk identifikasi genetik produk alami (Jinesh & Radhakrishnan, 2022).

Farmakognosi menghadapi banyak tantangan dan peluang, khususnya dalam mengidentifikasi dan mengautentikasi produk yang berasal dari alam, termasuk pada teknik berbasis DNA. Farmakognosi memiliki peluang unik untuk mengeksplorasi bidang lebih lanjut, terutama dalam penemuan obat dan pengembangan klinis, yang kompleks dan komprehensif. Hal ini akan mengarah pada pengembangan terapi modern berdasarkan aplikasi tanaman obat yang berbasis bukti. Teknik tanda hubung modern dan barcode DNA menawarkan peluang baru untuk memahami persiapan kompleks dan penelitian farmakognostik. Namun, meningkatnya perdagangan obat-obatan lokal dan tradisional dari negara-negara kaya keanekaragaman hayati, khususnya negara-negara Asia

dan Amerika, akan meningkatkan kebutuhan akan alat analisis farmakognostik untuk menilai keaslian dan kualitas (Heinrich & Anagnostou, 2017).

Contohnya, penemuan obat kimia berbasis bahan alam menggunakan alat analisis genom untuk identifikasi gen biosintetik pada genom bakteri dan jamur berfilamen, yang melibatkan enzim seperti sintase poliketida dan sintetase peptida. Penambangan genom menggabungkan teknik spektroskopi dan alat komputasi untuk mengidentifikasi kelompok gen biosintetik produk alam baru, yang mencakup seluruh koleksi genera, mikrobioma, dan strain. Kelompok gen biosintetik pada mikroorganisme yang dikultur mungkin memiliki efektivitas obat. Berbagai pendekatan, seperti pengurutan, analisis bioinformatik, dan ekspresi heterolog, juga digunakan untuk identifikasi tersebut. Kloning langsung dan ekspresi heterolog telah menghasilkan perancah produk alam baru dari strain yang dapat dibudidayakan walaupun ekspresi heterolog memiliki keterbatasan (Atanasov et al., 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Atanasov, A. G., Zotchev, S. B., Dirsch, V. M., Orhan, I. E., Banach, M., Rollinger, J. M., Barreca, D., Weckwerth, W., Bauer, R., Bayer, E. A., Majeed, M., Bishayee, A., Bochkov, V., Bonn, G. K., Braid, N., Bucar, F., Cifuentes, A., D'Onofrio, G., Bodkin, M., ... Supuran, C. T. (2021). Natural products in drug discovery: advances and opportunities. *Nature Reviews Drug Discovery*, 20(3), 200–216. <https://doi.org/10.1038/s41573-020-00114-z>
- Bhagawan, W. S., Suproborini, A., Prastya Putri, D. L., Nurfatma, A., & Putra, R. T. (2022). Ethnomedicinal study, phytochemical characterization, and pharmacological confirmation of selected medicinal plant on the northern slope of Mount Wilis, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(8), 4303–4313. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230855>
- Cahlíková, L., Šafratová, M., Hošťálková, A., Chlebek, J., Hulcová, D., Breiterová, K., & Opletal, L. (2020). Pharmacognosy and Its Role in the System of Profile Disciplines in Pharmacy. *Natural Product Communications*, 15(9). <https://doi.org/10.1177/1934578X20945450>
- Fatima, K., Khalid, S., Ahmed, I., Qadeer, K., Fatima, N., Yasin, H., Hussain, R. A., & Ahmad, I. (2021). Phytopharmacognostic Evaluation and Fourier Transform Infrared Fingerprint in the Quality Control of Various Culinary Herbs: AN ULTIMATE REMEDY IN ASIA. *RADS Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 9(1), 46–58. <https://doi.org/10.37962/jpps.v9i1.510>
- Fatima, K., Mahmud, S., Yasin, H., Asif, R., Qadeer, K., & Ahmad, I. (2020). Authentication of various commercially available crude drugs using different quality control testing parameters. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 33(4), 1641–1657. <https://doi.org/10.36721/PJPS.2020.33.4.REG.1641-1657.1>
- Heinrich, M., & Anagnostou, S. (2017). From Pharmacognosia to

- DNA-Based Medicinal Plant Authentication - Pharmacognosy through the Centuries. *Planta Medica*, 83(14-15), 1110-1116. <https://doi.org/10.1055/s-0043-108999>
- Jinesh, S., & Radhakrishnan, R. (2022). Pharmacognosy and Medicinal Chemistry of Traditional Chinese Medicine. *J Med Plant Herbs* 2022 |, 1, 105. <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>, which permits unrestricted use, provided the original author and source are credited. JScholarPublishers
- Kaur Saini, N., Mankoo, N., & Dhawal Bhandari, D. (2024). An Inspiration to Modern Medicines: A Review. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 121-124. <https://doi.org/10.52711/0975-4385.2024.00023>
- Kim, S. K. (2013). Marine pharmacognosy: Trends and applications. In S.-K. Kim (Ed.), *CRC Press: Taylor & Francis Group* (1st ed.). CRC Press: Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/b13868>
- Koundal, S. (2015). *Marine Pharmacognocny*. PCTE group of Institutes
- Lakshmanan, M. (2019). Ethnopharmacology. In Raj, G., Raveendran, R. (eds) *Introduction to Basics of Pharmacology and Toxicology* (pp. 281-296). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9779-1_18
- Mangla, K., & Jahan, R. N. (2019). Pharmacognosy: Natural products in drug discovery. *The Pharma Innovation*, 8(4), 1276-1280. <https://doi.org/10.22271/tpi.2019.v8.i4s.25511>
- Michel, J. L., Caceres, A., & Mahady, G. B. (2016). Ethnomedical research and review of Q'eqchi Maya women's reproductive health in the Lake Izabal region of Guatemala: Past, present and future prospects. *Journal of Ethnopharmacology*, 178(February), 307-322. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.12.006>
- Muyumba, N. W., Mutombo, S. C., Sheridan, H., Nachtergaeel, A., & Duez, P. (2021). Quality control of herbal drugs and preparations: The methods of analysis, their relevance and applications. *Talanta Open*, 4, 100070.

- <https://doi.org/10.1016/j.talo.2021.100070>
- Orhan, I. E. (2014). Pharmacognosy: Science of natural products in drug discovery. *BioImpacts*, 4(3), 109–110. <https://doi.org/10.15171/bi.2014.001>
- Ragab, A. A., & Moneer, S. (2024). The role of pharmacognosy in the development of nutraceuticals. *International Journal of Pharmacognosy and Pharmaceutical Sciences*, 6(1), 48–50. <https://doi.org/10.33545/27067009.2024.v6.i1a.144>
- Sarker, S. D. (2012). Pharmacognosy in modern pharmacy curricula. *Pharmacognosy Magazine*, 8(30), 91–92. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.96545>
- Wang, H., Chen, Y., Wang, L., Liu, Q., Yang, S., & Wang, C. (2023). Advancing herbal medicine: enhancing product quality and safety through robust quality control practices. *Frontiers in Pharmacology*, 14(September), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1265178>

BIODATA PENULIS



Dr. Apt. Nutrisia Aquariushinta Sayuti., M.Sc merupakan dosen pada Program Studi DIII Farmasi Poltekkes Kemenkes. Beliau lahir di Surakarta, 24 Januari 1981. Pendidikan S1 Farmasi ditempuh di Universitas Setia Budi Surakarta. Pendidikan S2 Farmasi dan S3 Farmasi ditempuh di Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Selain sebagai pendidik, penulis juga pernah bekerja sebagai Apoteker Pengelola Apotek di Wonogiri (2007 - 2017) serta Guru di SMK Farmasi Bhakti Mulia Wonogiri (2009- 2013). Jabatan yang pernah dipegang selama bekerja di Poltekkes Kemenkes Surakarta antara lain : koordinator kemahasiswaan Jurusan Jamu (2013-2014), sub Unit Penjaminan Mutu dan Laboratorium di Jurusan Jamu (2015 - 2017), Ketua Program Studi DIII Farmasi (2021 - 2023), tim auditor internal (2015-sekarang), Ketua Jurusan Farmasi (2023 - sekarang). Seminar dan workshop yang pernah diikuti bertema tentang kurikulum, penyusunan soal UKOM, penjaminan mutu pendidikan dan laboratorium pendidikan, metodologi penelitian, sistematika review dan meta analisis, farmakoekonomi, interaksi obat, manajemen farmasi, saintifikasi jamu, kosmetika dan pelayanan kecantikan tradisional.

Email: nutrisayuti@gmail.com

BAB 7

Hubungan Farmakognosi dengan Botani dan Zoologi

Elvie R. Rindengan, S.Si.,M.Farm.,Apt

A. Pendahuluan

Farmakognosi merupakan cabang penting dari ilmu farmasi yang berperan penting dalam penemuan dan pengembangan obat baru dengan menggunakan bahan alami. Pemahaman menyeluruh tentang farmakognosi melibatkan sejumlah cabang ilmu ini seperti botani, zoologi, taksonomi, bioteknologi tanaman, genetika tanaman, farmasi, farmakologi, fitokimia, dan cabang ilmu lainnya. Farmakognosi memiliki pengetahuan tentang obat-obatan nabati dan hewani, yang masing-masing tercakup dalam botani dan zoologi. Pengetahuan mendalam tentang taksonomi tanaman, pemuliaan tanaman, patologi tanaman, dan genetika tanaman sangat membantu dalam budidaya tanaman obat. Cakupan farmakognosi sangat luas dan mencakup berbagai aspek penelitian dan pengembangan produk alami.

Tumbuhan telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit selama ribuan tahun, jauh sebelum ada dokumentasi tentang bagian tumbuhan, proses, atau pengetahuan tentang senyawa bioaktif tertentu. Taksonomi tumbuhan menyediakan pendekatan sistematis yang esensial untuk klasifikasi tumbuhan secara global. Diperkirakan hanya sekitar 30.000 dari sekitar 250.000 spesies botani tumbuhan tingkat tinggi yang telah didokumentasikan khasiatnya sebagai obat (McCreath and Clement 2023)

B. Hubungan Farmakognosi dengan Botani dan Zoologi

1. Hubungan Farmakognosi dengan Botani

Tanaman yang berkhasiat obat harus mempunyai identitas yang jelas. Gambaran yang jelas mengenai suatu tanaman dapat dipelajari dalam cabang ilmu botani. Ruang Lingkup Botani meliputi : Anatomi dan Morfologi Tumbuhan, Fisiologi Tumbuhan, Taksonomi dan Sistematika Tumbuhan, Ekologi Tumbuhan, Genetika Tumbuhan dan Biologi Molekuler, Bioteknologi Tanaman, Evolusi Tumbuhan, Botani Ekonomi, Konservasi Tumbuhan dan Keanekaragaman Hayati, Fisiologi Tumbuhan dan Biokimia Tumbuhan, Penemuan Tanaman Obat.

Aspek morfologi tanaman mencakup studi tentang struktur dan bentuk fisik eksternal tanaman yang meliputi akar, batang, daun, bunga, buah biji.

Morfologi tanaman :

- a. Akar, bagian tanaman yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah, serta menopang tanaman di tanah.
- b. Batang, bagian tanaman yang menghubungkan akar dengan daun dan bunga. Batang mendukung struktur tanaman dan mengangkut air, nutrisi dan zat organik dari akar ke bagian atas tanaman.
- c. Daun, organ tanaman yang bertanggungjawab atas fotosintesis yaitu proses tanaman menggunakan energi matahari untuk menghasilkan makanan. Daun juga berperan dalam mengambil karbon dioksida dan melepaskan oksigen.
- d. Buah, bagian tanaman yang terbentuk setelah proses pembuahan serta melindungi biji.
- e. Biji, merupakan struktur reproduksi tanaman yang mengandung embrio yang akan tumbuh menjadi tanaman baru. (Aisar Novita S.P. and Arie Hapsari Hasan Basri, S.P. 2024)

Baik bagian vegetatif (daun, akar, kulit kayu, batang) maupun bagian reproduktif (bunga, buah, biji) tanaman telah digunakan sebagai bahan obat. Struktur ini diketahui mengandung fitokimia, termasuk alkaloid, glikosida, fenol, tanin, terpena, dan sterol. Senyawa fenolik yang ditemukan dalam tanaman obat dan makanan termasuk asam fenolik, flavonoid, stilbena, kurkuminoid, kumarin, lignan, dan kuinon, di antara metabolit lainnya. Alkaloid termasuk dalam kelas metabolit yang mengandung nitrogen organik alami, dan sering diklasifikasikan berdasarkan struktur kimianya. Morfin adalah fitokimia aktif yang kuat dari lateks bunga opium, adalah alkaloid pertama yang diisolasi dan dikristalkan pada awal abad ke-19. Beberapa alkaloid merupakan obat terlarang dan racun yang mempunyai dampak negatif yang serius terhadap kesehatan manusia dan masyarakat (McCreath and Clement 2023)

Bahan obat yang berasal dari tumbuhan harus ditentukan berasal dari bagian tumbuhan mana yang digunakan untuk menghasilkan produk kering (Heinrich et al. 2009). Identitas suatu tanaman sangat penting untuk penggunaan tersebut sebagai tanaman yang berkhasiat obat.

Taksonomi adalah cabang biologi yang berkaitan dengan penamaan dan pengklasifikasian organisme hidup. Tumbuhan diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok seperti kelas, ordo, famili, dan genera. Tata nama, atau penamaan spesies tumbuhan, ditetapkan oleh *International Code of Botanical Nomenclature (ICBN)*. Aturan penamaan ini, yang diperbarui secara berkala dan diterbitkan oleh Kongres Botani Internasional, merupakan hasil kesepakatan antara para ahli taksonomi berdasarkan penelitian. Taksonomi memungkinkan para ahli untuk mengelompokkan tumbuhan menurut aturan terpilih. Para ahli taksonomi, ahli sistematika, dan ahli botani menulis flora berdasarkan interpretasi otoritas taksonomi pilihan mereka (Wynn and Fougere 2007).

International Code of Botanical Nomenclature (ICBN) telah menetapkan beberapa aturan dasar. Nama tumbuhan (binomial) memiliki dua bagian : genus yang dikelompokkan ke dalam famili dan spesies yang dikelompokkan ke dalam genus tersebut. Misalnya, peppermint (*Mentha piperita*), spearmint (*Mentha spicata*), dan field mint (*Mentha arvensis*) dikelompokkan ke dalam genus *Mentha*. Genus (jamak) ditempatkan dalam famili, yang ditempatkan dalam ordo, yang ditempatkan dalam subkelas, kelas, dan, akhirnya, divisi. Sistem ini memberikan spesies tumbuhan tertentu nama Latin yang sama untuk digunakan di seluruh dunia. Perubahan nama baru mengubah nama lama menjadi sinonim.

Untuk tujuan klasifikasi, kingdom tumbuhan dan hewan masing-masing dibagi menjadi sejumlah filum. Klasifikasi tersebut mencakup pengelompokan yang ukurannya secara bertahap mengecil, yaitu divisi, kelas, ordo, sub ordo, dan famili. Tumbuhan disusun menurut skema botani menjadi : (Evans 2009)

1. Thallophyta

Istilah 'thallophyta' mencakup tumbuhan yang tidak berdiferensiasi menjadi akar, batang, dan daun. Engler membagi tumbuhan tersebut menjadi 13 filum. Tumbuhan tersebut meliputi bakteri, alga, jamur, dan lumut kerak.

2. Bryophyta

Filum ini terbagi menjadi dua kelas yaitu Hepaticae (lumut hati) dan Musci (lumut air). Keduanya menunjukkan pergantian generasi. Generasi gametofit yang lebih mencolok adalah talus seperti daun pada lumut hati dan tumbuhan berdaun dengan batang pada lumut. Pada lumut daun, terdapat generasi sporofit dengan sporangium.

3. Pteridophyta;
Pteridophyta meliputi Filices (paku-pakuan), Articulatae (ekor kuda), dan Lycopsida (lumut gada). Mereka menunjukkan pergantian generasi, sporofit menjadi yang lebih besar. Beberapa di antaranya penting secara medis.
4. Gymnospermae;
Divisi Gymnospermae mengandung banyak anggota. Dari 11 ordo dalam klasifikasi Engler, hanya perlu disebutkan lima ordo dan 10 famili. Contoh : Cycadaceae, Ginkgoaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae, Araucariaceae, Podocarpaceae, Cephalotaxaceae, Taxaceae, Ephedraceae
5. Angiospermae (Dikotil);
Dikotil adalah herba, semak, atau pohon, yang bijinya memiliki dua kotiledon. bunga dikotil biasanya pentamer atau tetramer. Klasifikasi Engler, membagi dikotil menjadi dua kelompok, Archichlamydeae dan Sympetalae. Archichlamydeae selanjutnya dibagi menjadi 37 ordo dan sekitar 226 famili, sedangkan Sympetalae dibagi menjadi 11 ordo dan sekitar 63 famili.
6. Angiospermae (Monokotil)
Monokotil memiliki embrio dengan satu kotiledon. Banyak anggotanya adalah herba. Klasifikasi Engler lebih singkat yang menunjukkan ordo dan famili utama yang digunakan dalam farmasi dan fitokimia adalah Liliaceae, Agavaceae, Amaryllidaceae, Hypoxidaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Bromeliaceae, Gramineae, Palmae, Araceae, Lemnaceae, Cyperaceae, Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae, Orchidaceae (Evans 2009).

Lingkungan tempat tumbuh suatu tanaman dapat mempengaruhi waktu panen dan kandungan senyawa aktif dari suatu tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman stevia dipengaruhi oleh ketinggian tempat sehingga

umur panen di dataran rendah lebih pendek dibandingkan dataran tinggi. Menurut penelitian Azkiyah and Tohari (2019), tanaman Stevia yang tumbuh di ketinggian 167 mdpl, kandungan rebaudiosida A lebih tinggi dibandingkan kandungan steviosida. Perbedaan ketinggian tempat tumbuh berpengaruh juga terhadap kadar asiaticosid dari tanaman pegagan (Safrina 2019)

Tanaman yang digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, dapat berasal dari tumbuhan liar atau tanaman yang dibudidayakan. Tanaman budidaya adalah tanaman obat yang sengaja dibudidayakan untuk menghasilkan bahan baku simplisia. Tanaman liar kurang baik jika digunakan sebagai bahan baku simplisia karena simplisia yang dihasilkan tidak seragam dan kualitasnya tidak terjamin. Tanaman liar umur panennya tidak diketahui dengan pasti dan jenis/species/varietas tumbuhan tidak jelas. Tanaman hasil budidaya menggunakan bahan tanam atau bibit unggul serta menerapkan teknik budidaya yang benar (*Good Agricultural Practices*) mulai dari pengolahan lahan hingga panen dan pasca panen, sehingga diperoleh tanaman sebagai penghasil simplisia yang bermutu (Widaryanto and Azizah 2018).

2. Hubungan Farmakognosi dengan Zoologi

Kerajaan hewan sama halnya dengan kerajaan Tumbuhan, diklasifikasikan ke dalam Filum, Kelas, Ordo, Famili, Genus, dan Spesies. Meskipun jumlah produk yang berasal dari sumber hewani terbatas, dalam beberapa tahun terakhir telah ada minat yang besar terhadap banyak organisme dari laut sebagai sumber potensial obat-obatan dan bahan aktif biologis. Berikut ini adalah beberapa filum hewan, contoh species dan penggunaannya (Evans 2009) :

a. Porifera

Sponge : metabolitnya meliputi bromofenol memiliki sifat antibakteri, peroksida siklik dan peroksiketal mempunyai sifat aktivitas antimikroba dan sitotoksik, seskuiterpena yang dimodifikasi memiliki aktivitas antimalaria, antijamur, antibakteri, antikanker.

b. Coelenterata

Ubur-ubur, anemon laut, kerang : Kerang lunak *Plexaura homomalla* merupakan sumber prostaglandin A₂, *Sarcophyton glaucum* mengandung diterpenoid (sarcophytols A dan B) yang menghambat perkembangan tumor.

c. Mollusca

Kelas Gastropoda meliputi siput dan keong. Kelas Lamellibranchia meliputi kerang, remis, tiram, dan kerang. Kelas Cephalopoda meliputi cumi-cumi, sotong, dan gurita. Tulang sotong dari *Sepia officinalis* telah digunakan dalam pasta gigi dan sebagai antasida. *Sarcophyton glaucum* mengandung diterpenoid (sarcophytols A dan B) yang menghambat perkembangan tumor.

d. Annelida

Cacing tanah, cacing tanah, dan lintah termasuk dalam filum ini. Spesies *Lumbriconereis heteropoda* dari Jepang mengandung nereistoksin yang merupakan neurotoksik yang kuat.

e. Arthropoda

Kelas Crustacea mencakup udang, kepiting, lobster, kelabang, dan lipan. Meskipun tidak terlalu penting untuk pengobatan, udang air asin semakin banyak digunakan sebagai pengganti hewan tingkat tinggi untuk pengujian awal fitokimia untuk mengetahui toksisitasnya.

Kelas Insecta yang memiliki manfaat medis : Kumbang dari genus *Cantharis* dan *Mylabris*, yang dikenal sebagai kumbang blistering mengandung turunan cantharidin dan memiliki sifat vesicant. Sediaan *C. vesicatoria* pada suatu waktu digunakan dalam pengobatan Barat dalam bentuk plester, kolodion, dll. sebagai rubefacient dan vesicant. Kumbang blister Cina, *M. phalerata*, digunakan dalam pengobatan tradisional Cina untuk mengobati kanker; Produk sarang yang berasal dari *Apis mellifica* meliputi madu, lilin lebah, royal jelly, dan propolis

f. Chordata

Subfilum terpenting dari Chordata adalah Vertebrata (*Craniata*) yang terdiri dari semua hewan bertulang belakang. Dua kelompok utama yang sering disebut sebagai superkelas adalah Pisces (vertebrata akuatik) dan Tetrapoda (vertebrata darat). Minyak Ikat Cod dan Halibut adalah sumber Vitamin A dan D. Ikan Mackerel, Tuna, Salmon mengandung Omega 3. Kulit kodok yang dikeringkan dan diserbuk mengandung zat kardioaktif.

Subkelas Eutheria mencakup mamalia berplasenta, misalnya kelelawar, hewan pengerat, karnivora, paus, ungulata, dan primata. Obat-obatan lainnya meliputi lemak babi, lemak sapi, lemak wol, wol, gelatin, musk, catgut, katup pengganti jantung dari babi, insulin, hormon, produk darah dan hati, vaksin, dan serum.

Hewan juga menjadi sumber beberapa senyawa menarik yang dapat digunakan sebagai obat. Epibatidine, yang diperoleh dari kulit katak racun, sepuluh kali lebih kuat daripada morfin. Racun dan toksin dari hewan telah memainkan peran penting dalam merancang banyak obat untuk beberapa penyakit. Organisme laut menyintesis banyak bahan kimia yang kompleks dan sangat ampuh sebagai alat pertahanan diri dari predator. Produk alami yang dilepaskan oleh organisme laut langsung masuk ke dalam air, sehingga cepat terlarut, bahan tersebut harus sangat ampuh untuk mendapatkan efek akhir yang diinginkan. Bahan kimia ini dapat berfungsi sebagai obat untuk berbagai penyakit, terutama kanker (Gurnani et al. 2014).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisar Novita S.P., M.P, and M.P Arie Hapsari Hasan Basri, S.P. 2024. *Botani, Pengenalan Morfologi Dan Anatomi Tumbuhan*. Edited by Ph.D Bunga Raya Ketaren, S.P., M.Sc. Medan: UMSU Press.
- Azkiyah, Daniar Rafiatul, and Tohari. 2019. "Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Pertumbuhan, Hasil Dan Kandungan Steviol Glikosida Pada Tanaman Stevia (Stevia Rebaudiana) Effect of Altitude on Growth, Yield and Steviol Glycosides Content of Stevia Plant (Stevia Rebaudiana)." *Vegetalika* 8 (1): 1-12.
- Evans, William Charles. 2009. *Pharmacognosy*. 16th Editi. Saunders Elsevier.
- Gurnani, N, D Mehta, M Gupta, and B K Mehta. 2014. "Natural Products: Source of Potential Drugs." *African Journal of Basic & Applied Sciences* 6 (6): 171-86. <https://doi.org/10.5829/idosi.ajbas.2014.6.6.21983>.
- Heinrich, Michael, Joanne Barnes, Simon Gibbons, and Elizabeth M. Williamson. 2009. *Farmakognosi Dan Fitoterapi*. Jakarta: EGC.
- McCreath, Simone Badal, and Yuri N. Clement. 2023. *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications, and Strategies, Second Edition. Pharmacognosy: Fundamentals, Applications, and Strategies, Second Edition*. <https://doi.org/10.1016/C2021-0-02645-6>.
- Safrina, Devi. 2019. "Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Dan Metode Pengeringan Terhadap Organoleptik Dan Kadar Asiatikosid Pegagan (Centella Asiatica (L) Urb)." *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)* 8 (3): 208. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v8i3.208-213>.
- Widaryanto, Eko, and Nur Azizah. 2018. *Perspektif Tanaman Obat Berkhasiat (Peluang, Budidaya, Pengolahan Hasil, Dan Pemanfaatan)*. Malang: UB Press.
- Wynn, Susan, and Barbara Fougere. 2007. *Veterinary Herbal Medicine. Sustainability (Switzerland)*. Vol. 11. Mosby, Elsevier.

BIODATA PENULIS



Elvie R. Rindengan, S.Si., M.Farm., Apt lahir di Tomohon, 9 Juni 1978. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas MIPA Universitas Kristen Indonesia Tomohon dan S2 di Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Bandung. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 8

Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain

apt. Sheila Meitania Utami, M.Si

A. Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terdahulu

Farmakognosi, sebagai ilmu yang mempelajari bahan alam sebagai obat, memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan berbagai disiplin ilmu lainnya. Hubungan interdisipliner ini memungkinkan para ilmuwan untuk menggali potensi maksimal dari sumber daya alam dalam pengembangan obat-obatan baru. Berikut adalah beberapa hubungan farmakognosi dengan ilmu lain yang relevan:

1. Botani

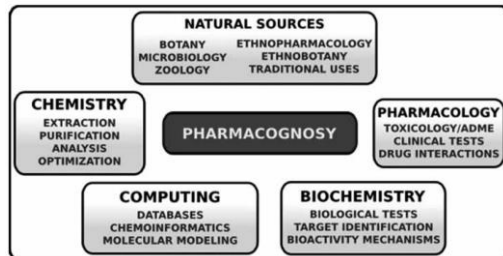
- a. Identifikasi Tumbuhan Obat: Farmakognosi bergantung pada botani untuk mengidentifikasi tumbuhan yang memiliki potensi sebagai obat, termasuk taksonomi dan morfologi tumbuhan (Tjitrosoepomo, 2007).
- b. Kultivasi: Pemahaman tentang kondisi pertumbuhan optimal tumbuhan obat diperlukan untuk memastikan kualitas dan kuantitas bahan baku yang dihasilkan (Direktorat Jenderal Kesehatan Tradisional dan Jamu, 2015).
- c. Konservasi: Farmakognosi berperan dalam upaya konservasi tumbuhan obat langka dan endemis.

2. Zoologi

Beberapa hewan laut dan darat mengandung senyawa bioaktif yang potensial sebagai obat. Farmakognosi bekerja sama dengan zoologi untuk mengidentifikasi dan mengekstraksi senyawa tersebut (Newman & Cragg, 2007).

3. Mikrobiologi
 - a. Produksi Metabolit Sekunder: Mikroorganisme menghasilkan berbagai metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis. Farmakognosi memanfaatkan mikroorganisme untuk menghasilkan senyawa obat (Cowan, 1999)
 - b. Fermentasi: Proses fermentasi digunakan untuk menghasilkan metabolit sekunder dalam skala besar.
4. Kimia
 - a. Isolasi dan Identifikasi: Kimia organik dan analisis instrumental digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa aktif dalam bahan alam.
 - b. Sintesis Senyawa Analog: Kimia organik sintetik digunakan untuk membuat senyawa analog dengan struktur yang sedikit dimodifikasi.
5. Farmakologi
 - a. Uji Aktivitas Biologis: Farmakologi mempelajari mekanisme kerja senyawa obat dan efeknya pada organisme. Farmakognosi bekerja sama dengan farmakologi untuk menguji aktivitas biologis senyawa yang diisolasi.
 - b. Farmakokinetik: Farmakokinetik mempelajari proses ADME (absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi) obat dalam tubuh.
6. Etnofarmasi

Etnofarmasi mempelajari penggunaan tumbuhan obat dalam masyarakat tradisional.



Gambar 1. Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terdahulu
(Sumber: Blondeau S et al., 2010)

B. Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terkini

Farmakognosi adalah cabang ilmu farmasi yang mempelajari bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral, terutama dalam konteks penggunaannya sebagai bahan obat. Hubungan antara farmakognosi dan ilmu-ilmu lain sangat erat, karena dalam proses penelitian dan pengembangan obat, farmakognosi berperan dalam pemahaman mendalam mengenai sumber alami bahan aktif serta interaksi antara bahan-bahan tersebut dalam tubuh. Berikut adalah uraian tentang hubungan farmakognosi dengan beberapa disiplin ilmu lainnya yang disertai dengan contoh dari penelitian terkini.

1. Farmasi dan Kimia Medisinal

Farmakognosi sangat berkaitan dengan kimia medisinal yang berfokus pada identifikasi, isolasi, dan modifikasi senyawa kimia dari sumber alam untuk mendapatkan senyawa obat yang lebih efektif. Senyawa-senyawa alami seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan polifenol sering kali diisolasi melalui teknik kimia, dan selanjutnya disintesis atau dimodifikasi dalam upaya mengoptimalkan efektivitas terapeutiknya.

Sebagai contoh, menurut penelitian yang dilakukan oleh Kumar et al. (2021), senyawa bioaktif yang diisolasi dari tanaman Pegagan (*Centella asiatica*) menunjukkan potensi dalam pengembangan obat antioksidan dan antikanker. Penelitian ini menunjukkan bagaimana kimia medisinal dan farmakognosi bekerja sama untuk mengeksplorasi bahan alam sebagai sumber obat potensial.

2. Bioteknologi dan Bioinformatika

Farmakognosi juga memiliki hubungan dengan bioteknologi, khususnya dalam aplikasi kultur jaringan tumbuhan dan bioteknologi mikrobial untuk menghasilkan senyawa bioaktif. Selain itu, bioinformatika berperan dalam menganalisis data genetik tumbuhan dan

mikroorganisme untuk memahami jalur biosintesis senyawa obat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2022), teknik bioteknologi telah berhasil digunakan untuk mengoptimalkan produksi paclitaxel (senyawa antikanker) dari kultur jaringan yew (*Taxus spp.*), sebuah pendekatan yang penting mengingat kelangkaan dan waktu pertumbuhan yang lama dari tanaman aslinya. Pendekatan bioinformatika juga memungkinkan analisis genomik untuk mengidentifikasi gen yang terlibat dalam biosintesis senyawa aktif (Zhang et al., 2022).

3. Toksikologi

Toksikologi adalah ilmu yang mempelajari efek toksik senyawa terhadap organisme hidup, yang berkaitan erat dengan farmakognosi terutama dalam aspek keamanan penggunaan bahan alami sebagai obat. Beberapa senyawa alami memiliki potensi toksisitas yang tinggi sehingga diperlukan uji toksisitas yang ekstensif.

Studi terbaru oleh Hassan et al. (2023) menyoroti bahwa banyak senyawa yang diisolasi dari tanaman obat tradisional dapat memiliki efek samping yang merugikan jika tidak dikelola dengan benar. Penelitian ini memanfaatkan farmakognosi untuk mengenali senyawa berbahaya sekaligus toksikologi untuk menguji keamanan penggunaan senyawa tersebut dalam dosis tertentu.

4. Farmakologi dan Fisiologi

Farmakologi adalah studi mengenai bagaimana obat bekerja di dalam tubuh, dan fisiologi membantu memahami efek-efek ini pada tingkat organ dan jaringan. Farmakognosi menyediakan informasi tentang sifat-sifat kimia dari bahan alam, yang membantu farmakolog memahami mekanisme kerja obat dalam tubuh.

Penelitian oleh Li et al. (2023) mengkaji aktivitas antiinflamasi dari ekstrak kulit pohon magnolia, menunjukkan bahwa senyawa bioaktifnya memiliki mekanisme penghambatan jalur NF- κ B, yang relevan

dalam penelitian farmakologi terkait penyakit inflamasi. Fisiologi membantu memperjelas efek tersebut pada tingkat seluler dan organ.

5. Ekologi dan Ilmu Lingkungan

Ekologi dan ilmu lingkungan juga terkait dengan farmakognosi, terutama dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya alam yang langka untuk keperluan farmasi. Farmakognosi mempelajari distribusi tanaman obat, sementara ekologi membantu dalam pelestarian habitat aslinya untuk menjaga keberlanjutan.

Studi oleh Brown et al. (2022) menunjukkan pentingnya konservasi habitat untuk tumbuhan langka yang memiliki potensi farmakologis, seperti tanaman endemik di Amazon. Penelitian ini menyoroti bahwa eksploitasi berlebihan dapat mengancam keberlanjutan sumber daya obat alami.

6. Antropologi dan Sosiologi

Antropologi dan sosiologi memainkan peran penting dalam memahami penggunaan tradisional tumbuhan obat oleh masyarakat adat. Farmakognosi memanfaatkan pengetahuan tradisional ini untuk mengidentifikasi tanaman yang memiliki potensi farmakologis, yang kemudian dikaji lebih lanjut dalam penelitian laboratorium.

Menurut studi oleh Williams dan Gomez (2021), penelitian etnobotani membantu dalam identifikasi tanaman dengan potensi medis dari komunitas adat di Meksiko. Hubungan antara ilmu sosial ini dengan farmakognosi menyoroti pentingnya menghargai dan melestarikan pengetahuan tradisional sebagai sumber inovasi farmasi.

Adapun hubungan antara farmakognosi dan teknologi bahan alam dimana farmakognosi menyediakan dasar ilmiah untuk memahami potensi bahan alam, sedangkan teknologi bahan alam memungkinkan aplikasi praktis dari hasil tersebut. Dengan kolaborasi yang erat, keduanya mampu menciptakan

solusi inovatif untuk kebutuhan manusia, mulai dari obat-obatan hingga produk sehari-hari, dengan tetap memperhatikan keberlanjutan dan etika (Utami et al., 2022).

Hubungan antara farmakognosi dan ilmu-ilmu tersebut membantu memperkuat pemahaman tentang potensi obat alami dan memastikan keberlanjutan, keamanan, dan efektivitas penggunaannya. Setiap disiplin ilmu membawa kontribusi yang unik, dari sintesis senyawa, analisis toksisitas, hingga konservasi tanaman obat yang terancam punah, yang pada akhirnya mendukung pengembangan obat yang aman dan berkelanjutan.

Tabel 1. Hubungan Farmakognosi dengan Ilmu Lain Terkini

Disiplin Ilmu	Hubungan dengan Farmakognosi	Referensi
Kimia Medisinal	Identifikasi dan modifikasi senyawa bioaktif dari sumber alam untuk mengembangkan obat yang efektif	Kumar, R., Singh, V., & Chauhan, S. (2021)
Bioteknologi dan Bioinformatika	Produksi senyawa bioaktif melalui kultur jaringan dan analisis jalur biosintesis dengan bantuan bioinformatika	Zhang, L., Wang, Y., & Chen, H. (2022)
Toksikologi	Pengujian keamanan senyawa bioaktif alami untuk memastikan tidak ada efek samping berbahaya pada tubuh	Hassan, A., Saleh, H., & Abdulrahman, A. (2023)
Farmakologi dan Fisiologi	Studi efek senyawa bioaktif dalam tubuh dan analisis mekanisme farmakologi pada tingkat seluler dan jaringan	Li, X., Wu, Y., & Zhang, Q. (2023)
Ekologi dan Ilmu Lingkungan	Konservasi sumber daya alam dan pelestarian tumbuhan obat untuk keberlanjutan pengobatan berbasis alami	Brown, R., Davis, E., &

		Thompson, M. (2022)
Antropologi dan Sosiologi	Pemanfaatan pengetahuan tradisional masyarakat lokal dalam mengidentifikasi tanaman obat potensial	Williams, J., & Gomez, L. (2021)

DAFTAR PUSTAKA

- Blondeau, S., Do, Q. T., Scior, T., Bernard, P., & Morin-Allory, L. (2010). Reverse pharmacognosy: Another way to harness the generosity of nature. *Current Pharmaceutical Design*, 16(15), 1682-1696. <https://doi.org/10.2174/138161210791208685>
- Brown, R., Davis, E., & Thompson, M. (2022). Conservation of medicinal plants in the Amazon: Challenges and strategies. *Environmental Science and Policy*, 136, 285-295.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564-582.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Tradisional dan Jamu. (2015). *Buku pedoman budidaya tanaman obat*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Hassan, A., Saleh, H., & Abdulrahman, A. (2023). Toxicity assessment of herbal medicines: From plants to clinical use. *Journal of Toxicological Sciences*, 48(1), 56-72.
- Kumar, R., Singh, V., & Chauhan, S. (2021). Bioactive compounds of *Centella asiatica* and their pharmacological potential in cancer research. *Journal of Natural Products*, 84(8), 2101-2123.
- Li, X., Wu, Y., & Zhang, Q. (2023). Anti-inflammatory activity of *Magnolia officinalis* bark extracts through NF- κ B signaling pathway. *Pharmacological Research*, 189, 106584.
- Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2007). Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. *Journal of Natural Products*, 70(3), 461-477.
- Tjitrosoepomo, G. (2007). *Morfologi tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Utami, S. M., Ismaya, N. A., Ratnaningtyas, T. O., & Yunarto, N. (2022). Formulasi sediaan minuman serbuk fungsional kombinasi biji jagung (*Zea mays* L.) dan madu. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 109-117. <https://doi.org/10.22435/jki.v0i0.5536>
- Williams, J., & Gomez, L. (2021). Ethnobotany and pharmacognosy: The role of indigenous knowledge in the discovery of

medicinal plants. *Ethnobotany Research and Applications*, 22, 16-29.

Zhang, L., Wang, Y., & Chen, H. (2022). Advances in biotechnological production of paclitaxel and analogs: A comprehensive review. *Biotechnology Advances*, 54, 107861.

BIODATA PENULIS



apt. Sheila Meitania Utami M.Si lahir di Jakarta, 30 Mei 1989. Ia tercatat sebagai lulusan Sarjana Farmasi di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Profesi Apoteker di ISTN Jakarta dan Magister Herbal Universitas Indonesia. Sejak tahun 2015, ia telah mengabdikan diri sebagai dosen pengampu mata kuliah berhubungan dengan teknologi bahan alam di STIKes Widya Dharma Husada Tangerang. Pada tahun 2021 dan 2024, ia berhasil meraih Hibah PDP untuk formulasi nutraseutikal, serta dari tahun 2022 ia dipercaya sebagai tim dewan redaksi Jurnal Kefarmasian Indonesia. Beberapa artikel ilmiah Nasional maupun Internasional beserta buku monograf dan referensi telah diterbitkan antara lain mengenai herbal medicine, farmasetika, pemanfaatan herbal, bahan alam berkhasiat obat, sediaan nutraseutikal, serta pengembangan obat tradisional. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:

sheila.meitania@gmail.com

BAB 9

Simplisia

Rilyn Novita Maramis, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt

A. Pendahuluan

Keanekaragaman hayati maupun hewani yang ada di Indonesia merupakan kekayaan alam yang perlu disyukuri. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan memanfaatkan bahan alam sebagai bahan baku obat yang dikenal sebagai obat tradisional atau obat herbal. Selain mudah didapat obat yang berasal dari bahan alam diyakini memiliki efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia.

Bahan alam yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional khususnya yang berasal dari tumbuhan pada penggunaannya ada yang diambil dari bahan segar/simplisia segar atau ada juga yang sudah dikeringkan/simplisia kering. Simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat harus memenuhi persyaratan.

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Beberapa pengertian tentang simplisia, sebagai berikut :

- a. Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60° (Departemen Kesehatan RI, 2008).
- b. Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan

dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-anginkan, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60° (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

- c. Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (Widyastuti et al., 2004).
- d. Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (BPOM, 2019).

2. Penggolongan Simplisia

Simplisia dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Departemen Kesehatan RI, 2008); (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

b. Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Widyastuti et al., 2004). Contoh simplisia hewani : madu, minyak ikan dan lemak bulu domba.

c. Simplisia Mineral/Pelikan

Simplisia mineral (pelikan) adalah simplisia yang berupa mineral (pelikan) yang belum diolah atau diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Widyastuti et al., 2004). Contoh simplisia mineral : vaselin dan parafin.

3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Mutu Simplisia

Kualitas simplisia dipengaruhi oleh dua faktor yaitu bahan baku simplisia dan proses pembuatannya.

 - a. Bahan Baku Simplisia

Simplisia dapat diperoleh dari tumbuhan liar maupun tanaman budidaya, tergantung pada bahan bakunya. Meskipun tumbuhan liar sering dimanfaatkan, tanaman budidaya lebih disarankan karena simplisia yang dihasilkan dari tumbuhan liar cenderung memiliki kualitas yang tidak konsisten.
 - b. Proses Pembuatan Simplisia

Setiap tahapan, mulai dari pengumpulan bahan baku hingga pemeriksaan kualitas, harus dilakukan sesuai dengan SOP atau standar yang telah ditetapkan. Setiap langkah dalam proses tersebut berperan penting dalam menentukan kualitas simplisia yang dihasilkan. Misalnya, jika suhu pengeringan tidak sesuai, bahan aktif dapat rusak, sehingga menurunkan efektivitas produk akhir (Maslahah, 2024).
4. Waktu Panen Simplisia (Maslahah, 2024)

Waktu panen yang tepat akan menghasilkan simplisia dengan kandungan zat berkhasiat yang optimal. Berikut ketentuan pemanenan pada tumbuhan atau bagian dari tumbuhan, sebagai berikut:

 - a. Biji: pengambilan dilakukan pada saat buah mulai atau sebelum semua bagian buahnya pecah.

Buah: panen bisa dilakukan saat menjelang buah masak (contohnya lada), setelah buah benar-benar masak (contohnya adas), atau saat terjadi perubahan warna/bentuk buah (contohnya asam, mahkota dewa, mengkudu).
 - c. Bunga: panen biasanya dilakukan saat menjelang penyerbukan, saat bunga masih kuncup (contohnya melati), atau saat bunga sudah mulai mekar (contohnya mawar).

- d. Daun atau herba: panen daun atau herba dilakukan pada saat proses fotosintesis berlangsung maksimal, ditandai dengan tanaman mulai berbunga atau buah mulai masak. Pucuk daun dianjurkan untuk dipanen pada saat pucuk daun telah berwarna hijau tua.
 - e. Kulit batang: pengambilan dilakukan pada saat tumbuhan telah cukup umur (secara fisiologis sudah memasuki masa panen). Proses pengambilan diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan, sehingga sebaiknya dilakukan pada saat menjelang musim kemarau.
 - f. Umbi lapis: panen umbi lapis dilakukan pada saat umbi mencapai ukuran maksimum dan pertumbuhan tanaman bagian di atas berhenti (contohnya bawang merah).
 - g. Rimpang: rimpang siap dipanen ditandai dengan mengeringnya bagian atas tumbuhan dan telah mencapai ukuran maksimum. Panen sebaiknya dilakukan pada saat musim kering.
 - h. Akar: panen akar dilakukan pada saat proses pertumbuhan bagian atas tanaman berhenti atau tanaman sudah cukup umur.
5. Tahapan Pembuatan Simplisia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)
- Proses pembuatan simplisia melalui tahapan, sebagai berikut :
- a. Pengumpulan bahan baku
Kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda-beda antara lain tergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman pada saat panen, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh.
 - b. Sortasi Basah
Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Contoh pada simplisia yang dibuat dari akar

suatu tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya harus dibuang.

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur atau air PAM.

d. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memudahkan proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan.

e. Pengeringan

Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan dan luas permukaan bahan. Pada pengeringan bahan simplisia tidak dianjurkan menggunakan alat dari plastik.

f. Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Proses ini dilakukan sebelum simplisia dibungkus untuk kemudian disimpan.

g. Pengepakan dan Penyimpanan

Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Perlu diperhatikan beberapa hal yang dapat mengakibatkan kerusakan simplisia, yaitu cara pengepakan, pembungkusan dan pewadahan, persyaratan gudang simplisia, cara sortasi dan pemeriksaan mutu, serta cara pengawetannya. Penyebab kerusakan pada simplisia yang utama adalah air dan kelembaban.

h. Pemeriksaan Mutu

Pemeriksaan mutu simplisia dilakukan dengan cara organoleptik, makroskopik, cara mikroskopik dan atau cara kimia. Beberapa jenis simplisia tertentu ada yang perlu diperiksa dengan uji mutu secara biologi.

6. Standardisasi Simplisia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Dalam hal simplisia sebagai bahan baku (awal) dan produk siap dikonsumsi langsung, dapat dipertimbangkan 3 konsep untuk menyusun parameter standar umum :

- a. Bahwa simplisia sebagai bahan kefarmasian seharusnya memenuhi 3 parameter mutu umum suatu bahan (material), yaitu kebenaran jenis (identifikasi), kemurnian (bebas dari kontaminasi kimia dan biologis) serta aturan penstabilan (wadah, penyimpanan dan transportasi).
- b. Bahwa simplisia sebagai bahan dan produk konsumsi manusia sebagai obat tetap diupayakan memenuhi 3 paradigma seperti produk kefarmasian lainnya, yaitu Quality-Safety-Efficacy (Mutu-Aman-Manfaat).
- c. Bahwa simplisia sebagai bahan dengan kandungan kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologis harus mempunyai spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan.

Parameter simplisia menurut (Departemen Kesehatan RI, 2008), antara lain :

a. Identitas simplisia

Identitas simplisia meliputi marga (genus) atau nama jenis (species) atau petunjuk jenis dari tanaman asal, diikuti dengan bagian tanaman yang digunakan. Untuk nama Indonesia dari simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan ditulis dengan menyebutkan nama daerah yang paling lazim.

b. Mikroskopik

Kecuali dinyatakan lain, uraian mikroskopik mencakup pengamatan terhadap penampang melintang simplisia atau bagian simplisia dan terhadap framen pengenal serbuk simplisia.

c. Senyawa identitas

Senyawa yang berkhasiat dalam simplisia tersebut dan tidak perlu memenuhi semua persyaratan yang tertera pada monografi yang bersangkutan.

d. Susut pengeringan

Kecuali dinyatakan lain, pengeringan simplisia nabati dilakukan di udara, terlindung dari sinar matahari langsung.

e. Kandungan kimia simplisia

Kandungan yang berkhasiat untuk digunakan sebagai zat aktif dalam pengobatan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM. (2019). Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. *Bpom RI* (Vol. 11). BPOM.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. (2008). In *Farmakope Herbal Indonesia edisi I* (I). Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II* (II). Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Maslahah, N. (2024). *Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal*. 2(2), 1–4.
- Widyastuti, K., Chrysanti, Y., & Chamid, E. (2004). *Farmakognosi Jilid 1* (I). Badan PPSDM Kesehatan Pusdiknakes.

BIODATA PENULIS



Rilyn Novita Maramis, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt lahir di Manado, pada 08 November 1977. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Farmasi (SMF) di Manado, S1 di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Manado dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kristen Indonesia Tomohon. Menyelesaikan Profesi Apoteker di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta dan Pendidikan S2 pada Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Manado. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 10

Kuantitatif Mutu simplisia

Evelina Maria Nahor, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt

A. Pendahuluan

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan (Depkes, 1989). Simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi *Materia Medika Indonesia* (MMI) atau *Farmakope Herbal Indonesia* (FHI). Secara kuantitatif mutu simplisia harus memenuhi serangkaian parameter, seperti parameter penetapan kadar air yaitu simplisia harus dalam kondisi kering, dan parameter lainnya meliputi penetapan kadar minyak atsiri, kadar abu, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol, maupun kandungan bahan aktifnya (Maslahah, 2024).

B. Kuantitatif Mutu Simplisia

Kuantitatif mutu simplisia meliputi parameter non spesifik yaitu penetapan susut pengeringan, penetapan kadar abu, kadar abu tidak larut asam dan kadar air. Sedangkan untuk parameter spesifik meliputi penetapan kadar senyawa larut air dan larut etanol, serta penetapan kandungan kimia simplisia, seperti kadar flavonoid total, kadar fenol total, dan kadar bahan kimia lainnya (Mewar dan As'ad, 2023).

Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II menyatakan bahwa syarat mutu adalah semua parameter uji yang tertera dalam monografi simplisia dan ekstrak yang bersangkutan,

untuk tujuan kesehatan. Suatu simplisia tidak dapat dikatakan bermutu FHI jika tidak memenuhi syarat mutu tersebut.

1. Penetapan Susut Pengeringan

Susut pengeringan adalah pengurangan berat bahan setelah dikeringkan dengan cara yang telah ditetapkan. Kecuali dinyatakan lain dalam masing – masing monografi, simplisia harus dalam bentuk serbuk dengan derajat halus nomor 8, suhu pengeringan 105° dan susut pengeringan ditetapkan sebagai berikut :

Timbang saksama 1 sampai 2 g simplisia dalam botol timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan dan ditara. Ratakan bahan dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol, hingga merupakan lapisan setebal lebih kurang 5 sampai 10 mm, masukkan dalam ruang pengering, buka tutupnya, keringkan pada suhu penetapan hingga bobot tetap. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam eksikator hingga suhu ruang (Kemenkes, 2017).

Prinsip dari susut pengeringan yaitu pengukuran sisa zat setelah pengeringan atau sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai nilai persen (%). Pengukuran ini bertujuan untuk memberikan batasan maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes, 2000).

2. Penetapan Kadar Abu Total

Prosedur :

Timbang saksama 2 sampai 3 g bahan uji yang telah dihaluskan dan masukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditera, pijarkan perlahan – lahan hingga arang habis, dinginkan dan timbang. Jika dengan cara ini arang tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas, aduk, saring melalui kertas saring bebas abu. Pijarkan kertas saring beserta sisa penyaringan dalam krus yang sama. Masukkan filtrat ke dalam krus, uapkan dan pijarkan hingga bobot tetap pada suhu 800° . Kadar abu total dihitung terhadap

berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Kemenkes, 2017).

Prinsip dari penetapan kadar abu yaitu bahan dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap sehingga tinggal unsur mineral anorganik. Parameter ini bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Depkes, 2000).

3. Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Prosedur :

Didihkan labu yang diperoleh pada Penetapan Kadar Abu Total dengan 25 mL Asam Klorida encer selama 5 menit. Kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui kertas saring bebas abu, cuci dengan air panas, pijarkan dalam krus hingga bobot tetap pada suhu 800^o. Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Kemenkes, 2017).

Tujuan dari penetapan kadar abu tidak larut asam yaitu untuk memberikan gambaran adanya kontaminasi mineral atau logam yang tidak larut asam dalam suatu bahan (Utami dkk, 2020).

4. Penetapan Kadar Air

Prosedur Metode Gravimetri :

Timbang saksama lebih kurang 10 g sampel, masukkan ke dalam wadah yang telah ditara. Keringkan pada suhu 105^o selama 5 jam, dan timbang. Lanjutkan pengeringan dan timbang pada selang waktu 1 jam sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut – turut tidak lebih dari 0.25% (Kemenkes, 2017).

Tujuan dari penetapan kadar air yaitu untuk memberikan batasan minimal tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Depkes, 2000).

5. Penetapan Kadar Sari Larut Air

Prosedur :

Timbang saksama lebih kurang 5 g serbuk (4/18) yang telah dikeringkan di udara. Masukkan ke dalam labu bersumbat, tambahkan 100 mL air jenuh kloroform, kocok berkali – kali selama 6 jam pertama, biarkan selama 18 jam. Saring, uapkan 20.0 mL filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105⁰ dan ditara, panaskan sisa pada suhu 105⁰ hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam % sari larut air (Kemenkes, 2017).

Penetapan kadar senyawa larut air ini bertujuan sebagai perkiraan banyaknya kandungan senyawa – senyawa aktif yang bersifat polar pada suatu sampel (Utami dkk, 2020).

6. Penetapan Kadar Sari Larut Etanol

Prosedur :

Timbang saksama lebih kurang 5 g serbuk (4/18) yang telah dikeringkan di udara. Masukkan ke dalam labu bersumbat, tambahkan 100 mL *etanol P*, kocok berkali – kali selama 6 jam pertama, biarkan selama 18 jam. Saring cepat untuk menghindarkan penguapan etanol, uapkan 20.0 mL filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105⁰ dan ditara, panaskan sisa pada suhu 105⁰ hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam % sari larut etanol (Kemenkes, 2017).

Penetapan kadar senyawa larut etanol bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa kimia terlarut dalam pelarut etanol (non polar) dari suatu sampel (Mewar dan As'ad, 2023).

7. Penetapan Kandungan Kimia Simplisia

Tujuan dilakukan penetapan kadar kandungan kimia tertentu dalam suatu sampel yaitu untuk memberikan informasi kadar golongan kimia sebagai parameter mutu dalam kaitannya dengan efek farmakologis (Depkes, 2000).

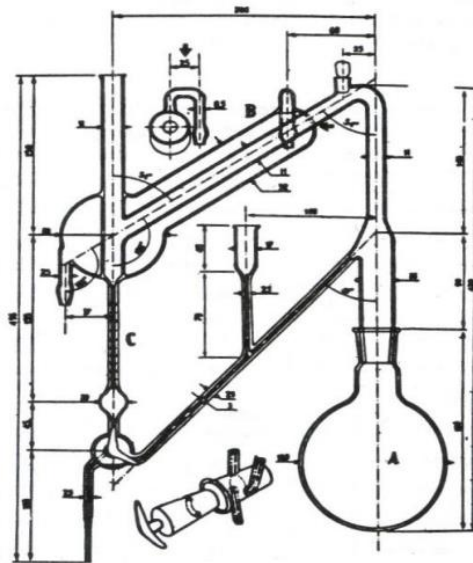
a. Penetapan Kadar Minyak Atsiri.

Prosedur :

Timbang saksama sejumlah bahan yang diperkirakan mengandung 0.3 mL minyak atsiri, masukkan ke

dalam labu alas bulat 1 L, tambahkan 200 sampai 300 mL air suling, hubungkan labu dengan pendingin dan buret berskala. Untuk minyak atsiri dengan bobot jenis lebih kecil dari 1, tambahkan 0.2 mL toluen atau xylen ke dalam buret. Panaskan dengan tangas udara, sehingga penyulingan berlangsung dengan lambat tetapi teratur. Setelah penyulingan selesai, biarkan selama tidak kurang dari 15 menit, catat volume minyak atsiri pada buret. Kadar minyak atsiri dihitung dalam % v/b.

Catatan : Buret dicuci dengan *etanol* (90%) *P* dan *eter P*, sebelum digunakan. Kemudian dibebas lemakkan dengan asam pencuci dan dibilasi dengan air hingga bebas asam (Kemenkes, 2017).



Gambar 1. Rangkaian alat penetapan kadar minyak atsiri.
A. Labu bulat B. Pendingin C. Buret

b. Penetapan Kadar Minyak Lemak.

Contoh : Pada Simplisia Biji Wijen (*Sesami Orientalis* Semen)

Prosedur metode Gravimetri :

Timbang saksama lebih kurang 10 g serbuk simplisia, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer bertutup 250 mL, tambahkan 100 mL *n*-Heksan P kocok selama 5 menit dan maserasi selama 24 jam. Saring ke dalam labu tentukur 100 mL tambahkan *n*-Heksan P sampai tanda. Tuangkan separuh larutan ke dalam labu evaporator 100 mL yang telah ditara, uapkan dengan pengurangan tekanan hingga hampir kering. Tambahkan sisa sari heksan ke dalam labu, kemudian uapkan hingga heksan habis. Timbang dan hitung residu dengan mengurangkan bobot labu berisi residu dengan bobot labu kosong (Kemenkes, 2017).

c. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Contoh : Pada Simplisia Daun Jambu Biji (*Psidium Guajavae* Folium)

Prosedur :

Larutan uji : Timbang saksama lebih kurang 1 g serbuk simplisia, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer, tambahkan 25 mL *etanol* P, ekstraksi selama 1 jam dengan pengaduk magnetik. Saring ke dalam labu tentukur 25 mL, bilas kertas saring dengan *etanol* P dan tambahkan *etanol* P sampai tanda.

Larutan pembanding : Timbang saksama lebih kurang 10 mg kuersetin, masukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, larutkan dan tambahkan *etanol* P sampai tanda. Buat seri pengenceran larutan pembanding dengan kadar berturut – turut 100, 75, 60, 50, dan 40 µg / mL.

Prosedur penetapan : Pipet secara terpisah 0.5 mL *Larutan uji* dan masing – masing seri *Larutan pembanding* ke dalam wadah yang sesuai, tambahkan pada masing – masing 1.5 mL *etanol* P, 0.1 mL *aluminium klorida* P 10%, 0.1 mL *natrium asetat* 1 M dan 2.8 mL air. Kocok dan diamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum lebih kurang 425 nm. Lakukan pengukuran blangko dengan cara yang sama, tanpa penambahan aluminium klorida. Buat kurva kalibrasi. Hitung persentase flavonoid total sebagai kuersetin dalam

serbuk simplisia dengan kurva baku atau dengan rumus :

$$\% = \frac{C_p \times \frac{A_u}{A_p} \times V \times f}{W} \times 100$$

Keterangan :

C_p = Kadar Larutan pembanding

A_u = Serapan Larutan uji

A_p = Serapan Larutan pembanding

V = Volume Larutan uji sebelum pengenceran

F = Faktor pengenceran Larutan uji

W = Bobot bahan uji (Kemenkes, 2017).

d. Penetapan Kadar Fenol Total

Contoh : Pada Simplisia Daun Teh (*Camelliae Sinensidis Folium*)

Prosedur :

Larutan uji : Timbang saksama lebih kurang 1 g serbuk simplisia, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer, tambahkan 25 mL *metanol P*, ekstraksi selama 1 jam dengan pengaduk magnetik. Saring ke dalam labu tentukur 25 mL, tambahkan *metanol P* melalui penyaring sampai tanda.

Larutan pembanding : Timbang saksama lebih kurang 10 mg asam galat, masukkan ke dalam labu tentukur 25 mL, larutkan dengan *metanol P*, tambahkan *metanol P* sampai tanda. Buat seri pengenceran larutan pembanding dengan kadar berturut - turut 80, 60, 40 dan 30 $\mu\text{g} / \text{mL}$.

Prosedur penetapan : Pipet secara terpisah 1 mL *Larutan uji* dan masing - masing seri *Larutan pembanding* ke dalam tabung reaksi, tambahkan 5 mL enceran *Folin-Ciocalteru* (7.5% dalam air). Diamkan selama 8 menit, tambahkan 4 mL NaOH 1%, inkubasi selama 1 jam. Ukur serapan masing - masing larutan pada panjang gelombang serapan maksimum lebih kurang 425 nm. Lakukan pengukuran blanko dengan cara yang sama, tanpa penambahan *Larutan uji*. Buat kurva kalibrasi.

Hitung persentase fenol total sebagai asam galat dalam serbuk simplisia dengan kurva baku atau dengan rumus :

$$\% = \frac{C_p \times \frac{A_u}{A_p} \times V \times f}{W} \times 100$$

Keterangan :

C_p = Kadar Larutan pembanding

A_u = Serapan Larutan uji

A_p = Serapan Larutan pembanding

V = Volume Larutan uji sebelum pengenceran

F = Faktor pengenceran Larutan uji

W = Bobot bahan uji (Kemenkes, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes R.I. (1989). *Materia Medika Indonesia* Jilid V.
- Depkes R.I. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Dirjen POM Direktorat Pengawas Obat Tradisional.
- Kemenkes R.I. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*
- Maslahah, N (2024). *Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal*. *Warta BSIP Perkebunan* Vol. 2 N0. 2 Agustus 2024.
- Mewar, D dan As'ad M.F. (2023). *Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd) Sebagai Bahan Baku Obat Herbal Terstandar*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. Vol. 14 N0. 2 April 2023.
- Yuri, Y.P., Sisang, S., Burhan, A. (2020). *Pengukuran Parameter Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* ; 24(1):5-10.

BIODATA PENULIS



Evelina M. Nahor, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt lahir di Manado, pada 16 Agustus 1970. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas MIPA Universitas Kristen Tomohon, dan Pendidikan S2 di Universitas Negeri Manado, serta Profesi Apoteker di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado..

BAB 11

Etnofarmasi Tanaman

*Dr. apt. Rida Evalina Tarigan, S.Farm., M.Si. *

A. Pendahuluan

Etnofarmasi adalah ilmu yang mempelajari penggunaan tanaman sebagai obat berdasarkan tradisi dan pengetahuan masyarakat lokal. Fokus utamanya adalah pada bagaimana masyarakat memanfaatkan kekayaan alam untuk kebutuhan kesehatan, meliputi identifikasi tanaman, metode pengolahan, dan prinsip penggunaan. Dalam ruang lingkupnya, etnofarmasi tidak hanya berkutat pada pemanfaatan obat tradisional, tetapi juga pada interaksi budaya, kepercayaan, dan adaptasi teknologi modern untuk mengoptimalkan fungsi tanaman sebagai sumber terapi (Khairiyah, et all, 2016).

Sebagai bidang multidisiplin, etnofarmasi menggabungkan ilmu farmasi, botani, antropologi, dan etnologi. Hal ini memungkinkan pendekatan yang komprehensif dalam memahami hubungan manusia dengan lingkungan alaminya, khususnya tumbuhan, serta dampaknya terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, etnofarmasi berfungsi sebagai wadah untuk melestarikan pengetahuan tradisional yang mulai terancam hilang karena modernisasi (Martinez, et all, 2019).

B. Etnofarmasi Tanaman

1. Sejarah dan Perkembangan Etnofarmasi Tanaman

Pemanfaatan tanaman obat telah dimulai sejak zaman prasejarah, tercatat dalam dokumen kuno seperti *Ebers Papyrus* (1550 SM) dan kitab *Ayurveda* dari India

(Patwardhan, et all, 2005), serta tradisi ramuan jamu di Indonesia. Pengetahuan ini diwariskan secara turun-temurun oleh masyarakat adat dan beradaptasi dengan kebutuhan lokal (Elfahmi, et all, 2014).

Perkembangan etnofarmasi sebagai ilmu pengetahuan modern dimulai pada abad ke-20, dengan penggabungan metode ilmiah seperti uji fitokimia dan farmakologi untuk menilai keamanan dan efektivitas tanaman obat. Penemuan senyawa aktif, seperti artemisinin dari *Artemisia annua* untuk malaria, menegaskan kontribusi etnofarmasi dalam pengembangan obat modern dan pelestarian keanekaragaman hayati (Miller dan Su, 2011).

2. Prinsip-Prinsip Dasar Etnofarmasi Tanaman

Dalam etnofarmasi tanaman, terdapat beberapa prinsip dasar yang sangat penting untuk dipahami, mengingat peranannya yang signifikan dalam pengembangan obat-obatan berbasis alam yang aman dan efektif (Heinrich, 2010).

- a. Keanekaragaman Hayati, yang mengacu pada kekayaan dan variasi tanaman yang ada di seluruh dunia, yang masing-masing memiliki sifat bioaktif yang unik. Tanaman obat, dengan beragam kandungan senyawa aktif, memainkan peran penting dalam pengobatan tradisional, karena senyawa-senyawa ini sering kali menunjukkan potensi terapeutik yang dapat digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit. Keanekaragaman hayati juga berhubungan erat dengan pelestarian flora lokal, yang memberikan sumber daya alam yang sangat berharga untuk riset farmasi di masa depan. Oleh karena itu, pemanfaatan tanaman obat yang didasarkan pada prinsip keanekaragaman hayati harus dilakukan dengan hati-hati untuk menjaga keberlanjutan ekosistem dan mencegah kerusakan lingkungan yang tidak perlu (Ansari, et all, 2016).

- b. Kearifan Lokal, yang merujuk pada pengetahuan tradisional yang dimiliki oleh masyarakat adat atau komunitas lokal mengenai penggunaan tanaman obat. Pengetahuan ini biasanya diwariskan secara turun-temurun melalui pengalaman empiris dan percakapan langsung, yang memberikan dasar untuk memahami bagaimana tanaman digunakan untuk mengobati berbagai kondisi medis. Kearifan lokal ini mencakup teknik pengolahan tanaman, dosis yang tepat, serta indikasi medisnya. Etnofarmasi berusaha untuk mendokumentasikan dan menguji kebenaran ilmiah dari pengetahuan ini dengan menggunakan pendekatan yang berbasis bukti. Hal ini sangat penting untuk mengonfirmasi manfaat terapeutik yang telah diketahui masyarakat setempat dan mengembangkan aplikasi farmasi berbasis tradisional ke dalam pengobatan modern yang lebih luas (Yani dan Susilawati, 2023).
- c. Prinsip Keberlanjutan juga merupakan aspek penting dalam etnofarmasi, mengingat penggunaan tanaman obat harus mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem yang ada. Pengambilan sumber daya alam dari hutan atau area alami untuk keperluan obat-obatan harus dilakukan secara bijaksana untuk memastikan bahwa tidak terjadi eksploitasi berlebihan yang dapat merusak keseimbangan alam. Oleh karena itu, etnofarmasi tidak hanya berfokus pada identifikasi dan pemanfaatan tanaman obat yang memiliki potensi terapeutik, tetapi juga pada upaya untuk melindungi keberagaman hayati dan menjaga sumber daya alam untuk generasi mendatang. Prinsip keberlanjutan ini mendorong riset untuk mencari metode budidaya yang lebih ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada pengambilan tanaman liar (Dutta, et all, 2021).

d. Interdisipliner, yaitu pendekatan yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu untuk memperoleh hasil yang lebih optimal dalam penelitian etnofarmasi. Etnofarmasi mengintegrasikan ilmu farmasi, kimia, botani, mikrobiologi, dan antropologi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik mengenai potensi tanaman obat. Ilmu farmasi memberikan dasar tentang formulasi obat, dosis, dan efek samping, sedangkan kimia membantu dalam identifikasi senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman. Botani dan mikrobiologi berperan dalam identifikasi tanaman dan studi tentang mikroorganisme yang mungkin terlibat dalam proses pengobatan, sedangkan antropologi memberikan wawasan mengenai konteks budaya dan sosial dari penggunaan tanaman obat tersebut. Dengan pendekatan yang interdisipliner, etnofarmasi dapat menghasilkan penelitian yang lebih komprehensif dan dapat diterapkan secara luas, baik dalam pengobatan tradisional maupun farmasi modern (Oktoba, 2018).

3. Tanaman Obat dalam Etnofarmasi

Indonesia, sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang luar biasa, memiliki sejumlah tanaman obat yang telah digunakan secara tradisional dalam praktik pengobatan masyarakat. Tanaman-tanaman ini tidak hanya memiliki nilai budaya yang tinggi, tetapi juga berpotensi besar dalam pengembangan obat-obatan modern. Berikut adalah contoh-contoh tanaman obat Indonesia yang memiliki peran penting dalam etnofarmasi:

a. *Curcuma xanthorrhiza* atau temulawak, yang telah digunakan secara tradisional di Indonesia untuk mengatasi gangguan pencernaan, meningkatkan nafsu makan, dan sebagai hepatoprotektor. Temulawak mengandung senyawa aktif seperti kurkumin yang memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan. Berbagai penelitian ilmiah telah membuktikan bahwa ekstrak

temulawak dapat mendukung kesehatan hati, meningkatkan fungsi pencernaan, serta memiliki potensi dalam terapi berbagai penyakit terkait peradangan dan oksidatif, menjadikannya contoh yang jelas bagaimana etnofarmasi dapat membuka jalan untuk pengembangan obat berbasis tanaman (Mahendra, et all, 2019).

- b. *Piper betle* atau daun sirih, yang dikenal dalam pengobatan tradisional sebagai antiseptik alami dan digunakan untuk mengobati gangguan mulut dan tenggorokan. Kandungan utama dalam daun sirih, yaitu eugenol, memiliki aktivitas antibakteri, anti jamur, dan antiinflamasi. Penelitian modern telah mengonfirmasi khasiatnya dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta penggunaannya dalam pembuatan obat kumur dan produk perawatan kesehatan lainnya. Daun sirih juga digunakan dalam pengobatan luar, seperti untuk penyembuhan luka dan dermatitis, yang semakin menunjukkan pentingnya penelitian etnofarmasi dalam mendalami manfaat terapeutik tanaman tersebut (Hermanto, et all, 2023).
- c. *Andrographis paniculata*, atau sambiloto, adalah tanaman lain yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional Asia untuk mengobati demam, infeksi saluran pernapasan, dan peradangan. Tanaman ini mengandung senyawa andrographolide yang memiliki sifat antiinflamasi, antimikroba, dan imunomodulator. Penelitian farmakologi modern telah membuktikan efektivitas sambiloto dalam mengurangi gejala flu dan meningkatkan daya tahan tubuh. Penggunaan sambiloto dalam bentuk suplemen juga semakin populer di kalangan masyarakat untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh, membuktikan relevansi etnofarmasi dalam mendukung terapi yang lebih alami dan aman (Silalahi, 2020).

4. Keberhasilan Produk Etnofarmasi

Pengembangan produk berbasis tanaman obat merupakan wujud konkret dari integrasi pengetahuan tradisional dengan ilmu farmasi modern. Hal ini membuktikan bahwa kearifan lokal dalam menggunakan tanaman untuk pengobatan dapat diadaptasi dan dimodernisasi menjadi produk-produk farmasi yang efektif, aman, dan terstandarisasi. Seiring dengan semakin berkembangnya teknologi ekstraksi, analisis senyawa bioaktif, dan pengujian klinis, produk berbasis tanaman obat telah mendapatkan tempat yang signifikan di pasar global, tidak hanya sebagai produk alternatif, tetapi juga sebagai bagian dari terapi utama.

Indonesia, dengan kekayaan flora yang melimpah, telah berhasil mengembangkan berbagai produk etnofarmasi yang tidak hanya populer di dalam negeri tetapi juga mendapat pengakuan internasional. Beberapa contohnya antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Stimuno, adalah fitofarmaka berbasis *Phyllanthus niruri* (Meniran) yang terbukti secara klinis meningkatkan daya tahan tubuh, sehingga sangat efektif dalam mencegah infeksi dan mempercepat proses pemulihan. Produk ini menggambarkan pemanfaatan tanaman tradisional yang telah diuji secara ilmiah untuk menghasilkan produk yang aman dan bermanfaat (Mayefis dan Bidriah, 2022; Aldi, et al, 2014).
- b. Curcuma Plus, suplemen berbahan dasar temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), dirancang khusus untuk meningkatkan nafsu makan pada anak-anak. Produk ini mencerminkan pemahaman mendalam terhadap manfaat terapeutik tanaman lokal, seperti temulawak, yang memiliki sifat antiinflamasi dan hepatoprotektif, serta mengatasi masalah pencernaan ringan (Syamsudin, et al, 2019).

Penggunaan tanaman obat tradisional sebagai bahan dasar produk farmasi modern tidak hanya terbatas di

Indonesia, tetapi juga diterapkan di banyak negara di seluruh dunia, mengarah pada pengembangan produk yang mampu memenuhi kebutuhan pasar global. Beberapa contohnya antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Artemisinin adalah salah satu contoh produk yang berhasil dikembangkan dari tanaman *Artemisia annua* di Cina. Tanaman ini telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi demam, namun pengembangan senyawa artemisinin yang terkandung di dalamnya membawa revolusi dalam pengobatan malaria. Artemisinin sekarang menjadi terapi standar untuk malaria yang telah menyelamatkan jutaan nyawa (Nosten dan White, 2007).
- b. Turmeric curcumin supplement dari India adalah suplemen berbasis kurkumin, senyawa aktif yang terdapat dalam kunyit (*Curcuma longa*). Kurkumin terkenal karena sifat antiinflamasi dan antioksidannya, yang memberikan manfaat bagi kesehatan sendi, pencernaan, dan perlindungan terhadap penyakit degeneratif. Produk ini telah dipasarkan secara global dan banyak digunakan sebagai suplemen untuk mendukung kesehatan secara keseluruhan (Muthusamy, 2011).
- c. Essential oil jahe yang diproduksi di Eropa dan Amerika Serikat, menggunakan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) sebagai bahan utama, dikenal sebagai terapi komplementer untuk gangguan pencernaan dan mual. Minyak esensial ini juga digunakan dalam aromaterapi untuk mengatasi kelelahan dan stres, menunjukkan penerapan jahe yang luas dalam pengobatan modern, baik sebagai suplemen maupun terapi non-invasif (Stappen, et all, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, Y., Rasyadi, Y., & Handayani, D. (2014). Aktivitas Imunomodulator dari Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) terhadap Ayam Broiler. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 1(1), 20-26.
- Ansari, A.A., Gill, S. S., Abbas, Z. K., & Naeem, M. (2016). *Plant Biodiversity: Monitoring Assessment and Conservation*. CABI.
- Dutta, T., Anand, U., Saha, S. C., Mane, A. B., Prasanth, D. A., Kandimalla, R., Proćków, J., & Dey, A. (2021). Advancing urban ethnopharmacology: a modern concept of sustainability, conservation and cross-cultural adaptations of medicinal plant lore in the urban environment. *Conservation physiology*, 9(1), coab073.
- Elfahmi, N., Wordenbag, H. J., & Kayser, O. (2014). Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. *Journal of Herbal Medicine*, 4(2), 51-73.
- Heinrich, M. (2010). Ethnopharmacology and Drug Discovery. In *Elsevier eBooks*, pp. 351-381.
- Hermanto, L. O., Nibenia, J., Sharon, K., & Rosa, D. (2023). Review Artikel: Pemanfaatan Tanaman Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Obat Tardisional. *Phrase (Pharmaceutical Science)*, 3(1), 33-42.
- Khairiyah, N., Anam, S., & Khumaidi, A. (2016). Studi Etnofarmasi Tumbuhan Bekhasiat Obat Pada Suku Banggai di Kabupaten Banggai Laut, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Farmasi Galenika*, 2(1), 1-7.
- Mahendra, R. A., Syamsudin, R., Perdana, F., Mutiaz, F.S., Galuh V., Rina, A. P. A., Cahyani, N. D., Aprilya, S., Yanti, R., Khendri, F. (2019). Temulawak Plant (*Curcuma xanthorrhiza* Rixb) as a Traditional Medicine. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 51-65.
- Martinez, J.L., Munoz-Acevedo, A., & Rai, M. (2019). *Etnobotany: Local knowledge and traditions*. CRC Press.
- Mayefis, D., & Bidriah, M. (2022). Formulasi Sediaan Tablet Effervescent Ekstrak Herbal Meniran (*Phyllanthus niruri* L)

- dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asam dan Basa. *Ahmar Metastasis Health Journal*, 2(2), 75-86.
- Miller, L. H., & Su, X. (2011). Artemisin: Discovery from the Chinese Herbal Garden. *Cell*, 146(6), 855-858.
- Muthusamy, A. M. D. A. (2011). A Study on Export Performance of Indian Turmeric. *Indian Journal of Applied Research*, 3(4), 54-56.
- Nosten, F., & White, N. J. (2007). Artemisinin-Based Combination Treatment of Falciparum Malaria. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 77(6_Suppl), 181-192.
- Oktoba, Z. (2018). Studi Etnofarmasi Tanaman Obat Untuk Perawatan dan penumbuh Rambut pada Beberapa Daerah di Indonesia. *Jurnal Jamu Indonesia*, 3(3), 81-88.
- Patwardhan, B., Warude, D., Pushpangadan, P., & Bhatt, N. (2005). Ayurveda and Traditional Chinese Medicine: A Comparative Overview. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2(4), 465-473.
- Yani, F. A., & Susilawati, S. (2023). Kearifan Lokal Dalam Pemberdayaan dan Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (Toga) Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat (Studi Literatur). *Jurnal Medika Nusantara*, 1(2), 169-179.
- Silalahi, M. (2020). Sambiloto (*Andrographidis paniculata*) dan Bioaktivitasnya. *Biology Education Science and Technology*, 3(1), 76-84.
- Stappen, I., Hoelzl, A., Randjelovic, O., & Wanner, J. (2016). Influence of Essential Ginger Oil on Human Psychophysiology after Inhalation and Dermal Application. *Natural Product Communications*, 11(10).
- Syamsudin, Perdana, F., Mutiaz, F. S., Galuh, V., Rina, A. P. A., Cahyani, N. D., Aprilya, S., Yanti, R., Khendri, F. (2019). Temulawak Plant (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) as a Traditional Medicine. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 51-65.

BIODATA PENULIS



Dr. apt. Rida Evalina Tarigan, S.Farm., M.Si. lahir di Medan, pada 16 Desember 1980. Lulusan S1 Farmasi, Profesi Apoteker, S2 Farmasi dan S3 Doktor Ilmu Farmasi, pada Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Aktif bertugas sebagai Dosen pada Program Studi S1 Farmasi, Institut Kesehatan Helvetia, Sumatera Utara, Medan, Indonesia, serta menduduki jabatan sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Kesehatan Helvetia dari November 2021 sampai sekarang.

BAB 12

Registrasi Sediaan Obat Tradisional

apt. Lidia Klorida Br Barus, S.Farm., M.Farm

A. Pendahuluan

Obat sediaan alam adalah produk kesehatan yang dibuat dari bahan-bahan alami seperti tanaman, hewan, dan mineral. Ini telah digunakan dalam pengobatan tradisional sejak lama. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pengobatan berbasis alami mendorong peningkatan permintaan untuk obat sediaan alam. Hal ini membuka peluang besar untuk mengembangkan produk yang bernilai ekonomi tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan.

Namun, keamanan, kualitas, dan manfaat obat sediaan alam harus diperhatikan dengan hati-hati saat digunakan. Untuk memastikan hal tersebut, lembaga pemerintah, seperti Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Indonesia, mengatur bagaimana produsen harus melakukan proses registrasi. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa produk yang beredar memenuhi standar yang telah ditetapkan sekaligus melindungi pelanggan dari risiko yang mungkin timbul dari penggunaan produk yang tidak teruji. Obat tradisional sangat penting untuk kesehatan, terutama di negara-negara seperti Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati. Obat tradisional, yang merupakan warisan budaya yang telah digunakan secara turun-temurun, adalah salah satu alternatif pengobatan yang terus diminati masyarakat (Kemenkes RI, 2012).

Di Indonesia, obat tradisional tidak bisa dipasarkan secara bebas. Agar dapat beredar secara resmi, produk tersebut wajib mengantongi izin edar yang dikeluarkan oleh instansi pemerintah terkait. Izin edar ini merupakan tanda persetujuan resmi setelah melalui proses registrasi dan evaluasi ketat, memastikan obat tradisional memenuhi standar untuk didistribusikan di seluruh wilayah Indonesia (Turisno, dkk 2016). Produsen harus memiliki izin usaha dan sertifikat Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) dari segi organisasi. Secara teknis, produsen harus menunjukkan bahwa bahan baku aman dan efektif melalui uji toksisitas dan praklinis atau klinis, tergantung pada kategori obat tradisional yang ditawarkan. Produsen juga harus menyediakan informasi lengkap tentang komposisi, proses pembuatan, dan kemasan sesuai dengan standar label.

Tujuan registrasi obat tradisional adalah untuk memberi pelanggan jaminan bahwa barang yang dijual telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh badan pengawas. Evaluasi bahan baku, proses produksi, dan pengujian keamanan dan efektivitas produk adalah semua bagian dari proses ini. Registrasi juga membantu pengembangan dan inovasi obat tradisional agar dapat bersaing di pasar global. Pendaftaran obat tradisional di Indonesia merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa produk yang beredar aman, bermanfaat, dan berkualitas tinggi. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), yang bertugas mengawasi produk farmasi dan obat tradisional, mengatur proses registrasi ini. Adanya regulasi yang ketat akan memungkinkan pengembangan obat sediaan alam selaras dengan upaya menjaga kesehatan masyarakat dan mendukung pertumbuhan industri farmasi berbasis sumber daya lokal (Ganda, dkk 2016).

B. Registrasi Obat Bahan Alam

Setiap obat tradisional yang diedarkan di Indonesia wajib memiliki izin edar yang berlaku selama lima tahun dan dapat diperpanjang selama memenuhi persyaratan. Proses registrasi dilakukan oleh pihak berizin seperti Industri Obat

Tradisional (IOT), Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT), atau importir, dengan evaluasi oleh Komite Nasional dan Tim Penilai untuk memastikan keamanan, khasiat, dan mutu produk (Kemenkes RI, 2012).

Agar dapat diedarkan secara legal, obat tradisional harus memenuhi serangkaian kriteria ketat yang memastikan kualitas dan keamanannya. Pertama, bahan yang digunakan wajib memenuhi standar keamanan dan mutu. Proses pembuatannya juga harus mengikuti prinsip Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) untuk menjamin konsistensi kualitas. Selain itu, produk harus memenuhi standar yang tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia atau standar lain yang diakui secara resmi. Khasiat obat tradisional harus terbukti, baik secara empiris melalui penggunaan turun-temurun, maupun melalui bukti ilmiah yang valid. Terakhir, informasi yang disertakan dalam penandaan produk harus objektif, lengkap, dan tidak menyesatkan konsumen. Dengan memenuhi kriteria ini, obat tradisional diharapkan dapat memberikan manfaat tanpa mengorbankan keselamatan pengguna.

Obat tradisional dilarang keras mengandung zat-zat yang berpotensi membahayakan kesehatan. Kandungan etil alkohol tidak boleh melebihi 1%, kecuali pada sediaan tingtur yang penggunaannya memerlukan pengenceran. Selain itu, bahan kimia obat hasil isolasi atau sintetik dengan khasiat obat, narkotika, dan psikotropika juga termasuk dalam daftar terlarang. Bahkan, bahan lain yang berdasarkan penelitian atau pertimbangan kesehatan dinyatakan berbahaya juga tidak diperbolehkan. Larangan ini dirancang untuk memastikan obat tradisional tetap aman dan bebas dari risiko kesehatan yang tidak diinginkan. Obat tradisional tidak diperbolehkan dibuat atau diedarkan dalam bentuk sediaan tertentu yang dianggap tidak sesuai dengan standar penggunaan. Bentuk sediaan yang dilarang mencakup intravaginal, tetes mata, parenteral (injeksi), dan supositoria, kecuali untuk pengobatan wasir. Ketentuan ini dibuat untuk memastikan keamanan penggunaan obat

tradisional serta menghindari potensi risiko yang dapat timbul dari bentuk sediaan yang tidak lazim atau tidak sesuai dengan tujuan pengobatan tradisional (Kemenkes RI, 2012).

Pemegang izin edar wajib memantau keamanan dan mutu produk, menarik produk dari peredaran jika terdapat pelanggaran, dan melaporkannya kepada Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jika terjadi pelanggaran terhadap ketentuan ini, dapat dikenakan sanksi administratif, termasuk pencabutan izin edar. Ketentuan peralihan memberikan waktu dua tahun untuk memperbarui izin edar yang diterbitkan sebelum aturan ini berlaku.

1. Tata Cara Registrasi

Proses registrasi dan pengedaran obat tradisional melibatkan serangkaian tahapan penting yang diatur secara ketat untuk memastikan keamanan, khasiat, dan mutu produk. Kepala Badan memiliki wewenang untuk memberikan persetujuan berupa izin edar atau menolak registrasi berdasarkan rekomendasi dari Tim Penilai Keamanan, Khasiat/Manfaat, dan Mutu, serta/atau Komite Nasional Penilai Obat Tradisional. Setiap pemberian izin edar tersebut dilaporkan kepada Menteri secara berkala, yakni satu kali dalam setahun. Jika registrasi ditolak, pendaftar masih memiliki hak untuk mengajukan keberatan melalui mekanisme peninjauan kembali sesuai prosedur yang ditetapkan dalam Peraturan Kepala Badan. Bagi pemegang nomor izin edar, terdapat kewajiban untuk mulai memproduksi, mengimpor, atau mengedarkan produk selambat-lambatnya satu tahun setelah izin diberikan. Selain itu, obat tradisional yang telah memperoleh izin edar tetap dapat dievaluasi ulang untuk memastikan kualitasnya tetap terjaga (BPOM, 2023).

- a. Permohonan registrasi obat tradisional harus diajukan langsung kepada Kepala Badan sebagai pihak yang berwenang.

- b. Proses tata laksana registrasi diatur secara rinci melalui Peraturan Kepala Badan untuk memastikan transparansi dan kepatuhan.
 - c. Dokumen registrasi diperlakukan sebagai dokumen rahasia yang hanya boleh digunakan untuk evaluasi oleh pihak yang berwenang, demi menjaga kerahasiaan data.
 - d. Setiap permohonan registrasi dikenakan biaya sebagai bentuk penerimaan negara bukan pajak, sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
 - e. Jika permohonan registrasi ditolak, biaya yang telah dibayarkan tidak dapat dikembalikan, menekankan pentingnya kelengkapan dan kepatuhan dokumen yang diajukan.
2. Dokumen Registrasi Obat Bahan Alam

Dokumen yang diperlukan untuk registrasi obat bahan alam mencakup berbagai aspek penting terkait keamanan, khasiat, mutu, dan penandaan produk. Untuk keamanan dan khasiat, diperlukan hasil uji toksisitas untuk produk yang belum diketahui profil keamanannya, serta uji farmakodinamik dan/atau uji klinik untuk produk yang belum diketahui profil khasiatnya. Dalam hal mutu, dokumen mencakup formula tiap bentuk sediaan yang meliputi bahan aktif dan tambahan, cara pembuatan produk yang menjelaskan setiap tahapan produksi, serta informasi tentang sumber perolehan bahan baku, baik dari produsen maupun asal bahan baku dari hewan. Selain itu, terdapat dokumen terkait cara penilaian mutu bahan baku dan produk jadi, termasuk hasil pengujian di laboratorium terakreditasi. Protokol dan laporan studi stabilitas produk jadi juga penting untuk memastikan produk tetap efektif hingga masa kedaluwarsa. Dokumen lainnya mencakup informasi asal perolehan bahan-bahan tertentu, seperti sertifikat halal dan bebas BSE untuk bahan baku tertentu, serta rancangan penandaan yang mencantumkan informasi produk. Semua dokumen ini penting untuk memastikan

bahwa obat bahan alam yang dihasilkan memenuhi standar keamanan, khasiat, dan mutu yang ditetapkan (BPOM, 2023).

- a. Registrasi obat bahan alam dalam negeri melibatkan sejumlah dokumen penting yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Di antaranya adalah Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) yang wajib dimiliki, serta Sertifikat CPOTB atau Sertifikat Pemenuhan Aspek CPOTB yang diperoleh secara bertahap bagi UKOT atau U MOT, sesuai dengan bentuk sediaan yang diajukan untuk registrasi. Pelaku usaha juga harus menyertakan surat kuasa penanggung jawab akun dari pimpinan perusahaan dan akta notaris pendirian perusahaan, kecuali untuk perusahaan perseorangan. Jika diperlukan, perjanjian lisensi antara pemilik merek dan pemohon registrasi juga harus disertakan. Selain itu, terdapat surat kuasa bermaterai untuk petugas registrasi dan surat pernyataan bermaterai yang menyatakan bahwa perusahaan bertanggung jawab atas keabsahan dokumen. Sertifikat merek, jika diperlukan, serta surat pernyataan yang menyatakan kesediaan untuk membatalkan nomor izin edar jika ada pihak lain yang lebih berhak atas merek atau nama obat bahan alam, juga menjadi bagian dari persyaratan. Terakhir, untuk pelaku usaha yang bekerja sama dengan pihak ketiga sebagai distributor, diperlukan NIB di bidang pemasaran obat bahan alam serta perjanjian kerjasama distribusi untuk mencantumkan nama distributor.
- b. Registrasi obat bahan alam dalam negeri berdasarkan kontrak memerlukan serangkaian dokumen yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Pertama, Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) yang harus dimiliki. Selain itu, dokumen perjanjian kerjasama kontrak produksi menjadi syarat utama, diikuti dengan Sertifikat CPOTB atau Sertifikat Pemenuhan Aspek CPOTB secara

bertahap bagi UKOT atau UMOT yang bertindak sebagai pemberi kontrak, kecuali untuk badan usaha yang bergerak di bidang pemasaran obat bahan alam. Sertifikat CPOTB sebagai penerima kontrak juga diperlukan sesuai dengan bentuk sediaan yang dikontrakkan. Rekomendasi sebagai badan usaha di bidang pemasaran obat bahan alam untuk pemberi kontrak, berupa badan usaha di bidang pemasaran obat bahan alam, harus disertakan. Selanjutnya, surat kuasa bermaterai untuk petugas registrasi serta surat pernyataan bermaterai yang menyatakan perusahaan bertanggung jawab atas keabsahan dokumen juga wajib dilampirkan. Jika diperlukan, sertifikat merek dan perjanjian lisensi antara pemilik merek dengan pemohon registrasi harus disediakan. Di samping itu, pelaku usaha harus memberikan surat pernyataan yang menyatakan kesediaan untuk membatalkan nomor izin edar jika ada pihak lain yang lebih berhak atas merek atau nama obat bahan alam sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Terakhir, untuk pelaku usaha yang bekerja sama dengan pihak ketiga sebagai distributor, diperlukan NIB di bidang pemasaran obat bahan alam serta perjanjian kerjasama distribusi untuk mencantumkan nama distributor.

- c. Registrasi obat bahan alam berdasarkan lisensi memerlukan berbagai dokumen penting yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Salah satu syarat utama adalah bukti status sebagai industri di bidang obat bahan alam untuk pemberi lisensi di luar negeri, yang diikuti dengan profil badan riset pemilik formula dan teknologi, baik dari dalam maupun luar negeri. Penerima lisensi juga harus melampirkan sertifikat CPOTB yang sesuai dengan bentuk sediaan yang akan diajukan untuk registrasi. Selain itu, dokumen perjanjian kerjasama lisensi menjadi persyaratan yang tak kalah penting. Pelaku usaha juga harus

menyertakan Certificate of Free Sale (CFS) atau Certificate of Pharmaceutical Product (CPP), atau dokumen lain yang setara yang masih berlaku. Surat kuasa bermaterai untuk petugas registrasi dan surat pernyataan bermaterai yang menyatakan perusahaan bertanggung jawab atas keabsahan dokumen juga wajib dilampirkan. Terakhir, bagi pelaku usaha yang bekerja sama dengan pihak ketiga sebagai distributor, diperlukan NIB di bidang pemasaran obat bahan alam serta perjanjian kerjasama distribusi untuk mencantumkan nama distributor.

- d. Registrasi obat bahan alam untuk ekspor memerlukan sejumlah dokumen yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Salah satu persyaratan utama adalah memiliki Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), yang diikuti dengan Sertifikat CPOTB atau Sertifikat Pemenuhan Aspek CPOTB sesuai dengan bentuk sediaan yang diajukan dalam permohonan registrasi, kecuali untuk badan usaha di bidang pemasaran obat bahan alam. Jika obat bahan alam diproduksi berdasarkan kontrak, Sertifikat CPOTB Penerima Kontrak juga harus disertakan. Dokumen perjanjian kontrak produksi juga wajib ada apabila produk ekspor diproduksi berdasarkan kontrak. Selain itu, diperlukan rekomendasi dari badan usaha di bidang pemasaran yang memiliki kontrak produksi obat bahan alam untuk badan usaha di bidang pemasaran yang bertindak sebagai pemegang izin edar. Pelaku usaha juga harus menyediakan surat kuasa bermaterai untuk petugas registrasi, serta surat pernyataan bermaterai yang menyatakan bahwa perusahaan bertanggung jawab atas keabsahan dokumen yang diajukan.
- e. Registrasi obat bahan alam impor memerlukan sejumlah dokumen penting yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Salah satu syarat utama adalah memiliki Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), diikuti dengan

rekomendasi sebagai importir obat bahan alam. Surat pernyataan dari apoteker penanggung jawab pada importir juga menjadi bagian yang tak terpisahkan. Selain itu, surat penunjukan keagenan yang sah dari industri di negara asal dengan hak untuk melakukan registrasi dan berlaku untuk jangka waktu minimal tiga tahun saat pengajuan registrasi juga diperlukan. Dokumen lain yang wajib disertakan adalah Certificate of Free Sale (CFS) atau Certificate of Pharmaceutical Product (CPP), atau dokumen lain yang setara yang masih berlaku. Sertifikat cara pembuatan yang baik dari produsen di negara asal yang setara dengan Sertifikat CPOTB Indonesia juga harus diserahkan. Jika produk obat bahan alam impor diproduksi berdasarkan kontrak, dokumen perjanjian kontrak produksi wajib ada. Pelaku usaha juga harus melampirkan surat kuasa bermaterai untuk petugas registrasi dan surat pernyataan bermaterai yang menyatakan perusahaan bertanggung jawab atas keabsahan dokumen. Jika diperlukan, fotokopi dokumen penunjukan keagenan antara pemohon registrasi dengan produsen atau prinsipal negara asal, serta dokumen kesepakatan pemutusan keagenan (clean break letter) yang disahkan di depan notaris, juga harus disertakan. Dokumen justifikasi bahwa obat bahan alam tidak dapat diproduksi di Indonesia mungkin diperlukan. Terakhir, bagi pelaku usaha yang bekerja sama dengan pihak ketiga sebagai distributor, diperlukan NIB di bidang pemasaran obat bahan alam serta perjanjian kerjasama distribusi untuk mencantumkan nama distributor.

Registrasi obat tradisional impor hanya dapat dilakukan oleh Industri Obat Tradisional (IOT), Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT), atau importir yang telah mendapat penunjukan keagenan dan hak

registrasi dari industri di negara asal. Importir harus memenuhi dua persyaratan utama, yaitu:

- 1) Memiliki fasilitas distribusi obat tradisional yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- 2) Memiliki penanggung jawab seorang Apoteker yang kompeten.

Penunjukan keagenan dan hak registrasi hanya boleh diberikan untuk satu nama produk kepada satu pihak (IOT, UKOT, atau importir). Industri di luar negeri harus menunjukkan kepatuhan terhadap Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB), yang dibuktikan dengan sertifikat resmi. Jika diperlukan, pemeriksaan langsung oleh petugas berwenang dapat dilakukan. Sertifikat CPOTB harus disertai dengan data inspeksi terakhir yang diterbitkan paling lama dua tahun sebelumnya oleh pejabat berwenang di negara asal. Ketentuan rinci mengenai tata cara pemeriksaan ini diatur lebih lanjut dalam Peraturan Kepala Badan yang berlaku.

3. Beberapa Cara Registrasi

Registrasi obat bahan alam dapat dilakukan melalui beberapa cara registrasi baru, registrasi variasi, dan registrasi ulang (BPOM, 2023).

- a. Registrasi baru yang dilakukan terhadap obat bahan alam yang belum terdaftar atau yang sudah terdaftar namun berdasarkan evaluasi memerlukan registrasi baru. Registrasi baru dapat dilakukan apabila terdapat perubahan yang signifikan, seperti perubahan nama produk, nama perusahaan, formula produk yang mempengaruhi keamanan dan kemanfaatan, klaim khasiat, atau perubahan importer. Selain itu, perubahan nama produk yang melibatkan distributor juga termasuk dalam kategori ini. Registrasi baru dibagi menjadi beberapa kategori, seperti registrasi Jamu sederhana, Jamu Komposisi tertentu, Jamu Komposisi

kompleks, Obat Herbal Terstandar, Fitofarmaka, dan lain-lain.

- b. Registrasi variasi merupakan proses perubahan pada aspek administratif, keamanan, khasiat, mutu, dan/atau penandaan pada Obat Bahan Alam yang telah memiliki Izin Edar. Registrasi variasi dibagi menjadi tiga jenis: registrasi variasi minor dengan notifikasi, registrasi variasi minor dengan persetujuan, dan registrasi variasi mayor. Registrasi variasi minor dengan notifikasi dilakukan untuk perubahan yang tidak mempengaruhi aspek keamanan, khasiat, dan mutu obat, serta tidak mengubah informasi pada Izin Edar dan/atau penandaan. Sementara itu, registrasi variasi minor dengan persetujuan mencakup perubahan yang tidak termasuk dalam kategori minor dengan notifikasi ataupun mayor. Adapun registrasi variasi mayor mengacu pada perubahan yang berdampak pada aspek administratif, keamanan, khasiat, dan mutu Obat Bahan Alam. Registrasi variasi minor dengan notifikasi dilakukan dengan prosedur yang khas, yaitu melalui mekanisme perubahan terlebih dahulu (*do and tell*), diikuti dengan pelaporan kepada BPOM paling lambat enam bulan setelah perubahan dilakukan.
- c. Registrasi ulang adalah proses yang dilakukan untuk memperpanjang masa berlaku Izin Edar suatu produk. Proses ini memberikan fleksibilitas kepada pelaku usaha, yang dapat memilih untuk melaksanakan registrasi ulang dengan atau tanpa disertai perubahan.
- d. Apabila registrasi ulang dilakukan dengan perubahan, perubahan tersebut dapat berupa variasi minor dengan notifikasi dan/atau variasi minor dengan persetujuan kecuali untuk perubahan Kemasan paket atau Kemasan khusus.

BPOM melakukan evaluasi terhadap pengajuan permohonan registrasi setelah

menerima dokumen yang lengkap. Evaluasi ini melibatkan pemeriksaan kesesuaian dokumen dengan standar dan persyaratan keamanan, khasiat, mutu, dan penandaan. Jangka waktu evaluasi dimulai setelah dokumen diterima dan pembayaran dilakukan dalam waktu tujuh hari. Keputusan evaluasi diterbitkan dalam berbagai jangka waktu tergantung jenis registrasi, seperti registrasi Jamu sederhana yang diterbitkan dalam tujuh hari, sementara registrasi Obat Bahan Alam variasi minor dengan notifikasi hanya memerlukan lima hari. Jangka waktu untuk registrasi yang lebih kompleks, seperti Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka, mencapai 90 hari, sementara registrasi Obat Bahan Alam impor atau ekspor dapat selesai dalam tiga hari.

4. Penandaan Obat Bahan Alam

Penandaan harus memuat informasi yang memenuhi kriteria obyektif, lengkap, dan tidak menyesatkan. Informasi yang obyektif berarti mampu memberikan keterangan yang sesuai dengan kenyataan tanpa menyimpang dari sifat, khasiat, manfaat, cara penggunaan, maupun aspek keamanan Obat Bahan Alam. Selain itu, penandaan tersebut juga harus bersifat tidak menyesatkan, yaitu menyampaikan informasi yang jujur, akurat, dan bertanggung jawab, tanpa memanfaatkan kekhawatiran masyarakat terhadap suatu masalah kesehatan. Kriteria ini bertujuan untuk memastikan informasi yang disampaikan kepada masyarakat dapat dipercaya dan mendukung penggunaan produk secara aman dan tepat (BPOM, 2024).

Penandaan pada produk obat bahan alam wajib memenuhi standar yang ditetapkan untuk menjamin kualitas dan informasi yang jelas bagi konsumen. Penandaan harus dicetak langsung atau melekat erat pada wadah atau kemasan, tidak mudah lepas, serta tahan terhadap air, gesekan, dan paparan sinar matahari. Selain

itu, pelaku usaha diwajibkan mematuhi persyaratan teknis penandaan yang meliputi kejelasan dan kelengkapan informasi pada kemasan. Khusus untuk obat bahan alam yang dikemas dalam bentuk strip atau blister, penandaan wajib dicetak langsung pada kemasan untuk memastikan informasi tetap terlihat dengan jelas.

Informasi pada penandaan produk obat bahan alam harus mencakup paling sedikit hal-hal berikut:

- a. Nama produk dan bentuk sediaan.
- b. Nama dan alamat industri atau pelaku usaha.
- c. Nama dan alamat pemberi kontrak atau penerima kontrak untuk produk kontrak.
- d. Nama dan alamat pemberi lisensi atau penerima lisensi untuk produk lisensi.
- e. Ukuran, isi, dan berat bersih.
- f. Komposisi secara kualitatif dan/atau kuantitatif.
- g. Bahan tambahan secara kualitatif.
- h. Klaim khasiat produk.
- i. Aturan pakai atau cara penggunaan.
- j. Kontraindikasi, efek samping, dan peringatan, jika ada.
- k. Nomor izin edar.
- l. Nomor batch atau kode produksi.
- m. Tanggal kedaluwarsa.
- n. Kondisi penyimpanan yang disarankan.
- o. 2D barcode sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
- p. Logo dan tulisan yang sesuai, seperti "Jamu", "Obat Herbal Terstandar", "Fitofarmaka", dan "Obat Bahan Alam" sesuai peraturan.
- q. Informasi lain yang terkait dengan keamanan, mutu, atau asal bahan sesuai ketentuan yang berlaku.

Pencantuman Nomor Izin Edar pada penandaan produk memiliki aturan khusus yang harus diikuti untuk memastikan transparansi dan kemudahan identifikasi. Nomor Izin Edar harus diawali dengan tulisan "POM," diikuti oleh dua huruf dan sembilan digit angka. Nomor

tersebut harus sesuai dengan yang tercantum dalam Izin Edar resmi. Untuk produk yang ditujukan untuk kemasan ekspor, tambahan huruf "E" wajib dicantumkan setelah sembilan digit angka. Lebih lanjut, Nomor Izin Edar ini harus ditempatkan pada bagian penandaan yang paling mudah dilihat dan dibaca, memastikan informasi penting ini dapat diakses dengan jelas oleh konsumen (BPOM, 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM. (2024). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 10 Tahun 2024 Tentang Penandaan Obat Bahan Alam, Obat Kuasi dan Suplemen Makanan*. Jakarta: BPOM
- BPOM. (2023). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2023 Tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam*. Jakarta: BPOM
- Ganda, Fransiscus R., and Zulkarnaini Zulkarnaini. (2016) "Prosedur Registrasi Obat Tradisional oleh Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (Bbpom) di Kota Pekanbaru." *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Riau*, vol. 3, no. 2, pp. 1-14.
- Kemenkes RI. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomot 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Turisno, B. E., Suharto, R., & Zuhaid, M. A. N. (2016). Perlindungan konsumen terhadap peredaran obat tanpa izin edar yang dijual secara online di Indonesia. *Diponegoro Law Review*, 5(3), 19230.

BIODATA PENULIS



apt. Lidia Klorida Br Barus, S.Farm., M.Farm lahir di Deli Serdang, pada 22 Januari 1997. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung dan S2 di Universitas Sumatera Utara . Sampai saat ini penulis sebagai dosen di Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua.

BAB 13

Regulasi Obat Bahan Alam

apt. Sri Handayani Gurning,S.Farm.,M.Farm

A. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia masih memanfaatkan obat bahan alam sebagai upaya kesehatan tradisional. Upaya kesehatan tradisional yang dimaksud meliputi:

- 1) Melakukan upaya Kesehatan tradisional dengan bantuan keluarga atau tetangga yang bukan termasuk nakes/nakestrad/hattra
- 2) Membuat ramuan tradisional, membeli jamu gendong, jamu godog, jamu dan obat tradisional lainnya atas inisiatif sendiri serta memanfaatkan Tanaman Obat Keluarga (TOGA)
- 3) Melakukan upaya kesehatan tradisional di klinik kecantikan dan pijat refleksi (tidak ada ijin hattra) di pinggir jalan.

Penggunaan ramuan jadi (ramuan dalam kemasan) (36,9%) dan ramuan buatan sendiri (upaya sendiri) (59,6%) di Indonesia masih tinggi (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Tanaman obat merupakan sumber utama dari obat bahan alam. Tidak semua tanaman dapat digunakan sebagai bahan obat bahan alam, sebab tanaman yang digunakan adalah tanaman yang memiliki kandungan aktif yang berguna dalam pengobatan sintetik. Tanaman obat dapat digunakan menjadi beberapa olahan, seperti pembuatan jamu, obat herbal, makanan sebagai penambah kekebalan tubuh (Adiyasa & Meiyanti, 2021).

Indonesia memiliki peraturan yang mengatur dari proses pembuatan/produksi hingga beredarnya obat bahan alam di wilayah Indonesia. Badan Pengawas Obat dan Makanan merupakan suatu lembaga yang bertanggung jawab untuk mengatur dan mengawasi obat tradisional yang beredar di wilayah Indonesia. BPOM bekerja sama dengan lembaga lain untuk memastikan bahwa produk obat bahan alam memenuhi standar keamanan dan kualitas.

Pada proses pembuatan / produksi, distribusi dan post market obat bahan alam telah diatur dalam peraturan. Setelah di distribusi obat bahan alam juga dilakukan pengawasan oleh pihak yang berwenang, sehingga jaminan mutu obat tetap terjaga (BPOM RI, 2024). Regulasi obat bahan alam adalah peraturan tentang obat bahan alam yang dibuat dan ditetapkan oleh pihak yang berwenang dalam pembuatan dan penetapan peraturan obat bahan alam.

B. Regulasi Obat Bahan Alam

1. Kerangka Regulasi Obat Bahan Alam

a. Pendaftaran Produk

Obat bahan alam yang diedarkan di wilayah Indonesia wajib memiliki izin edar yang terdaftar di BPOM, baik obat bahan alam impor ataupun obat bahan alam yang di produksi oleh Industri di Indonesia. Obat bahan alam adalah bahan, ramuan bahan, atau produk yang berasal dari sumber daya alam berupa tumbuhan, hewan, jasad renik, mineral, atau bahan lain dari sumber daya alam, atau campuran dari bahan tersebut yang telah digunakan secara turun temurun, atau sudah dibuktikan berkhasiat, aman, dan bermutu, digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/atau pemulihan kesehatan berdasarkan pembuktian secara empiris dan/atau ilmiah. Bahan obat bahan alam adalah bahan aktif berupa simplisia atau sediaan gelanik maupun bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan obat

bahan alam dan tidak dalam kemasan yang siap digunakan oleh konsumen. Produk jadi adalah produk yang telah melalui seluruh tahap proses pembuatan. Obat bahan alam (produk jadi) meliputi jamu, obat herbal terstandar, fitofarmaka, obat bahan alam ekspor, obat bahan alam impor, obat bahan alam lisensi, dan obat bahan alam lain produksi dalam negeri (BPOM RI, 2023c).

Jamu adalah obat bahan alam berupa bahan atau ramuan yang bersumber dari pengetahuan tradisional atau warisan budaya Indonesia yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan. Obat herbal terstandar adalah obat bahan alam yang telah digunakan secara turun-temurun di Indonesia yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan yang dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik serta bahan baku yang telah distandardisasi. Fitofarmaka adalah obat bahan alam yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik serta bahan baku dan produk jadinya telah distandardisasi. Pada obat herbal terstandar, fitofarmaka dan obat bahan alam lainnya dengan klaim tertentu, maka pelaku usaha harus melakukan pengujian praklinik dan/atau uji klinik. Obat bahan alam yang beredar harus menggunakan bahan yang memenuhi persyaratan keamanan dan mutu yaitu bahan berkhasiat dan/ atau bahan tambahan. Bahan berkhasiat yang dimaksud yang digunakan dalam proses pembuatan obat bahan alam hanya dapat

berupa simplisia, ekstrak, atau fraksi ekstrak (dapat digunakan dengan atau tanpa bukti ilmiah berdasarkan kajian resiko)(BPOM RI, 2023c).

Proses pendaftaran produk melibatkan pengujian yang ketat untuk memastikan bahwa produk yang diajukan aman dan efektif. Pada pembuatan obat bahan alam harus mengikuti persyaratan keamanan dan mutu obat bahan alam yang tertera pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Bahan Alam. Kemaanan dan mutu obat bahan alam harus dijamin oleh pelaku usaha yang membuat, mengimpor, dan/ atau mengedarkan di wilayah Indonesia sebelum dan selama beredar. Persyaratan keamanan dan mutu yang dimaksudkan adalah pada bahan obat bahan alam dan produk jadi bahan alam. Persyaratan keamanan dan mutu dapat dilihat dalam Farmakope Herbal Indonesia atau Materi Medika Indonesia. Kriteria kemaanan, khasiat, dan mutu obat bahan alam meliputi:

- 1) Menggunakan bahan yang memenuhi persyaratan keamanan dan mutu dibuat dengan menerapkan CPOTB
- 2) Memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, monografi resmi, dan/ atau referensi ilmiah atau persyaratan lain yang diakui berkhasiat yang dibuktikan secara empiris, turun temurun, dan/ atau secara ilmiah (BPOM RI, 2023c)

Persyaratan keamanan dan mutu produk jadi dapat dilakukan dengan pengujian produk yang parameter uji produknya sesuai dengan bentuk sediaan produk jadi karena hal tersebut juga digunakan sebagai pertimbangan risiko pada saat proses registrasi produk jadi. Pengujian yang dilakukan terhadap produk harus di laboratorium yang terakreditasi dan/ atau

laboratorium internal industri atau usaha obat bahan alam yang diakui oleh BPOM (BPOM RI, 2023a).

Peraturan yang menjelaskan registrasi obat bahan alam dapat di lihat pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2023 Tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam (BPOM RI, 2023c).

b. Standar Good Manufacturing Practices (GMP)

Pelaku usaha atau produsen harus mematuhi standar GMP atau Cara Produksi Obat Tradisional yang Baik dalam suatu rangkaian kegiatan produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan keamanan, khasiat dan mutu produk yang dihasilkan. CPOTB adalah seluruh aspek kegiatan pembuatan obat tradisional yang bertujuan untuk menjamin agar produk yang dihasilkan senantiasa memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Industri yang wajib menerapkan CPOTB adalah industri obat tradisional dan industri ekstrak bahan alam. Hal-hal yang terkandung pada CPOTB meliputi :

- 1) Sistem mutu Industri Obat Tradisional
- 2) Personalia
- 3) Bangunan-fasilitas
- 4) Peralatan
- 5) Produksi
- 6) Cara penyimpanan dan pengiriman obat tradisional yang baik
- 7) Pengawasan mutu
- 8) Inspeksi diri, audit mutu, dan audit persetujuan pemasok
- 9) Keluhan dan penarikan produk
- 10) Dokumentasi
- 11) Kegiatan alih daya
- 12) Kualifikasi dan validasi
- 13) Sistem komputerisasi

- 14) Cara pembuatan bahan aktif obat tradisional yang baik
- 15) Sampel pembandingan dan sampel tertinggal, dan
- 16) Manajemen risiko mutu

Industri yang diwajibkan menerapkan CPOTB dibuktikan dengan sertifikat CPOTB yang diterbitkan oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM RI, 2021).

Produk jadi obat bahan alam berdasarkan penggunaannya adalah obat dalam dan obat luar. Bentuk sediaan obat bahan alam berupa kapsul yang berisi ekstrak ekring, bahan cair berupa minyak, dan/ atau serbuk simplisia tertentu. Bentuk sediaan obat bahan alam yang berbentuk tablet/kaplet dapat berisi ekstrak kering dan/ atau serbuk simplisia tertentu.

c. Penandaan

Kemasan obat bahan alam harus berisi tentang informasi lengkap mengenai keamanan, khasiat/manfaat, dan cara penggunaan serta informasi lain yang berhubungan dengan produk yang dicantumkan pada etiket dan/ atau brosur yang disertakan pada kemasan. Informasi yang tertera pada kemasan harus sesuai dengan izin edar dari BPOM. Informasi yang dimaksud memenuhi kriteria obyektif, lengkap, dan tidak menyesatkan. Objektif yang dimaksud adalah mampu memberikan informasi sesuai dengan kenyataan yang ada dan tidak boleh menyimpang dari sifat khasiat/manfaat, cara penggunaan dan keamanan obat bahan alam. Lengkap yang dimaksud yaitu mampu mencantumkan informasi tentang kegunaan obat bahan alam, serta hal lain yang harus diperhatikan oleh konsumen. Tidak menyesatkan yang dimaksud yaitu mampu memberikan informasi yang jujur, akurat, dan bertanggungjawab serta tidak memanfaatkan kekhawatiran masyarakat akan suatu masalah

kesehatan. Untuk informasi lain yang wajib disertakan pada etiket/label kemasan dapat dilihat pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 10 Tahun 2024 tentang Penandaan Obat Bahan Alam, Obat Kuasi, dan Suplemen Kesehatan (BPOM RI, 2024).

d. Pengawasan

Obat bahan alam yang diedarkan dilakukan pengawasan dengan pemeriksaan terhadap fasilitas peredaran dan produk. BPOM bertindak sebagai pengawas akan melakukan pengawasan setelah obat diedarkan atau dipasarkan untuk memastikan bahwa produk obat bahan alam yang beredar tetap aman, khasiat dan mutu tetap terjaga atau sama seperti saat pendaftaran produk. Pemeriksaan yang dilakukan berupa pemeriksaan secara rutin dan insidental. Pemeriksaan secara rutin yaitu dilakukan secara terus menerus/berkala berdasarkan kajian resiko untuk memastikan pemenuhan standar dan/ atau persyaratan dalam kegiatan peredaran. Pemeriksaan secara insidental dilakukan sewaktu-waktu untuk menindak lanjuti hasil pengawasan rutin, dan informasi atau keluhan adanya indikasi pelanggaran. Pemeriksaan terhadap fasilitas dilakukan pada fasilitas pemegang izin edar dan selain pemegang izin edar.

Hal-hal yang berkaitan dengan pemeriksaan fasilitas dapat di lihat pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 16 Tahun 2023 tentang Pengawasan Peredaran Obat Tradisional, Obat Kuasi, dan Suplemen Kesehatan (BPOM RI, 2023b). Pemeriksaan fasilitas peredaran yang dimiliki oleh selain pemegang izin edar meliputi PBF (Pedagang Besar Farmasi), PBOT (Pedagang Besar Obat Tradisional), pengecer (toko swalayan, toko obat tradisional, toko obat tradisional los pasar, pedagang kaki lima obat tradisional, kedai atau depot jamu,

penjualan langsung secara multitingkat), fasilitas pelayanan kesehatan, fasilitas pelayanan kefarmasian.

Pengawasan juga dilakukan pada iklan dalam bentuk visual, audio, audiovisual yang dilakukan oleh pelaku usaha untuk pemasaran dan/atau perdagangan obat tradisional. Iklan wajib menggunakan bahasa Indonesia. Jika menggunakan bahasa asing atau bahasa daerah wajib mencantumkan bahasa Indonesia. Iklan yang dibuat wajib mendapatkan persetujuan dari Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Tata cara permohonan untuk mendapatkan izin iklan dari BPOM dapat dilihat di Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2022 tentang Pengawasan Periklanan Obat Tradisional, Obat Kuasi, dan Suplemen Kesehatan. Bagian-bagian dari media yang disebutkan juga dapat dilihat pada peraturan tersebut. Pengawasan iklan selama dipublikasikan dilakukan oleh pengawas baik secara rutin ataupun insidental. Pengawasan insidental berdasarkan kasus dan/atau pengawasan yang dilakukan berdasarkan pengaduan masyarakat. Jika hasil pengawasan ditemukan iklan yang tidak sesuai dengan kriteria objektif, lengkap dan tidak menyesatkan maka hasil keputusan pengawas dapat berupa perbaikan iklan, atau pembatalan persetujuan iklan sehingga iklan tersebut tidak dapat dipublikasi lagi (BPOM RI, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distribusi dan Faktor Demografis yang Berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 4(3), 130-138. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2021.v4.130-138>
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia* (pp. 1-68).
- BPOM RI. (2021). PERATURAN BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN NOMOR 25 TAHUN 2021 TENTANG PENERAPAN CARA PEMBUATAN OBAT TRADISIONAL YANG BAIK. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI*, 11(88), 1-16.
- BPOM RI. (2022). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 34 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Periklanan Obat Tradisional, Obat Kuasi, Dan Suplemen Kesehatan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 1-21.
- BPOM RI. (2023a). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Bahan Alam. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 11, 1-16. <https://standar-otskk.pom.go.id/storage/uploads/6dab78f8-9598-454f-a62f-7b5348ae7206/PerBPOM-No.-29-tahun-2023.pdf>
- BPOM RI. (2023b). Peraturan BPOM No 16 Tahun 2023 Tentang Pengawasan Peredaran Obat Tradisional, Obat Kuasi, dan Suplemen Kesehatan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 11, 1-16.
- BPOM RI. (2023c). Peraturan BPOM Nomor 25 Tahun 2023 tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 11, 1-16.
- BPOM RI. (2024). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 10 Tahun 2024 Tentang Penandaan Obat Bahan Alam, Obat Kuasi, Dan Suplemen Kesehatan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*.

BIODATA PENULIS



Apt. Sri H Gurning, S.Farm., M.Farm lahir di Jayapura, pada 13 Agustus 1993. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Program Pendidikan Profesi Apoteker Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dan S2 di Program Studi Magister Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Diploma III Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado dengan bidang ahli Klinis/Komunitas.

BAB 14

Industri Obat Tradisional

* Dr. Rima Hayati, S.Si, M.Si, Apt *

A. Perkembangan dan Dinamika Industri Obat Tradisional Indonesia

1. Sejarah dan Peran Strategis

Di Indonesia, industri obat tradisional diawali dari industri jamu rumahan. Beberapa pionir industri obat tradisional di Indonesia adalah Djamu Djago (1918), Njonja Meneer (1919) dan Sido Muncul (1951). Bentuk produk jamu yang dihasilkan umumnya berupa seduhan. Pada masa ini proses pembuatan jamu masih dilakukan secara tradisional dimana bahan dasar jamu ditumbuk menggunakan lumpang yang terbuat dari batu dan alu yang terbuat dari kayu dimana pada bagian ujungnya dilapisi besi. Peralatan industri lainnya yang digunakan adalah pipisan, ayakan tradisional dan timbangan (Saptaningtyas & Indrahti, 2020).

Seiring dengan semakin meningkatnya minat masyarakat, mulai muncul permintaan terhadap kemasan jamu yang lebih praktis, sehingga mulai diproduksi jamu dalam bentuk serbuk. Pada perkembangan selanjutnya mulai digunakan mesin – mesin dalam proses produksi secara bertahap serta melakukan perobahan menuju pabrik berstandar farmasi. Beberapa fasilitas mulai dilengkapi, seperti pendirian laboratorium, teknologi pengolahan limbah, serta penambahan mesin – mesin moderen. Disamping itu dilakukan diversifikasi produk jamu, seperti kapsul, tablet dan sediaan cair. Pada tahun 2000, PT Sido

Muncul menjadi pabrik jamu pertama yang menerima sertifikat Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) dan Cara Pembuatan Obat yang baik (CPOB) (Cahyo et al., 2024; Saptaningtyas & Indrahti, 2020).

Industri obat tradisional di Indonesia memiliki peran strategis dalam mendukung sistem kesehatan nasional dengan menyediakan alternatif terapi berbasis bahan alami yang terjangkau. Industri ini juga menjadi penggerak ekonomi melalui pemanfaatan sumber daya lokal, memberdayakan petani dan masyarakat setempat, serta menciptakan lapangan kerja. Selain itu, produk obat tradisional Indonesia memiliki peluang besar di pasar internasional, apalagi didukung dengan peningkatan kualitas dan sertifikasi. Pada tahun 2022, tercatat 757 usaha kecil obat tradisional (UKOT) dan 265 usaha mikro obat tradisional (UMOT) yang sudah mulai menerapkan ketentuan cara pembuatan yang baik. Hampir seluruh industri obat tradisional (IOT) dan industri ekstrak bahan alam (IEBA) juga sudah mematuhi standar tersebut, yang menunjukkan komitmen terhadap keamanan dan kualitas produk. IOT turut melestarikan warisan pengobatan tradisional yang berbasis kearifan lokal serta biodiversitas Indonesia, yang sekaligus mendukung daya saing global melalui inovasi berbasis bahan alam (Daud & Novrimansyah, 2022; Direktorat Pengawasan Obat Tradisional dan Suplemen Kesehatan, 2022).

2. Klasifikasi Usaha Obat Tradisional

Penggolongan bentuk industri dan usaha obat tradisional adalah sebagai berikut (BPOM RI, 2023):

a. Industri Obat Tradisional, terdiri dari:

- 1) Industri Obat Tradisional (IOT): merupakan industri yang dapat membuat semua bentuk sediaan obat tradisional. IOT dapat melakukan kegiatan pembuatan Obat Tradisional (OT) untuk semua tahapan dan/atau sebagian tahapan. IOT yang melakukan pembuatan OT untuk sebagian

tahapan harus mendapat persetujuan dari Kepala badan POM.

2) Industri Ekstrak Bahan Alam (IEBA)

IOT dan IEBA diselenggarakan oleh 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 Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB).

b. Usaha Obat Tradisional, terdiri dari:

1) Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT): diselenggarakan oleh pelaku usaha nonperseorangan. Perizinan UKOT dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Provinsi. UKOT harus menerapkan aspek CPOTB secara bertahap.

2) Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT): diselenggarakan oleh perseorangan atau nonperseorangan kecuali berbentuk Perseroan terbatas (PT). Perizinan UMOT dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota. UMOT harus menerapkan aspek CPOTB secara bertahap minimal aspek CPOTB Tahap I.

3) Usaha Jamu Racikan/Gendong: usaha ini tidak memerlukan perizinan karena merupakan sediaan yang dibuat segar dengan tujuan untuk dikonsumsi langsung oleh konsumen.

3. Perizinan Industri Obat Tradisional di Indonesia

Tahap - tahap untuk memperoleh izin bagi IOT dapat dilihat pada Gambar 1 (BPOM RI, 2023):

a. Setiap industri yang akan mendaftarkan OT harus memenuhi standar CPOTB. CPOTB bertujuan untuk menjamin agar produk yang dihasilkan senantiasa memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan. Pengajuan

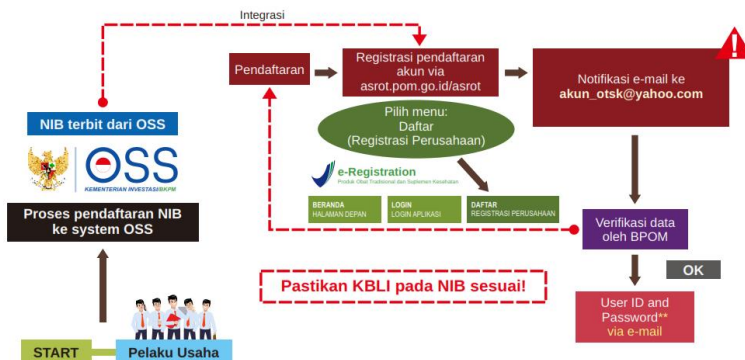


Gambar 1. Langkah – langkah untuk memperoleh izin IOT (BPOM RI, 2023)

sertifikasi CPOTB dapat dilakukan melalui <https://oss.go.id> atau <https://e-sertifikasi.pom.go.id>.

- b. Setelah mendapat sertifikasi CPOTB, tahap selanjutnya adalah melakukan registrasi produk melalui <https://asrot.pom.go.id> dengan tahapan sesuai pada Gambar 2.

ALUR PENDAFTARAN AKUN PERUSAHAAN



Gambar 2. Alur pendaftaran/registrasi OT secara online (BPOM RI, 2023)

Registrasi OT diawali dengan pendaftaran NIB ke sistem OSS, dilanjutkan dengan registrasi pendaftaran

akun perusahaan melalui sistem asrot. Terdapat dua tahapan dalam e-registrasi, yaitu login akun pendaftar yang output nya berupa ID pendaftar, sedangkan pendaftaran produk outputnya berupa surat keputusan Nomor Izin Edar (NIE).

B. Tren Inovasi dan Modernisasi Industri Obat Tradisional

Teknologi terkini seperti ekstraksi otomatis dan nanoformulasi telah memungkinkan industri obat tradisional untuk beradaptasi dengan kebutuhan pasar global yang semakin menuntut produk berkualitas tinggi, aman, dan efektif. Saat ini telah dilakukan penerapan metode ekstraksi otomatis di industri obat tradisional menggunakan teknologi mutakhir. Metode yang dipublikasikan diantaranya:

1. Supercritical Fluid Extraction (SFE):

Penerapan metode ini telah diuji untuk oleoresin *Curcuma longa* (CT) dan *Curcuma amada* (MG). Kondisi SFE dioptimalkan untuk ekstraksi maksimum oleoresin, kurkuminoid, dan total volatil dari CT pada 350 bar/65 °C/150 menit, dan untuk sifat antioksidan dan anti-inflamasi maksimum dari MG pada 300 bar/40 °C/30 menit (Nagavekar & Singhal, 2019).

2. Ultrasound-Assisted Extraction (UAE):

Metode ini sudah dikembangkan dalam produksi obat tradisional Tiongkok. UAE dapat mengurangi waktu ekstraksi dan meningkatkan senyawa bioaktif dari tanaman yang diekstraksi, seperti alkaloid dan artemisinin dimana efisiensi ekstraksi meningkat hingga 30% (Sun et al., 2019).

3. Microwave-Assisted Extraction (MAE):

Metode ini menawarkan keuntungan yang signifikan dibandingkan teknik konvensional. Teknik ini membutuhkan waktu ekstraksi yang lebih singkat, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, dan peningkatan hasil ekstraksi, terutama untuk senyawa yang sensitif terhadap panas. Ada beberapa tantangan pada penerapannya dalam skala besar, diantaranya optimasi parameter ekstraksi (Bagade & Patil, 2021).

Inovasi lainnya dalam industri obat tradisional adalah pemanfaatan teknologi nanomedisin. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi obat tradisional dengan teknologi nanomedisin dapat meningkatkan bioavailabilitas dan efektivitas senyawa aktif dari tanaman. Beberapa obat tradisional telah berhasil diformulasikan dalam bentuk nanopartikel dan telah dipasarkan, meskipun implementasinya masih terbatas pada beberapa wilayah dan kebutuhan regulasi yang spesifik. Beberapa artikel ilmiah yang menunjukkan bahan alam terkait adalah:

1. Curcumin

Curcumin diformulasikan dalam bentuk nanopartikel untuk meningkatkan bioavailabilitasnya. Beberapa produk nano-curcumin tersedia secara komersial untuk mengatasi inflamasi dan antioksidan (Moradi et al., 2020).

2. Propolis

Nanoemulsi berbasis propolis telah dikembangkan dan dipasarkan, terutama sebagai produk topikal untuk antimikroba dan perawatan luka (Elsamman et al., 2024).

3. Ginseng

Ekstrak ginseng merah telah diproses dalam bentuk nano untuk meningkatkan bioavailabilitas oral serta permeabilitas membran. Dengan demikian memberikan pengiriman ginsenosida yang efektif ke lokasi target melalui sistem transportasi (Balusamy et al., 2023).

4. Minyak atsiri

Formulasi nanoemulsi dari minyak atsiri, seperti kayu putih dan serai telah dikomersialisasi untuk aplikasi topikal dengan penetrasi kulit yang lebih efektif (de Toledo et al., 2020).

C. Rantai Produksi dan Keberlanjutan Industri Obat Tradisional

1. Rantai Pasok Bahan Baku

Rantai pasok bahan baku dalam industri obat tradisional berperan penting dalam memastikan kualitas, keberlanjutan, dan ketersediaan produk yang memenuhi standar. Rantai pasok ini mencakup:

a. Sumber Bahan Baku

Bahan baku produksi dapat berasal dari *supplier* lokal dan impor. Bahan baku simplisia umumnya diperoleh melalui kerjasama dengan kelompok tani untuk memastikan pasokan yang berkelanjutan dan berkualitas tinggi. Bahan baku harus memenuhi standar, seperti *Good Agricultural and Collection Practices* (GACP) untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya (Stephanie et al., 2022; Zhang et al., 2021). Beberapa masalah yang dihadapi industri obat tradisional Indonesia diantaranya adalah bahan baku obat tradisional masih banyak yang belum memenuhi standar karena proses pasca panen yang tidak sesuai, gagal panen atau karena pengaruh musim yang tidak mendukung. Disamping itu masih banyak tumbuhan liar dan belum dibudidayakan. Budidaya tumbuhan obat belum dikelola secara baik dan profesional serta sangat jauh dibawah standar cara pengolahan pasca panen yang baik. Hal ini karena belum intensifnya kemitraan pemerintah dan/atau industri untuk membina petani dan pengumpul bahan baku (Suliasih & Mun'im, 2022).

b. Keterlacakan (*Traceability*)

Dalam industri obat tradisional, keterlacakan bahan baku sangat penting untuk memastikan keamanan dan efektivitas produk. Hal ini mencakup informasi tentang asal geografis, proses budidaya, dan penanganan bahan. Konsep keterlacakan saat ini mulai dikembangkan pada teknologi digital, seperti *blockchain*(BCT), *Internet of Things Social* (IoT) dan *artificial intelligence* (AI) (Khan et al., 2022).

2. Keberlanjutan Industri Obat Tradisional

Indonesia Keberlanjutan industri obat tradisional memerlukan pendekatan holistik yang mencakup (Cahyo et al., 2024; Saptaningtyas & Indrahti, 2020; Sudewi et al., 2020):

- a. Pemanfaatan Sumber Daya Alam secara Berkelanjutan
Industri obat tradisional Indonesia sangat bergantung pada ketersediaan tanaman obat. Upaya konservasi dan budidaya tanaman obat seperti jahe, kunyit, temulawak, dan tanaman lain menjadi langkah penting. Hal ini perlu dilakukan untuk mencegah eksploitasi berlebihan dan memastikan ketersediaan bahan baku jangka panjang.
- b. Inovasi dan Standardisasi Produk
Transformasi jamu menjadi Obat Herbal Terstandar (OHT) atau fitofarmaka sangat penting untuk dilakukan. Proses ini melibatkan pembuktian ilmiah melalui data non-klinis untuk memastikan keamanan dan efikasi produk. Dengan demikian produk obat tradisional dapat diterima di pasar modern, termasuk pasar internasional.
- c. Peningkatan Kesadaran Masyarakat
Kepercayaan masyarakat terhadap kualitas obat tradisional perlu ditingkatkan melalui edukasi dan pengawasan yang ketat untuk menghindari penggunaan bahan kimia obat yang ilegal. Selain itu, pengembangan bentuk sediaan modern seperti kapsul, tablet dan serbuk instan dapat meningkatkan minat konsumen.
- d. Regulasi dan Pengawasan
Badan POM Indonesia memainkan peran penting dalam memastikan mutu dan keamanan produk obat tradisional. BPOM menetapkan standar, melakukan pengawasan pra dan pasca-izin edar, serta memberikan pelatihan teknis bagi pelaku usaha.
- e. Dukungan Riset dan Kolaborasi
Sinergi antara akademisi, pemerintah dan industri diperlukan untuk penelitian lebih lanjut terkait khasiat dan inovasi teknologi. Disamping itu, integrasi teknologi modern seperti pengemasan ramah

lingkungan dapat membantu memperluas pasar internasional.

f. Dukungan Pasar dan Ekspor

Penguatan rantai nilai pasar domestik serta membuka peluang ekspor merupakan strategi penting. Negara – negara Asia, Jepang dan Korea memiliki potensi besar untuk pasar obat tradisional terstandar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagade, S. B., & Patil, M. (2021). Recent Advances in Microwave Assisted Extraction of Bioactive Compounds from Complex Herbal Samples: A Review. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 51(2), 138–149. <https://doi.org/10.1080/10408347.2019.1686966>
- Balusamy, S. R., Perumalsamy, H., Huq, M. A., Yoon, T. H., Mijakovic, I., Thangavelu, L., Yang, D. C., & Rahimi, S. (2023). A comprehensive and systemic review of ginseng-based nanomaterials: Synthesis, targeted delivery, and biomedical applications. In *Medicinal Research Reviews* (Vol. 43, Issue 5, pp. 1374–1410). <https://doi.org/10.1002/med.21953>
- BPOM RI. (2023). Cerdas Memilih dan Menggunakan Obat Tradisional yang Aman. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 1–39. https://www.pom.go.id/new/admin/dat/20220113/HANDBOOK_OT_AMAN_BPOM2021.pdf
- Cahyo, W. R., Idham, S. H., Lestari, R., Diah, R., Chandra, K. S., Pringgo, W. L., Riskina, J., & Rosalia, N. S. (2024). Development of an Integrated Home-Based Jamu Industry to Improve the Quality of Product Diversification in Yogyakarta : Case study in. *BIO Web of Conferences*, 03020, 1–13.
- Daud, R. F., & Novrimansyah, A. (2022). Traditional Herbal Medicine Marketing Communication Strategy in the Era of Digitalization Techonology. *Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS)*, 1(3), 233–248. <https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjas>
- de Toledo, L. G., Ramos, M. A. D. S., da Silva, P. B., Rodero, C. F., de Sá Gomes, V., da Silva, A. N., Pavan, F. R., da Silva, I. C., Oda, F. B., Flumignan, D. L., Dos Santos, A. G., Chorilli, M., de Almeida, M. T. G., & Bauab, T. M. (2020). Improved in vitro and in vivo anti-candida albicans activity of cymbopogon nardus essential oil by its incorporation into a microemulsion system. *International Journal of*

Nanomedicine, 15, 10481–10497.
<https://doi.org/10.2147/IJN.S275258>

Direktorat Pengawasan Obat Tradisional dan Suplemen Kesehatan.
(2022). *Laporan Tahunan*.

Elsamman, M., El-borady, O. M., Nasr, M. M., Al-Amgad, Z., & Metwally, A. A. (2024). Development of propolis, hyaluronic acid, and vitamin K nano-emulsion for the treatment of second-degree burns in albino rats. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 24(1), 1–18.
<https://doi.org/10.1186/s12906-024-04377-6>

Khan, M., Parvaiz, G. S., Dedahanov, A. T., Abdurazzakov, O. S., & Rakhmonov, D. A. (2022). The Impact of Technologies of Traceability and Transparency in Supply Chains. *Sustainability (Switzerland)*, 14(24).
<https://doi.org/10.3390/su142416336>

Moradi, S. Z., Momtaz, S., Bayrami, Z., Farzaei, M. H., & Abdollahi, M. (2020). Nanoformulations of Herbal Extracts in Treatment of Neurodegenerative Disorders. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8(April), 1–20.
<https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00238>

Nagavekar, N., & Singhal, R. S. (2019). Supercritical fluid extraction of *Curcuma longa* and *Curcuma amada* oleoresin: Optimization of extraction conditions, extract profiling, and comparison of bioactivities. *Industrial Crops and Products*, 134(November 2018), 134–145.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.03.061>

Saptaningtyas, A. I., & Indrahti, S. (2020). Dari Industri Jamu Tradisional ke Industri Jamu Modern: Perkembangan Industri Jamu Sido Muncul dalam Mempertahankan Eksistensi Perusahaan Tahun 1951-2000. *Historiografi*, 1(2), 172–180. <http://sidomuncul.com/Industri-Jamu-yang-Bermanfaat-Bagi-Masyarakat-dan-Lingkungan:->

Stephanie, Arafah, N. N., Jacelyin, Tanujaya, P. P., Pramita, N., Astuti, D., Tan, C., Hasana, E. N., Cuandra, F., & Zai, I. (2022). Analisis Sistem Rantai Pasok dan Sistem ERP PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk. *Jurnal*

Disrupsi Bisnis, 5(3), 176–188.

- Sudewi, N. K. A. P. A., Budiarta, I. N. P., & Ujianti, N. M. P. (2020). Perlindungan Hukum Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM) Terhadap Peredaran Produk Jamu Yang Mengandung Bahan Kimia Obat Berbahaya. *Jurnal Analogi Hukum*, 2(2), 246–251. <https://doi.org/10.22225/ah.2.2.1928.246-251>
- Suliasih, B. A., & Mun'im, A. (2022). Review : potensi dan masalah dalam pengembangan kemandirian bahan baku obat tradisional di Indonesia. *Chemistry and Materials*, 1(1), 28–33.
- Sun, A., Chi, X., Yang, X., Feng, J., Li, Y., & Zhou, J. (2019). Applications and Prospects of Ultrasound-Assisted Extraction in Chinese Herbal Medicine. *Open Access Journal of Biomedical Science*, 1(1), 5–15. <https://doi.org/10.38125/oajbs.000103>
- Zhang, M., Wang, C., Zhang, R., Chen, Y., Zhang, C., Heidi, H., & Li, M. (2021). Comparison of the guidelines on good agricultural and collection practices in herbal medicine of the European Union, China, the WHO, and the United States of America. *Pharmacological Research*, 167(January), 105533. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105533>

BIODATA PENULIS



Dr.Rima Hayati, S.Si, M.Si, Apt lahir di Bukittinggi, pada 20 Agustus 1978. Menyelesaikan pendidikan S1 dan Profesi Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Penulis melanjutkan ke jenjang S2 dan memperoleh gelar magister bidang farmasi dari Institut Teknologi Bandung melalui beasiswa LPDP. Studi doktoral ditempuh penulis pada Sekolah Pascasarjana Universitas Syiah Kuala dengan dukungan beasiswa SDMKG dari Kementerian Kesehatan RI. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes RI Aceh.

BAB 15

Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia

* Dr. Liya Fitriyana, S. TP., MT *

A. Pendahuluan

Indonesia, sebagai negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia, memiliki tradisi panjang dalam pemanfaatan obat tradisional. Obat tradisional, yang sering kali berbasis tanaman herbal, telah digunakan secara turun-temurun untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan. Penggunaan ini tidak hanya mencerminkan warisan budaya, tetapi juga menjadi bagian integral dari sistem kesehatan masyarakat di berbagai daerah.

Di tengah perkembangan teknologi dan kedokteran modern, minat terhadap obat tradisional semakin meningkat, terutama dengan adanya gerakan global untuk kembali ke alam. Bab ini akan membahas potensi, keunggulan, serta tantangan dalam pemanfaatan obat tradisional di Indonesia. Indonesia memiliki kekayaan alam yang luar biasa, termasuk keanekaragaman hayati yang menjadi sumber inspirasi tak terbatas, termasuk di bidang kesehatan dan kecantikan.

Obat tradisional berkembang dari kearifan lokal masyarakat dan merupakan bagian integral dari budaya. Oleh karena itu, pengembangan obat tradisional harus berfokus pada pemberdayaan potensi masyarakat, dengan dua strategi utama (Biomedika & Adiyasa, 2021)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2012, obat tradisional adalah bahan atau campuran bahan dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan

galenik, atau kombinasi dari bahan tersebut, yang secara turun-temurun digunakan untuk pengobatan sesuai norma masyarakat. Definisi serupa dari WHO mencakup penggunaan pengetahuan, keterampilan, dan praktik berbasis budaya lokal untuk menjaga kesehatan dan menangani penyakit, baik fisik maupun mental. Pengobatan tradisional, sebagai bagian dari budaya masyarakat, memiliki manfaat signifikan dalam pembangunan kesehatan. Obat tradisional merupakan bentuk pelayanan kesehatan yang menggunakan metode, alat, atau bahan di luar standar pengobatan modern, dan biasanya digunakan sebagai alternatif.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2012 menjelaskan bahwa obat tradisional menggunakan bahan alami, seperti tumbuhan, hewan, mineral, dan sediaan galenik, yang dikenal dalam kefarmasian sebagai simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang telah dikeringkan dan digunakan untuk pengobatan, tanpa melalui pengolahan lebih lanjut kecuali suhu pengeringan yang tidak melebihi 60°C.

B. Potensi Keanekaragaman Hayati Indonesia dalam Pemanfaatan Obat Tradisional

Obat tradisional memiliki potensi besar sebagai alternatif pengobatan karena berbasis bahan alami yang mudah ditemukan, aman, dan telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat (Supriadi et al., 2022). Di Indonesia, potensi ini didukung oleh kekayaan biodiversitas yang tinggi, di mana lebih dari 30.000 spesies tumbuhan, dengan sekitar 15.000 di antaranya diketahui memiliki khasiat obat. Tumbuhan seperti kunyit, temulawak, sambiloto, jahe, daun kelor, dan biji nyamplung merupakan contoh tanaman obat yang sudah banyak dimanfaatkan. Kandungan senyawa bioaktif dalam bahan-bahan ini, seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin, memberikan berbagai efek farmakologis, seperti antiinflamasi, antimikroba, antioksidan, dan imunomodulator (Yu et al., n.d.).

Selain ketersediaan bahan baku yang melimpah, obat tradisional memiliki keunggulan berupa biaya yang relatif terjangkau dibandingkan obat-obatan sintetik. Hal ini

menjadikannya pilihan utama bagi masyarakat pedesaan dan kelompok berpenghasilan rendah. Obat tradisional juga menawarkan pendekatan holistik dalam pengobatan, yang tidak hanya berfokus pada penyembuhan penyakit tetapi juga pada pencegahan dan peningkatan kualitas hidup. Misalnya, penggunaan jamu dan ramuan herbal di Indonesia sudah terbukti membantu meningkatkan sistem imun, melancarkan pencernaan, serta menjaga keseimbangan hormon.

Di sisi lain, potensi obat tradisional juga didukung oleh tren global yang semakin mengarah pada penggunaan produk berbasis alami. Permintaan akan fitofarmaka – produk obat berbasis bahan alami yang telah teruji secara ilmiah – semakin meningkat. Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan produk obat tradisional ke tingkat global melalui penelitian ilmiah yang mendalam dan pengolahan bahan baku yang berstandar tinggi. Langkah ini tidak hanya akan meningkatkan nilai tambah dari sumber daya lokal, tetapi juga memperkuat posisi Indonesia sebagai pusat pengembangan obat tradisional dunia (Irwandi et al., 2019).

Namun, pemanfaatan obat tradisional masih menghadapi tantangan, seperti keterbatasan penelitian ilmiah yang membuktikan efektivitas dan keamanan bahan-bahan tertentu, serta kurangnya regulasi dan standarisasi. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan industri sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas, keamanan, dan daya saing obat tradisional. Potensi besar yang dimiliki obat tradisional Indonesia dapat menjadi solusi inovatif dalam sistem kesehatan global sekaligus mendukung kemandirian obat nasional (Supriadi et al., 2022).

1. Sumber Perolehan Obat Tradisional

Pada era modern ini, obat tradisional dapat diperoleh dari berbagai sumber yaitu:

a. Obat Tradisional Buatan Sendiri

Pada masa lalu, nenek moyang memiliki kemampuan meramu obat tradisional untuk kebutuhan keluarga. Tradisi ini menjadi dasar pengembangan pengobatan

tradisional di Indonesia. Pemerintah kemudian mengadopsi cara ini dalam program TOGA (Tanaman Obat Keluarga), yang berfokus pada perawatan mandiri (self-care) untuk pencegahan dan pengobatan penyakit ringan dalam keluarga.

b. Obat Tradisional dari Pembuat Jamu (Herbalis)

1) Jamu Gendong

Jamu gendong, yang biasanya berbentuk minuman, merupakan salah satu penyedia obat tradisional yang populer. Produk yang sering ditawarkan meliputi kunyit asam, sinom, beras kencur, dan sebagainya.

2) Peracik Jamu

Mirip dengan jamu gendong, namun diformulasikan khusus untuk kebutuhan kesehatan tertentu, seperti meningkatkan kebugaran atau meredakan pegal linu.

3) Obat Tradisional dari Tabib

Tabib menggunakan tanaman sebagai bahan utama ramuan obatnya, sering dikombinasikan dengan metode spiritual atau supranatural.

4) Obat Tradisional dari Shinse

Pengobatan tradisional Tionghoa (shinse) menggunakan bahan herbal dari Cina yang telah berkembang luas di Indonesia.

5) Obat Tradisional Buatan Industri

Departemen Kesehatan membagi industri obat tradisional menjadi Industri Kecil Obat Tradisional (IKOT) dan Industri Obat Tradisional (IOT). Produk yang dihasilkan meliputi obat herbal terstandar (OHT) hingga fitofarmaka dalam bentuk tablet atau kapsul.

2. Pemanfaatan Obat Tradisional di Masyarakat

Obat tradisional telah menjadi bagian integral dalam kehidupan masyarakat, terutama di negara-negara dengan kekayaan biodiversitas seperti Indonesia. Pemanfaatannya

sangat beragam, mulai dari pengobatan penyakit ringan hingga upaya pencegahan penyakit. Di daerah pedesaan, obat tradisional sering kali menjadi pilihan utama karena mudah diakses, murah, dan diwariskan secara turun-temurun. Contohnya adalah penggunaan ramuan berbasis kunyit dan temulawak untuk menjaga kesehatan hati, daun sirih untuk mengobati infeksi ringan, dan jahe untuk mengatasi gangguan pencernaan.

Dalam masyarakat perkotaan, tren kembali ke produk alami juga mendorong penggunaan obat tradisional. Banyak produk herbal modern, seperti kapsul ekstrak tanaman obat, teh herbal, dan salep berbasis tumbuhan, menjadi pilihan karena praktis dan dianggap lebih alami dibandingkan obat sintesis. Selain itu, pengobatan tradisional seperti pijat, akupresur, dan jamu mulai populer di kalangan masyarakat urban sebagai bagian dari gaya hidup sehat holistik.

Pemerintah juga mendukung pemanfaatan obat tradisional melalui pengembangan fitofarmaka, yaitu obat berbahan dasar tumbuhan yang telah teruji secara ilmiah. Klinik-klinik kesehatan tradisional berbasis jamu atau pengobatan herbal kini mulai bermunculan di berbagai wilayah Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa obat tradisional tidak hanya menjadi pilihan pengobatan alternatif tetapi juga telah masuk ke dalam sistem kesehatan modern.

Keunggulan Obat Tradisional

- a. Berbasis Alam dan Ramah Lingkungan
Obat tradisional menggunakan bahan alami seperti akar, daun, biji, dan kulit kayu, yang umumnya ramah lingkungan. Proses pembuatannya cenderung menghasilkan limbah yang minimal dibandingkan dengan produksi obat sintesis.
- b. Keterjangkauan dan Aksesibilitas
Biaya pengobatan menggunakan obat tradisional relatif lebih murah dibandingkan dengan obat modern. Bahan-bahannya mudah ditemukan di sekitar tempat

tinggal masyarakat, terutama di pedesaan, sehingga dapat diolah sendiri tanpa memerlukan teknologi tinggi.

c. Efek Samping Lebih Rendah

Karena berasal dari bahan alami, obat tradisional sering kali memiliki efek samping yang lebih rendah jika digunakan dengan dosis yang tepat. Hal ini membuatnya lebih aman untuk penggunaan jangka panjang, terutama untuk pengobatan penyakit kronis.

d. Pendekatan Holistik

Obat tradisional tidak hanya berfokus pada penyembuhan penyakit tetapi juga memperhatikan keseimbangan tubuh secara keseluruhan. Banyak ramuan tradisional dirancang untuk meningkatkan sistem imun, memperbaiki metabolisme, dan menjaga keseimbangan hormon.

e. Warisan Budaya dan Identitas Lokal

Obat tradisional mencerminkan kearifan lokal dan warisan budaya yang kaya. Penggunaannya memperkuat identitas masyarakat serta menjaga pengetahuan tradisional agar tidak hilang.

f. Potensi Ekonomi dan Kesehatan Global

Dengan dukungan penelitian dan pengembangan, obat tradisional memiliki peluang besar untuk dipasarkan di tingkat global. Hal ini dapat menjadi sumber ekonomi baru bagi masyarakat lokal yang mengelola bahan-bahan herbal serta meningkatkan daya saing Indonesia di sektor kesehatan.

Pemanfaatan dan keunggulan obat tradisional mencerminkan potensi besar yang dimiliki Indonesia dalam memanfaatkan kekayaan alamnya untuk kesehatan masyarakat. Dengan dukungan teknologi dan kebijakan pemerintah, obat tradisional dapat menjadi pelengkap yang kuat bagi pengobatan modern.

C. Potensi Pohon Nyamplung dalam Pemanfaatan Obat Tradisional

Pohon nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) adalah salah satu tumbuhan khas Indonesia yang memiliki potensi besar dalam pengembangan obat tradisional. Nyamplung dapat ditemukan di berbagai wilayah pesisir dan dataran rendah, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Sebagai salah satu tumbuhan yang kaya akan senyawa bioaktif, hampir seluruh bagian pohon nyamplung memiliki manfaat farmakologis yang dapat dikembangkan untuk pengobatan tradisional maupun modern (Fitriyana et al., 2023b).

Biji nyamplung merupakan sumber utama minyak nabati yang kaya akan senyawa fenolik, triterpenoid, dan asam lemak esensial. Senyawa ini memiliki sifat antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan yang tinggi. Selain biji, kulit batang dan daun nyamplung juga mengandung berbagai senyawa seperti flavonoid, tanin, dan kumarin, yang telah terbukti berkhasiat sebagai antikanker, antidiabetes, dan pelindung kardiovaskular. Minyak nyamplung telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati luka, infeksi kulit, dan peradangan. Selain itu, ekstrak daun nyamplung sering digunakan sebagai komponen jamu untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Fitriyana et al., 2023a).

Di Indonesia, minyak nyamplung dikenal sebagai salah satu bahan utama dalam pengobatan tradisional untuk penyakit kulit, seperti eksim dan psoriasis. Di beberapa daerah, ekstrak kulit batangnya digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan, sementara daunnya dimanfaatkan untuk meredakan demam dan nyeri otot. Potensi pohon nyamplung sebagai sumber bahan baku obat alami yang multifungsi menjadikannya sangat relevan dalam upaya pengembangan fitofarmaka. Selain itu, pemanfaatan pohon ini dapat mendukung pelestarian lingkungan dan ekonomi lokal, karena mudah dibudidayakan di berbagai jenis tanah, termasuk tanah marginal (Farida, 2017).

Dengan potensi kandungan bioaktif yang dimiliki, pohon nyamplung berperan penting dalam diversifikasi bahan baku

obat tradisional Indonesia. Penelitian lebih lanjut terhadap senyawa aktifnya dapat mendorong pengembangan obat berbasis ilmu pengetahuan, sekaligus meningkatkan nilai ekonomi tumbuhan khas Indonesia ini.

1. Pengolahan Biji Nyamplung menjadi Obat Tradisional

Biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) memiliki kandungan senyawa aktif yang tinggi, seperti flavonoid, kumarin, dan asam lemak esensial, menjadikannya bahan yang potensial untuk obat tradisional. Proses pengolahan biji nyamplung dimulai dengan pengumpulan biji yang sudah matang, biasanya biji yang jatuh secara alami dari pohon. Biji ini kemudian dipilih untuk memastikan hanya biji yang utuh, bebas jamur, dan tidak rusak yang digunakan. Setelah itu, biji dibersihkan dengan mencucinya menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan debu, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari hingga kadar airnya berkurang. Pengeringan ini penting untuk mempermudah proses berikutnya dan menjaga kualitas minyak yang dihasilkan (Hidayat et al., 2020).

Langkah selanjutnya adalah memecahkan cangkang biji nyamplung untuk mengakses daging biji yang berada di dalamnya. Daging biji yang telah dikeluarkan kemudian dikeringkan kembali hingga mencapai kadar air yang sangat rendah, baik dengan menjemur di bawah sinar matahari langsung maupun menggunakan oven dengan suhu rendah. Biji yang kering lalu digiling untuk memecah struktur dagingnya sebelum dilakukan proses pengepresan minyak. Proses pengepresan mekanis (cold press) dilakukan untuk mengekstrak minyak biji nyamplung tanpa merusak kandungan senyawa bioaktif di dalamnya. Minyak mentah yang dihasilkan dari pengepresan ini dapat langsung digunakan untuk keperluan pengobatan tradisional atau dimurnikan terlebih dahulu melalui penyaringan dan pemanasan ringan untuk menghilangkan

kotoran dan residu yang tersisa (Prasetyawati & Mangopang, 2013).

Minyak nyamplung yang sudah dimurnikan dapat digunakan sebagai obat topikal untuk mengobati luka, infeksi kulit, atau peradangan. Biasanya, minyak ini dioleskan langsung pada kulit yang mengalami masalah. Selain itu, minyak nyamplung juga bisa dicampur dengan bahan alami lainnya, seperti madu, ekstrak jahe, atau minyak esensial lainnya, untuk dijadikan campuran jamu yang berfungsi memperkuat daya tahan tubuh dan mengurangi peradangan internal. Tidak hanya minyaknya yang bermanfaat, limbah biji nyamplung berupa ampas hasil pengepresan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sabun herbal atau pupuk organik, sehingga pengolahan biji nyamplung ini mendukung pendekatan berkelanjutan dan minim limbah.

Dengan proses pengolahan yang relatif sederhana namun efektif, biji nyamplung telah lama menjadi bagian dari pengobatan tradisional di Indonesia, terutama di wilayah pesisir. Kandungan senyawa aktif yang tinggi menjadikan minyak ini tidak hanya bermanfaat dalam pengobatan tradisional, tetapi juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk farmasi modern. Penelitian lebih lanjut dapat mendorong pemanfaatan biji nyamplung sebagai bahan dasar fitofarmaka, sekaligus meningkatkan nilai ekonomisnya di tingkat lokal dan Nasional (Fadhlullah et al., 2015).

DAFTAR PUSTAKA

- Biomedika, J., & Adiyasa, M. R. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distribusi dan Faktor Demografis Yang Berpengaruh. 4(3),130-138. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.130-138>
- Fadhlullah, M., Widiyanto, S. N. B., & Restiawaty, E. (2015). The Potential of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) Seed Oil as Biodiesel Feedstock: Effect of Seed Moisture Content and Particle Size on Oil Yield. *Energy Procedia*, 68, 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.03.246>
- Farida, M. (2017). Synthesis and Characterization of Polyurethane Membrane from Nyamplung Seed Oils (*Calophyllum inophyllum*). *Asian Journal of Chemistry*, 29(9), 1912-1916. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2017.20568>
- Fitriyana, L., Supardan, M. D., Aisyah, Y., & Irfan. (2023a). Analisis of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) Seed Extract as Antioxidants Through Various Methods. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(4), 2119-2125. <https://doi.org/10.31788/RJC.2023.1648364>
- Fitriyana, L., Supardan, M. D., Aisyah, Y., & Irfan. (2023). Analysis of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) Seed Extract As Antioxidants Through Various Extraction Methods. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(4), 2119-2125. <https://doi.org/10.31788/RJC.2023.1648364>
- Hidayat, W., Susatya, A., & Apriyanto, E. (2020). Pertumbuhan Tanaman Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) dalam Blok Organik dari Limbah Serat Buah Sawit dengan Pemupukan di Lahan Pantai. *Naturalis*, 9(2), 109-118.
- Irwandi, I., Aria, M., & Kurnia, H. (2019). Home Care Obat-Obat Analgetik dan Pemanfaatan Meniran Sebagai Analgetik di Sungai Sariak Kecamatan VII Koto Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Abdimas Kesehatan ...*, 1(1), 40-42. <http://www.jurnal.stikesperintis.ac.id/index.php/JAKP/article/view/605>
- Prasetyawati, C. A., & Mangopang, A. D. (2013). Konservasi Kawasan Pesisir dengan Tanaman Nyamplung. *Jurnal*

Eboni, 10(1), 14–25. <http://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5001>

Supriadi, S., Suryani, S., Anggresani, L., Perawati, S., & Yulion, R. (2022). Analisis Penggunaan Obat Tradisional Dan Obat Modern Dalam Penggunaan Sendiri (Swamedikasi) Oleh Masyarakat. *Jurnal Kesehatan*, 14(2), 138. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v14i2.20347>

Yu, C., Zhu, L., Zhang, X., Yu, Z., Zhan, F., & Yu, X. (n.d.). Extracorporeal Shock Wave Combined With Traditional Chinese Medicine Bone-Setting Manipulation For External Humeral Epicondylitis: A Randomized Clinical Trial
Corresponding author : 5(2024), 1–9.

BIODATA PENULIS



Dr. Liya Fitriyana, S. TP., MT lahir di Banda Aceh, pada 8 Agustus 1980. Beliau menjabat sebagai Wakil Dekan 1 di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah. Penulis sudah menerbitkan beberapa artikel yang bereputasi Scopus Q1 dan Q2. Saat ini Penulis juga aktif di Lembaga Riset LP2STM Aceh.

BAB 16

Minyak Atsiri

Djois Sugiatty Rintjap, S.Pd,S.Si,M.Si,Apt

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar obat, diantaranya tanaman penghasil minyak atsiri. Keanekaragaman tanaman aromatik yang dapat menghasilkan minyak atsiri kira-kira 160-200 jenis tanaman dan ada sekitar 12 minyak atsiri yang diekspor oleh Indonesia ke pasar dunia (Julianto T, 2016). Minyak atsiri merupakan salah satu komoditi yang memiliki peran yang penting yang dapat digunakan dalam beragam kehidupan manusia, bermanfaat sebagai obat alami yang digunakan untuk pemakaian dalam maupun untuk pemakaian luar.

Oleh karena itu pentingnya kita mempelajari mengenai minyak atsiri yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

B. Minyak Atsiri

1. Pengertian

Beberapa pustaka memberi pengertian tentang minyak atsiri atau *olea volatilia*, *essential oil*, minyak terbang, minyak eteris, sebagai berikut:

- Merupakan salah satu hasil metabolisme sekunder dari tanaman, pada suhu kamar mudah menguap, memiliki bau wangi seperti tanaman penghasil dan berasa getir (Putri C., 2018).
- Merupakan minyak nabati dengan kelompok besar, campuran senyawa berbentuk cairan yang mudah

menguap, diperoleh dengan cara penyulingan bagian-bagian tanaman (Susanti, 2023).

- c. Merupakan senyawa yang memberikan aroma pada tumbuhan dan pada beberapa tanaman memiliki komponen volatil dengan karakteristik tertentu (Muchtaridi, 1996)

2. Sifat Minyak Atsiri

Minyak atsiri memiliki sifat antara lain:

- a. Cairan tidak berwarna ketika masih segar
- b. Mudah menguap (titik didih rendah).
- c. Rasa getir (*pungent taste*).
- d. Merangsang indera penciuman karena mengandung komponen yang kuat.
- e. Wangi sesuai tanaman asal.
- f. Mudah larut dalam pelarut organik (alkohol, eter, petroleum, benzena)
- g. Sulit atau tidak larut dalam pelarut polar (Susanti, 2023).

3. Kandungan Minyak Atsiri

Minyak atsiri mengandung campuran senyawa kimia karbon, hidrogen, oksigen dan beberapa senyawa kimia yang mengandung nitrogen dan belerang.

Komponen kimia dalam minyak atsiri dapat digolongkan menjadi dua golongan hidrokarbon yaitu:

a. Golongan Hidrokarbon

Yang termasuk dalam golongan senyawa ini yaitu unsur hidrogen dan karbon. Minyak atsiri yang terdapat pada golongan ini Sebagian besar terdiri dari monoterpen, seskuiterpen, diterpen, politerpen, paraffin, olefin dan aromatik hidrokarbon.

b. Golongan Hidrokarbon Yang Teroksigenasi

Yang termasuk persenyawaan pada golongan ini yaitu Eter, alkohol, ester, aldehida, keton dan lain-lain.

Persenyawaan ini terdiri dari unsur hidrogen, karbon dan oksigen dan merupakan senyawa yang paling penting yang memberikan ciri khas bau yang lebih

wangi dibandingkan senyawa-senyawa yang terkandung dalam golongan hidrokarbon (Putri C., 2018).

4. Manfaat Minyak Atsiri

Ada beberapa manfaat minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai bahan baku antara lain untuk:

- a. Obat-obatan
- b. Pewangi/ parfum
- c. Kosmetika (Muchtaridi, n.d.)
- d. Minuman
- e. Penyedap makanan
- f. Pestisida (Azalia et al., 2020)

5. Metode Ekstraksi Minyak Atsiri

a. Penyulingan

Merupakan proses pemisahan terhadap minyak atsiri yang tidak larut air berdasarkan perbedaan titik uapnya, terdiri dari dua macam campuran berupa cairan atau padatan (Putri C., 2018).

Ada tiga faktor yang mempengaruhi proses penyulingan yaitu:

- 1) Besarnya tekanan uap yang digunakan
- 2) Berat molekul komponen dalam minyak atsiri
- 3) Kecepatan keluarnya minyak dari simplisia.

Ada tiga macam sistem penyulingan minyak atsiri yang dikenal yaitu:

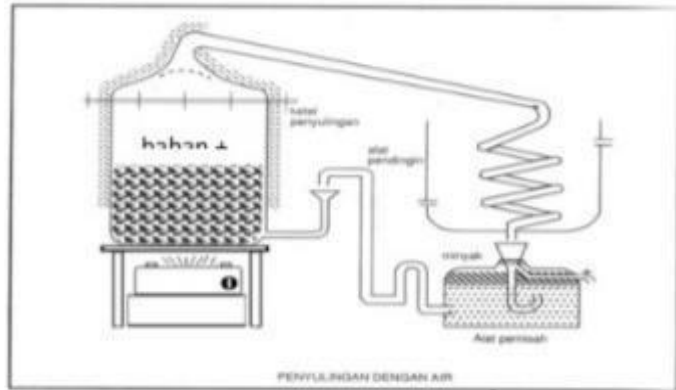
1) Penyulingan dengan air (*Hydro Distillation*)

Pada proses ini, tergantung pada bobot jenis dan jumlah simplisia yang akan disuling. Adapun ciri khas dari metode ini adalah kontak langsung antara simplisia dan air mendidih dimana bahan simplisia harus mengapung atau terendam secara sempurna dalam air. Penyulingan dengan air ini merupakan metode yang sangat sederhana karena mudah digunakan serta tidak memerlukan peralatan yang rumit serta dapat menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas baik dan ramah terhadap lingkungan (Azalia et al., 2020)

Keuntungan penyulingan dengan metode ini dapat mengekstrak bahan-bahan yang berbentuk bubuk misalnya bunga mawar, buah badam dan *orange blossom* yang kemungkinan sulit dilakukan dengan penyulingan menggunakan uap (Syahputra. Parasandi, 2017).

Hasil ekstraksi yang diperoleh dengan metode ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- a) Jumlah simplisia
- b) Perbandingan simplisia dan air yang digunakan
- c) Proses pengadukan
- d) Waktu perlakuan

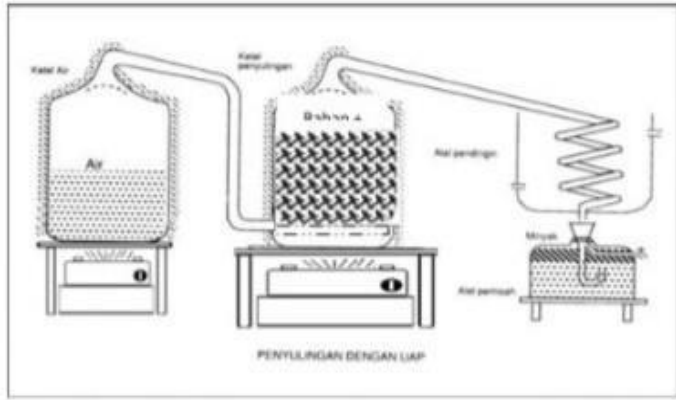


Gambar 1. Skema *Hydrodistillation* (Syahputra. Parasandi, 2017)

2) Penyulingan Uap Langsung (*Steam Distillation*)

Penyulingan dengan cara ini pada prinsipnya sama dengan penyulingan hidrodistilasi hanya yang membedakan pada proses penyulingan ini menggunakan uap jenuh pada tekanan lebih dari 1 atm. Air tidak dimasukkan dalam ketel, uap yang dihasilkan dialirkan melalui pipa dibawah bahan dan bergerak keatas bahan yang diletakkan di atas saringan. Penyulingan dengan cara ini menghasilkan minyak atsiri dengan kualitas

sempurna sehingga harga jual menjadi lebih tinggi (Syahputra. Parasandi, 2017).

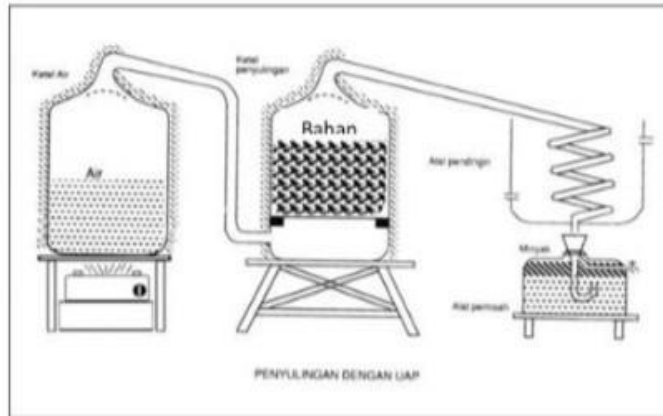


Gambar 2. Skema *Steam Distillation* (Syahputra. Parasandi, 2017)

3) *Steam-Hydrodistillation*

Proses penyulingan dengan cara ini menghasilkan minyak atsiri yang lebih baik daripada dengan metode penyulingan air. Simplisia yang akan diekstraksi diletakkan diatas rak atau saringan berlubang. Air diisi dalam ketel sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan.

Pada proses ini yang menjadi ciri khas yaitu uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas, bahan yang disuling tidak bersentuhan dengan air panas tetapi dengan uap.



Gambar 3. Skema *Steam Distillation* (Syahputra. Parasandi, 2017)

- b. Ekstraksi Dengan Menggunakan Pelarut Menguap
Metode dengan cara ini menggunakan pelarut organik yang mudah menguap yang ditambahkan pada bahan yang akan dilarutkan. Keuntungan dengan menggunakan cara ini yaitu dapat menghindari kerusakan bahan yang disebabkan oleh uap dan air. Pelarut organik mudah menguap yang sering digunakan adalah pelarut yang memiliki titik didih yang rendah antara lain eter dan kloroform. Metode ini menghasilkan minyak atsiri dengan konsentrasi yang tinggi.
- c. Ekstraksi Dengan Lemak Dingin (Enfleurasi)
Metode ini dilakukan untuk mendapatkan rendemen minyak atsiri yang tinggi dari proses mengekstraksi minyak bunga-bunga yang mudah rusak karena proses pemanasan seperti bunga mawar dan bunga melati. Pada metode ini, dibuat bidang datar pada sebuah bejana datar yang dapat ditutup yang bertujuan agar minyak tidak menguap keluar sehingga dapat memperoleh rendemen tinggi dari minyak atsiri. Semakin luas bidang kontak antara bunga dan lemak maka minyak atsiri yang terserap akan semakin tinggi

d. Ekstraksi Dengan Lemak Panas (Maserasi)

Proses ekstraksi dengan cara ini dilakukan dengan merendam simplisia dengan pelarut lemak kemudian dipanaskan hingga suhu 80°C dan didiamkan selama 12 jam hingga dingin. Tambahkan alkohol untuk memisahkan minyak atsiri yang terkandung dalam lemak, saring. Pisahkan lemak dari alkohol dan minyak atsiri, dinginkan hingga beku, peras, saring selanjutnya proses evaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

e. Proses Pengepresan

Proses atau metode ini sering dilakukan untuk bahan berbentuk biji, buah dan kulit luar dari famili *citrus* karena minyak atsiri dari famili *citrus* dapat mengalami kerusakan dengan pemanasan pada proses penyulingan uap dan air. Minyak almond, apricot, minyak kulit jeruk dan minyak biji anggur diperoleh melalui metode pengepresan (Susanti, 2023).

6. Standar Mutu Minyak Atsiri

Untuk mengetahui mutu minyak atsiri maka perlu dilakukan pengujian yaitu:

a. Berat Jenis

Fraksi berat yang terdapat dalam komponen minyak atsiri sering dihubungkan pada berat jenis minyak atsiri. Masa simpan sangat berpengaruh pada minyak atsiri, dimana semakin lama penyimpanan maka akan menyebabkan berat jenis minyak atsiri akan semakin tinggi. Ini disebabkan oleh fraksi penyusun berat semakin banyak

b. Indeks Bias

Pada minyak atsiri, indeks bias tergantung pada jumlah ikatan rangkap dan jumlah nilai karbon, semakin rangkap dan semakin panjang atom karbon maka indeks biasnya akan semakin besar. Nilai indeks bias yang kecil menandakan kualitas minyak atsiri karena kemungkinan mengandung air yang dapat membiaskan

cahaya. Kepekatan warna dari minyak atsiri mempengaruhi indeks bias.

c. Putaran Optik

Variasi untuk memutar bidang polarisasi ke arah kiri atau ke arah kanan merupakan kemampuan yang dimiliki minyak atsiri. Nilai dari putaran optik ini dinyatakan dengan derajat rotasi menggunakan alat polarimeter. Hal-hal yang dapat mempengaruhi besaran putaran optik yaitu konsentrasi dan jenis senyawa, panjang jarak tempuh sinar melalui senyawa tersebut dan suhu pada saat pengukuran.

d. Bilangan Asam

Pada minyak atsiri, bilangan asam menandakan kandungan asam organik pada minyak tersebut. Kualitas minyak atsiri dipengaruhi oleh nilai bilangan asam. Semakin besar nilai bilangan asam maka semakin rendah mutu dari minyak atsiri tersebut. Proses oksidasi dapat menyebabkan asam mudah berubah.

e. Kelarutan Dalam Alkohol

Kelarutan minyak atsiri dalam alkohol dapat digunakan untuk menentukan tingkat kualitas dari minyak atsiri itu sendiri. Jenis dan konsentrasi senyawa yang dikandung minyak atsiri dapat mempengaruhi tingkat kelarutan minyak atsiri dalam alkohol (Susanti, 2023)

7. Penyimpanan Minyak Atsiri

Minyak atsiri dapat mengalami oksidasi dan reduksi disebabkan sifatnya yang sangat respon terhadap panas dan cahaya. Untuk menghindari paparan cahaya matahari atau sinar lainnya maka sebaiknya minyak atsiri dikemas menggunakan botol coklat/ berwarna gelap. Untuk minyak atsiri yang dikemas dalam jumlah yang besar maka sebaiknya menggunakan wadah aluminium, jerigen PVC atau drum yang dilapisi tanah. Suhu optimal untuk menyimpan minyak atsiri berkisar pada suhu -20 sampai 40°C, jika lebih dari itu akan menyebabkan penurunan kualitas setelah disimpan selama 3 bulan.

8. Contoh Minyak Atsiri

a. Minyak Nilam

Minyak nilam diperoleh dari penyulingan uap daun keringnya. Patchouli alcohol (patchoulol) merupakan komponen utama dari minyak nilam. Minyak nilam berwarna kuning jernih dan memiliki wangi khas dan sulit dihilangkan. Komponen-komponen dalam minyak nilam memiliki titik didih yang tinggi berfungsi sebagai zat pengikat yang tidak dapat digantikan oleh zat sintetik seperti patchouli alcohol, patchoulen dan nonpatchoulenol.

Minyak nilam bermanfaat sebagai bahan baku, bahan pencampur, pengikat wangi-wangian dalam industri parfum, industri kosmetika dan bidang farmasi serta digunakan sebagai pewangi bahan-bahan tenun (Syahputra. Parasandi, 2017).



Gambar 4. Minyak Nilam

b. Minyak Cengkeh

Minyak cengkeh diperoleh dengan cara penyulingan, ekstraksi dengan menggunakan pelarut dan ekstraksi dengan menggunakan lemak padat. Minyak cengkeh dapat diperoleh dari bunga cengkeh, tangkai atau gagang bunga cengkeh dan dari daun cengkeh. Eugenol merupakan kandungan terbesar dari minyak cengkeh yang sangat bermanfaat dalam pembuatan vinilin yaitu bahan pemberi aroma yang digunakan pada makanan, permen, coklat maupun dalam parfum. Bunga Cengkeh

digunakan sebagai bahan baku pembuatan rokok (Hadi, 2012).



Gambar 5. Minyak Cengkeh

c. Minyak Sereh Wangi

Minyak sereh atau *Citronella oil* adalah minyak atsiri yang diperoleh dari daun dan batang sereh. Kandungan kimia dalam minyak sereh wangi sangat kompleks yaitu sitronelal, sitronelol dan geraniol yang menentukan intensitas bau harum, serta nilai dan harga minyak sereh wangi. Jika kadar geraniol tinggi maka kadar sitronellal juga tinggi. Minyak sereh wangi merupakan minyak menguap, berwarna kuning muda sampai kuning tua dan tidak boleh mengandung bahan asing seperti alkohol, minyak tanah ataupun minyak lemak (Kurniawan, 2020).



Gambar 6. Minyak Sereh Wangi

d. Minyak Atsiri Bunga Mawar

Minyak atsiri bunga mawar telah diketahui sebagai bahan dasar parfum tertua dan terbaik. Feniletil alkohol, geraniol, linalool, benzaldehida, sitronelil asetat, benzil alkohol, geraniol asetat, sitronelol, nerol, stearopten,

farnsesol, geranik, eugenol, myrcene merupakan kandungan senyawa penting yang terkandung dalam minyak atsiri bunga mawar.

Minyak atsiri ini banyak digunakan pada produk-produk kosmetika dan farmasi seperti lotion dan salep, shampoo, sabun dan pada industri parfum digunakan sebagai fragrans. Selain itu dimanfaatkan oleh industri makanan dan minuman (Julianto T, 2016)

DAFTAR PUSTAKA

- Azalia, A., Pratondo Utomo, T., Suroso, E., Hidayati, S., Yuliandari, P., Amethy, D., & Joen, Z. (2020). Model Penyulingan Minyak Atsiri Jahe Merah Berbasis Produksi Bersih The Distillation Model of Red Ginger Essential Oil Based On Clean Production. *Journal of Tropical Upland Resources ISSN*, 02(02), 238–249.
- Hadi, S. (2012). PENGAMBILAN MINYAK ATSIRI BUNGA CENGKEH (Clove Oil) MENGGUNAKAN PELARUT n-HEKSANA DAN BENZENA. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 25.
- Julianto T. (2016). *MINYAK ATSIRI BUNGA INDONESIA*. deepublish.
- Kurniawan, S. S. (2020). Ekstraksi Sereh Wangi menjadi Minyak Atsiri. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*.
- Muchtaridi. (1996). *Penelitian Pengembangan Minyak Atsiri Sebagai.....* Penelitian pengembangan minyak atsiri sebagai aromaterapi dan potensinya sebagai produk sediaan farmasi.
- Putri C. (2018). UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus aurantium Dulcis*).
- Susanti, D. (2023). *Modul Teknologi Minyak Atsiri Dan Rempah*. Undip Press.
- Syahputra. Parasandi. (2017). *Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Nilam*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

BIODATA PENULIS



Djois Sugiatty Rintjap, S.Pd, S.Si, M.Si, Apt lahir di Manado tanggal 19 Januari 1976. Menyelesaikan pendidikan S1 Administrasi Pendidikan di Universitas Negeri Manado tahun 2003. Pendidikan S1 Farmasi di Universitas Kristen Indonesia Tomohon, tahun 2007. Profesi Apoteker di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, tahun 2008 dan S2 Ilmu Kimia di Prodi Ilmu Kimia Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Manado, tahun 2015. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.

BAB 17

Penggolongan Sediaan Obat Bahan Alam

* Yos Banne, S.Si., M.Sc., Apt.*

A. Pendahuluan

Indonesia kaya akan berbagai tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengobatan. Menurut *Dictionary of Indonesian Medicinal Herbs*, terdapat 2.518 jenis tumbuhan yang telah dimanfaatkan sebagai obat. Dari jumlah tersebut, sebanyak 283 telah terdaftar di BPOM RI, sedangkan selebihnya dimanfaatkan secara tradisional (Elfahmi dkk, 2014; RISTOJA 2015). Penggunaan bahan-bahan alam sebagai obat tradisional telah dikenal dan dikembangkan sejak jaman dahulu dan pengetahuan ini diwariskan secara turun-temurun.

Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini terutama dalam bidang farmasi memungkinkan pemanfaatan bahan-bahan alam untuk diolah menjadi produk/sediaan obat tradisional. Penggunaan istilah Obat Tradisional yang sebelumnya digunakan untuk menjelaskan tentang obat yang menggunakan bahan-bahan alami nomenkelaturnya telah diganti menjadi Obat Bahan Alam sesuai Undang-Undang nomor 17 tahun 2023 tentang Kesehatan.

B. Sediaan Obat Bahan Alam

1. Definisi

Menurut Peraturan BPOM nomor 25 tahun 2023 tentang Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam, yang dimaksud dengan Obat Bahan Alam adalah bahan, ramuan bahan, atau produk yang berasal dari sumber daya alam berupa tumbuhan, hewan, jasad renik, mineral, atau bahan lain dari sumber daya alam, atau campuran dari

bahan tersebut yang telah digunakan secara turun temurun, atau sudah dibuktikan berkhasiat, aman, dan bermutu, digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/atau pemulihan kesehatan berdasarkan pembuktian secara empiris dan/ atau ilmiah.

2. Penggolongan Sediaan Obat Bahan Alam

Berdasarkan cara pembuatan serta jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiatnya, obat bahan alam digolongkan menjadi :

- a. Jamu, adalah Obat Bahan Alam berupa bahan atau ramuan yang bersumber dari pengetahuan tradisional atau warisan budaya Indonesia yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan.

Kode Nomor Izin Edar Produk Jamu yaitu TR123456789 (9 digit angka). Bentuk logo jamu yang wajib dicantumkan dalam kemasan produk adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Logo Jamu

- b. Obat Herbal Terstandar (OHT), adalah adalah Obat Bahan Alam yang telah digunakan secara turun-temurun di Indonesia yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan yang dibuktikan keamanan dan

kehasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik serta bahan baku yang telah distandardisasi.

Nomor Izin Edar produk OHT yaitu HT123456789 (9 digit angka). Bentuk logo OHT yang wajib dicantumkan dalam kemasan produk adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Logo Obat Herbal Terstandar

- c. Fitofarmaka, adalah Obat Bahan Alam yang digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, dan/ atau pemulihan kesehatan yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik serta bahan baku dan produk jadinya telah distandardisasi. Nomor Izin Edar produk Fitofarmaka yaitu FF123456789 (9 digit angka). Bentuk logo Fitofarmaka yang wajib dicantumkan dalam kemasan produk adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Logo Fitofarmaka

- d. Obat Bahan Alam Lainnya, yang meliputi :
- 1) Obat Bahan Alam Ekspor, adalah Obat Bahan Alam yang seluruh proses pembuatan atau sebagian tahapan pembuatan sampai dengan pengemasan primer dilakukan oleh industri di dalam negeri untuk diedarkan diluar wilayah Indonesia.
 - 2) Obat Bahan Alam Impor, adalah Obat Bahan Alam yang seluruh proses pembuatan atau sebagian tahapan pembuatan sampai dengan pengemasan primer dilakukan oleh industri di luar negeri, yang dimasukkan dan diedarkan di wilayah Indonesia. Nomor Izin Edar produk: TI123456789 (9 digit angka).
 - 3) Obat Bahan Alam Lisensi, adalah Obat Bahan Alam yang seluruh tahapan pembuatan dilakukan oleh IOT atau UKOT di dalam negeri atas dasar lisensi. Nomor Izin Edar produk: TL123456789 (9 digit angka).
 - 4) Obat Bahan Alam lain produksi dalam negeri.

3. Macam-Macam Bentuk Sediaan Obat Bahan Alam

Berdasarkan bentuk sediaanannya, obat bahan alam dapat digolongkan menjadi 2 macam, yaitu sediaan obat dalam dan sediaan obat luar.

a. Sediaan Obat Dalam

- 1) Cairan obat dalam, adalah sediaan berupa minyak, larutan, suspensi, atau emulsi yang terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak, yang ditujukan untuk digunakan sebagai obat dalam (diminum).



- 2) Rajangan, adalah sediaan berupa satu atau beberapa jenis simplisia yang digunakan dengan cara dididihkan atau diseduh dengan air panas.
- 3) Tablet/Kaplet, adalah sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih, silindris, atau bentuk lain, kedua permukaannya rata atau cembung yang mengandung bahan alam sebagai zat aktif.
- 5) Kapsul, adalah sediaan yang mengandung bahan alam sebagai zat aktif yang terbungkus cangkang keras.
- 6) Kapsul lunak, adalah sediaan yang mengandung bahan alam sebagai zat aktif yang terbungkus cangkang lunak.
- 7) Granul, adalah sediaan berupa butiran terbuat dari ekstrak yang telah melalui proses granulasi yang penggunaannya dengan cara diseduh dengan air panas atau dilarutkan dalam air dingin.
- 8) Serbuk, adalah sediaan berupa butiran homogen dengan derajat halus yang sesuai, terbuat dari simplisia atau campuran dengan ekstrak yang penggunaannya dengan cara diseduh dengan air panas.



- 9) Serbuk/tablet effervescent, adalah sediaan padat berupa tablet atau serbuk yang mengandung ekstrak dan/atau simplisia tertentu sebagai zat aktif, serta natrium bikarbonat dan asam organik yang menghasilkan gelembung gas (karbon dioksida) saat dimasukkan ke dalam air.
- 10) Serbuk instan, adalah sediaan berupa butiran homogen dengan derajat halus yang sesuai, terbuat dari ekstrak yang penggunaannya dengan cara diseduh dengan air panas atau dilarutkan dalam air dingin.
- 11) Pastilles, adalah sediaan padat berupa lempengan pipih, umumnya berbentuk segi empat, terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak.
- 12) Dodol/jenang, adalah sediaan padat dengan konsistensi lunak tetapi liat, terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak.
- 13) Film/strip, adalah sediaan padat berbentuk lembaran tipis yang digunakan secara oral.



b. Sediaan Obat Luar

- 1) Cairan obat luar, adalah sediaan berupa minyak, larutan, suspensi, atau emulsi yang terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak, yang ditujukan untuk digunakan sebagai obat luar.



- 2) Losio, adalah sediaan cairan yang mengandung serbuk simplisia, eksudat, ekstrak, dan/atau minyak yang terlarut atau terdispersi berupa suspensi atau emulsi dalam bahan dasar losio dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit.
- 3) Parem, adalah sediaan cair kental yang terbuat dari bahan tanaman segar yang dicampurkan dengan beras, dan digunakan sebagai obat luar dengan cara dioleskan atau dibalurkan pada daerah yang sakit.
- 4) Salep, adalah sediaan setengah padat yang terbuat dari ekstrak yang larut atau terdispersi homogen dalam dasar salep yang sesuai dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit.
- 5) Gel, adalah sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih ekstrak dan/atau minyak yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar gel dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit.
- 6) Krim, adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih ekstrak terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar krim yang sesuai dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit.



- 7) Serbuk obat luar, adalah sediaan berupa butiran homogen dengan derajat halus yang sesuai, terbuat dari simplisia atau campuran dengan ekstrak yang digunakan dengan cara dicampur dengan bahan cair (minyak/air) yang sesuai dan digunakan sebagai obat luar kecuali luka terbuka.
- 8) Pilis, adalah sediaan padat yang terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak dan digunakan sebagai obat luar yang digunakan di dahi dan di pelipis.
- 9) Tapel, adalah sediaan padat yang terbuat dari serbuk simplisia dan/atau ekstrak dan digunakan sebagai obat luar yang digunakan di perut.
- 10) Plester/koyok, adalah sediaan yang terbuat dari bahan yang dapat melekat pada kulit dan tahan air yang dapat berisi serbuk simplisia dan/atau ekstrak, digunakan sebagai obat luar dan cara penggunaannya dengan ditempelkan pada kulit.
- 11) Rajangan obat luar, adalah sediaan berupa satu atau beberapa jenis simplisia yang digunakan untuk obat luar.
- 12) Suppositoria (obat untuk wasir), adalah sediaan semi padat yang terbuat dari ekstrak yang larut atau terdispersi homogen dalam dasar supositoria yang sesuai, umumnya meleleh, melunak atau melarut pada suhu tubuh dan cara penggunaannya melalui rektal.



DAFTAR PUSTAKA

- B2P2TOOT. (2015). *Laporan Nasional Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia (RISTOJA) Tahun 2015*. Tawangmangu.
- BPOM RI. (2014). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta.
- BPOM RI. (2019). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2019 Tentang *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta.
- BPOM RI. (2023). *Cerdas Memilih dan Menggunakan Obat Tradisional yang Aman*. Jakarta.
- BPOM RI. (2023). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 25 Tahun 2023 Tentang *Kriteria dan Tata Laksana Registrasi Obat Bahan Alam*. Jakarta.
- Elfahmi, Woerdenbag, H. J., & Kayser, O. (2014). Jamu: Indonesian Traditional Herbal Medicine Towards Rational Phytopharmacological Use. *Journal of Herbal Medicine*, 4(2), 51-73.
- Mulyani, H., Widyastuti, S.H., Ekowati, V.I. (2016). Tumbuhan Herbal Sebagai Jamu Pengobatan Tradisional Terhadap Penyakit Dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jolod I. *Jurnal Penelitian Humaniora*. 21(2): 73-91.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang *Kesehatan*. Jakarta.

BIODATA PENULIS



Yos Banne, S.Si., M.Sc., Apt. lahir di Makassar, pada 3 November 1974. Menyelesaikan pendidikan S1 dan profesi Apoteker di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, dan S2 di Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.



PT MEDIA PUSTAKA INDO
Jl. Merdeka RT4/RW2
Binangun, Kab. Cilacap, Provinsi Jawa Tengah
No hp. 0838 6333 3823
Website: www.mediapustakaindo.com
E-mail: mediapustakaindo@gmail.com

ISBN 978-634-7003-73-7

