



TEKNOLOGI FARMASI BAHAN ALAM

Peran Bahan Alam Sebagai Obat,
Kosmetik, dan Suplemen Nutrisi



apt. Nur Aji, M.Farm.
apt. Rani Rubiyanti, M.Farm.
Irvan Herdiana, M.Farm.
apt. Nunung Yulia, M.Si.

TEKNOLOGI FARMASI BAHAN ALAM

(Peran Bahan Alam Sebagai Obat, Kosmetik, dan Suplemen Nutrisi)

TEKNOLOGI FARMASI BAHAN ALAM

(Peran Bahan Alam Sebagai Obat, Kosmetik, dan Suplemen Nutrisi)

apt. Nur Aji, M.Farm
apt. Rani Rubiyanti, M.Farm
Irvan Herdiana, M.Farm
apt. Nunung Yulia, M.Si



TEKNOLOGI FARMASI BAHAN ALAM

(Peran Bahan Alam Sebagai Obat, Kosmetik, dan Suplemen Nutrisi)

Penulis:

apt. Nur Aji, M.Farm
apt. Rani Rubiyanti, M.Farm
Irvan Herdiana, M.Farm
apt. Nunung Yulia, M.Si

Editor:

Syifa Ismayanti

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : November 2024

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT
Pondok Karisma Residence Jalan Rafflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
; 14,8 x 21 cm
ISBN : -

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku berjudul "Teknologi Farmasi Bahan Alam: Peran Bahan Alam Sebagai Obat, Kosmetik, dan Suplemen Nutrisi" ini dapat diselesaikan. Buku ini hadir sebagai panduan komprehensif bagi para mahasiswa, peneliti, profesional kesehatan, serta pembaca yang ingin memperdalam wawasan mengenai penggunaan dan pemanfaatan bahan alam dalam teknologi farmasi.

Teknologi farmasi bahan alam telah berkembang pesat, seiring dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap produk alami yang ramah lingkungan dan aman bagi tubuh. Buku ini memberikan ulasan mendalam mengenai potensi berbagai bahan alam sebagai obat, kosmetik, dan suplemen nutrisi. Dimulai dari proses budidaya, ekstraksi, hingga aplikasi praktis dalam berbagai produk farmasi, buku ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang menyeluruh.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah berkontribusi. Untuk itu, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang luas serta menjadi sumber referensi yang terpercaya di bidang farmasi bahan alam.

November 2024, Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I POTENSI BAHAN ALAM INDONESIA	1
BAB II EKSTRAKSI	4
A. Pemilihan Jenis Ekstraksi	5
B. Jenis-jenis ekstraksi	8
BAB III BENTUK SEDIAAN FARMASI UNTUK ZAT AKTIF DARI BAHAN ALAM	21
A. Infusa/ Infus	21
B. Dekokta	22
C. Tea (Teh)	23
D. Gargarisma dan Kolutorium (Obat Kumur dan Obat Cuci Mulut)	23
E. Sirupi (Sirup)	24
F. Tinctura (Tingtur)	24
G. Extracta (Ekstrak)	24
BAB IV <i>NUTRACEUTICAL</i>	32
BAB V NUTRICOSMETIK	35
BAB VI KOSMETIKA BAHAN ALAM	40
BAB VII OBAT BAHAN ALAM	48
BAB VIII BIOTEKNOLOGI BAHAN ALAM	56
DAFTAR PUSTAKA	82
BIODATA PENULIS	87

BAB I

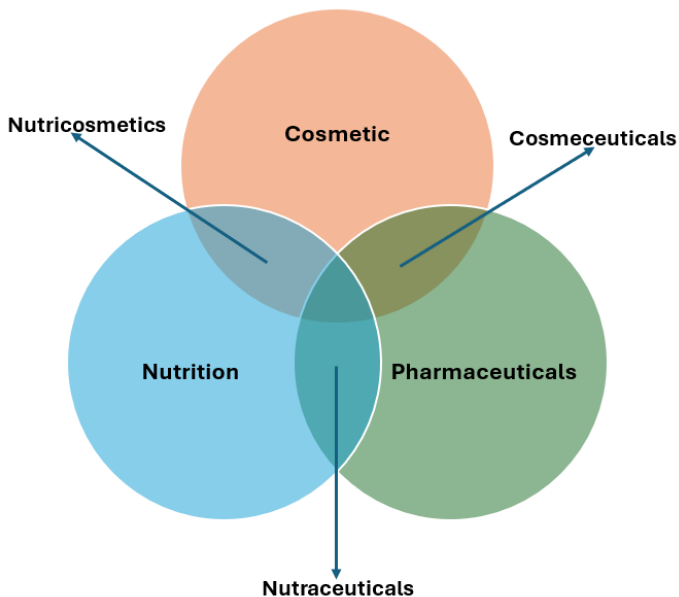
POTENSI BAHAN ALAM INDONESIA

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan hayati terkaya kedua di dunia setelah Brazil. Di Indonesia diperkirakan hidup sekitar 40.000 spesies tanaman, di mana 30.000 spesies tumbuh di kepulauan Indonesia dan 9.600 spesies tanaman tersebut merupakan tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat dengan kurang lebih 300 spesies tanaman telah digunakan sebagai bahan baku obat tradisional oleh industri obat tradisional di Indonesia (DepKes RI, 2007). Potensi kekayaan hayati ini merupakan asset berharga yang harus dikembangkan sehingga dapat menjadi salah satu unggulan Indonesia untuk meningkatkan daya saing bangsa.

Bahan alam secara khusus diartikan sebagai segala material organik yang dihasilkan oleh alam yang telah dipelajari dan dibuktikan baik secara empiris maupun secara tradisional melalui pengalaman penggunaan turun temurun memiliki khasiat tertentu untuk kesehatan baik dalam bentuk segar, sediaan kering, ekstrak, maupun senyawa tunggal hasil pemurnian. Pada era modern ini ada kecenderungan pola hidup yang mengarah pada penggunaan bahan-bahan alami sebagai zat berkhasiat baik untuk pengobatan, perawatan kesehatan dan kebugaran, kosmetika, makanan fungsional, maupun untuk produk perawatan tubuh sehari-hari. Nilai ekonomis beberapa bahan alam pun semakin meningkat yang diikuti dengan semakin berkembangnya berbagai penelitian untuk mengembangkan produk-produk yang berbasis pada bahan alam. Saat ini, bidang penelitian dan industri bahan alam menjadi salah satu

bidang yang prospektif dan memiliki masa depan yang baik karena kebutuhan akan bahan ini semakin meningkat (Nugroho, A., 2017).

Berbicara tentang penelitian khasiat dan kegunaan bahan alam Indonesia, maka bisa dikatakan sudah sangat banyak penelitian jenis ini dilakukan, baik oleh mahasiswa, dosen, maupun peneliti, baik diinstitusi perguruan tinggi maupun lembaga/pusat penelitian yang ada. Namun, dengan banyaknya penelitian ini, masih banyak hal yang perlu dibenahi, mengingat hasil dan output penelitian ini berupa produk obat masih sangat minim dipasaran. Produk bahan alam dengan dibuat menjadi suatu produk yang siap pakai diharapkan dapat menambah pemanfaatan dan penggunaan oleh masyarakat, dan bisa menjadi sumber penghasilan yang menjanjikan.



Gambar 1. Bidang pemanfaatan bahan alam

Salah satu produk bahan alam asli Indonesia adalah jamu, seiring berjalannya waktu, jamu telah bermetamorfosis menjadi produk herbal dengan jangkauan manfaat yang lebih luas baik untuk preventif, kuratif, rehabilitatif, maupun promotif (BPOM, 2017). Produk jemu yang beredar sudah banyak berkembang selain digunakan untuk mengobati, juga sudah banyak digunakan sebahai minuman kesehatan, suplemen dan kecantikan dengan tampilan yang menarik dengan penggunaan praktis. Pengembangan produk-produk jamu yang sesuai dengan kondisi & kebutuhan masyarakat adalah sangat penting, mengingat jamu di kalangan masyarakat memiliki image sebagai produk yang kuno dan tidak menarik. Oleh sebab itu dalam mata kuliah Teknologi Formulasi Bahan Alam, pengembangan produk-produk bahan alam menjadi poin yang penting sehingga mahasiswa dapat membuat produk inovatif dari bahan alam sesuai kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan penerimaan konsumen.

BAB II

EKSTRAKSI

Ekstraksi merupakan proses awal yang penting dalam pembuatan bahan dari sumber alam, terutama dalam industri farmasi, kosmetik, dan suplemen nutrisi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak merupakan sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan obat, menggunakan menstrum yang cocok, uapkan semua atau hampir semua dari pelarutnya dan sisa endapan atau serbuk diatur untuk ditetapkan standarnya (Ansel, 1989).

Fitokimia adalah zat yang ditemukan secara alami pada tanaman yang memberikan manfaat kesehatan. Fitokimia dikenal sebagai metabolit sekunder dan sering dapat dibuat oleh jalur sintesis yang dimodifikasi dari metabolit primer atau berbagi substrat asal metabolit primer seperti senyawa golongan : alkaloid, flavonoid, tanin, fenolat, saponin, steroid, glikosida, terpena dan lain-lain. Metabolit sekunder melindungi tanaman dari penyakit dan berkontribusi pada warna, aroma dan rasa tanaman. Prosedur ekstraksi sangat penting dalam analisis fitokimia. Ada beberapa metode ekstraksi tradisional dan metode ekstraksi baru. Metode maserasi, perkolasi dan ekstraksi soxhlet secara jelas digunakan dalam studi skrining fitokimia. Tetapi ada beberapa metode canggih seperti ekstraksi cairan

superkritis/ *supercritical fluid extraction* (SFE), bantuan gelombang mikro/ *microwave assisted extraction* (MAE), ekstraksi berbantuan ultrasonik/ *ultrasound-assisted extraction* (UEA) dan ekstraksi pelarut yang dipercepat.

A. Pemilihan Jenis Ekstraksi

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu. Ada beberapa target ekstraksi, diantaranya (Sarker SD, dkk., 2006):

1. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
2. Senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme
3. Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

Semua senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu sumber tetapi tidak dihasilkan oleh sumber lain dengan kontrol yang berbeda, misalnya dua jenis dalam marga yang sama atau jenis yang sama tetapi berada dalam kondisi yang ber-beda. Identifikasi seluruh metabolit sekunder yang ada pada suatu organisme untuk studi sidik jari kimiawi dan studi metabolomik.

Tahap awal dalam mempelajari tanaman obat adalah persiapan sampel tanaman untuk mengawetkan biomolekul dalam tanaman sebelum ekstraksi. Sampel tanaman seperti daun, kulit kayu, akar, buah dan bunga dapat diekstraksi dari bahan tanaman segar atau kering. Persiapan bahan tanaman lainnya seperti penggilingan dan pengeringan juga mempengaruhi kestabilan fitokimia dalam ekstrak akhir. Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.

2. Sampel segar vs. kering

Sampel segar dan kering digunakan dalam studi tanaman obat. Dalam kebanyakan kasus, sampel kering lebih disukai mengingat waktu yang dibutuhkan untuk desain eksperimental dapat tahan lebih lama. Sulaiman et al membatasi interval antara panen dan kerja eksperimental pada periode maksimum 3 jam untuk mempertahankan kesegaran sampel, karena sampel segar lebih rapuh dan cenderung memburuk lebih cepat daripada sampel kering. Perbandingan antara daun kelor segar dan kering tidak menunjukkan efek yang signifikan dalam total fenolik tetapi dengan kandungan flavonoid yang lebih tinggi dalam sampel kering.

3. Sampel yang digiling vs bubuk

Menurunkan ukuran partikel meningkatkan kontak permukaan antara sampel dan pelarut ekstraksi. Penggilingan menghasilkan sampel yang lebih kecil dan kasar; sementara itu, sampel bubuk memiliki partikel yang lebih homogen dan lebih kecil, yang mengarah ke kontak permukaan yang lebih baik dengan pelarut ekstraksi. Pra-persiapan khusus ini penting, karena untuk ekstraksi efisien terjadi, pelarut harus melakukan kontak dengan analit target dan ukuran partikel lebih kecil dari 0,5 mm sangat ideal untuk ekstraksi yang efisien.

4. Pemilihan pelarut

Pelarut yang ideal melarutkan senyawa yang diinginkan dan meninggalkan konstituen lain. Ada beberapa parameter dalam pemilihan pelarut :

a. Polaritas

Like dissolves like adalah prinsip dasar yang digunakan dalam pemilihan pelarut ideal untuk proses ekstraksi. Pelarut dapat diatur dalam urutan indeks polaritas (Tabel 1). Indeks polaritas adalah ukuran relatif dari tingkat interaksi pelarut dengan berbagai zat terlarut polar. Untuk mengekstraksi senyawa non-polar seperti lemak, minyak dan lipid digunakan pelarut non-polar. Ekstraksi minyak, klorofil, steroid, terpenoid dan aglikon dapat digunakan heksana. Ekstraksi senyawa yang sangat polar seperti glikosida, gula, asam amino, protein dan polisakarida dapat dilakukan dengan pelarut polar seperti etanol dan air. Dalam kasus flavonoid, yang kurang polar seperti isoflavon, flavanon, flavon teretilasi dan flavonol diekstraksi dengan pelarut polaritas rendah sampai sedang seperti kloroform, diklorometana, dietil eter atau etil asetat dan flavonoid polar dan glikosida flavonoid diekstraksi dengan alkohol atau alkohol campuran dengan air. Umumnya ekstraksi senyawa polar dapat dilakukan dengan menggunakan alkohol 50% atau dengan 100% air. Karena sulit untuk memperlakukan ekstrak air menggunakan teknik kromatografi, air atau ekstrak etanol berair selanjutnya dipartisi dengan kloroform, etil asetat atau butanol untuk dilakukan studi lebih lanjut.

Tabel 1. Konstanta Dielektrik Pelarut

Pelarut	Konstanta Dielektrik (20°C)
<i>Hexane</i>	1,89
<i>Toluene</i>	2,4
<i>Dichloromethane</i>	8,9
<i>Acetone</i>	20,7
<i>Ethanol</i>	24,3

<i>Methanol</i>	32,6
<i>Water</i>	78,5

b. Volatilitas

Pelarut juga harus memiliki titik didih rendah sehingga dapat dengan mudah dihilangkan, tanpa merusak senyawa yang diekstraksi pada suhu tinggi.

c. Toksisitas pelarut

Sebagian besar pelarut yang banyak digunakan dalam fitokimia beracun sampai batas tertentu. Toksisitas pelarut berkaitan dengan karakteristik seperti kelarutan dan polaritas. Metanol mempengaruhi penglihatan, heksana dan toluena berpengaruh pada sistem pendengaran dan keseimbangan, toluena sistem penciuman. Amina aromatik dan hidrazin berpotensi karsinogenik. Bahkan sedikit paparan dapat menyebabkan tumor. Menghirup pelarut alkana yang mudah menguap untuk waktu yang lama pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada paru-paru dengan melarutkan struktur sel paru-paru.

B. Jenis-jenis ekstraksi

Berdasarkan panas yang diterapkan, proses ekstraksi dapat diklasifikasikan menjadi ekstraksi panas dan dingin. Berdasarkan keadaan fisik material, proses ekstraksi dapat diklasifikasikan menjadi ekstraksi cair-padat dan ekstraksi cair-cair.

Ekstraksi dingin merupakan proses ekstraksi yang dilakukan pada suhu kamar. Perkolasi, maserasi dan ekstraksi super fluida adalah contoh untuk teknik ekstraksi dingin. Dianjurkan untuk senyawa termolabil.

Ekstraksi panas menggunakan suhu lebih tinggi dalam ekstraksi panas karena memiliki kelebihan untuk meningkatkan kelarutan senyawa aktif dan membuka pori

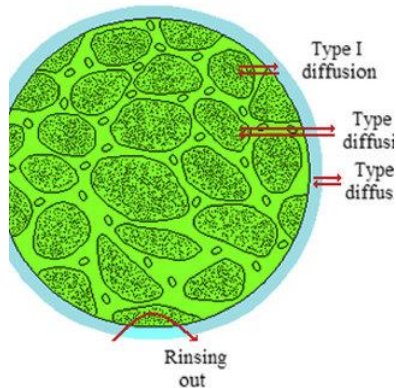
membran sel. Digesti, refluks dan distilasi uap adalah contoh untuk ekstraksi panas. Kerugian dari ekstraksi panas adalah bahwa pada suhu tinggi komponen yang mudah menguap atau terjadi pemutusan ikatan pada polimer selain itu dapat terjadi kerusakan alkaloid dan protein selama pemanasan.

Parameter suhu berdasarkan Farmakope edisi IV : suhu “dingin” tidak lebih dari 8°C, suhu “sejuk” yaitu antara 8-15°C, suhu “ruang terkendali” yang dimaksud adalah suhu antara 15 °C sampai 30 °C, suhu “hangat” yaitu 30°C sampai dengan 40°C dan panas berlebih yaitu diatas 40°C.

1. Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakkan. Keunggulan metode maserasi ini adalah maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan, peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin

besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).



Gambar 2. Mekanisme rinsing dan difusi pelarut ke dalam sel tumbuhan

Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Tetti, M., 2014).

2. Perkolasi

Istilah perkolasi berasal dari bahasa latin *per* yang artinya melalui dan *colare* yang artinya merembes. Jadi, perkolasi adalah penyarian dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Alat yang digunakan untuk mengekstraksi disebut perkolator,

dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkolat (Ansel, 1989).

Metode perkolasi memberikan beberapa keunggulan dibandingkan metode maserasi, antara lain adanya aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan dan ruang di antara butir-butir serbuk simplisia membentuk saluran kapiler tempat mengalir cairan penyari. Kedua hal ini meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi yang memungkinkan proses penyarian lebih sempurna.

Serbuk simplisia yang akan diperkolasi tidak langsung dimasukkan ke dalam bejana perkolator, tetapi dibasahi dan dimaserasi terlebih dahulu dengan cairan penyari. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan sebesar-besarnya kepada cairan penyari memasuki seluruh pori-pori dalam simplisia sehingga mempermudah penyarian selanjutnya. Untuk menentukan akhir perkolasi, dapat dilakukan pemeriksaan zat aktif secara kualitatif pada perkolat terakhir. Untuk obat yang belum diketahui zat aktifnya, dapat dilakukan penentuan dengan cara organoleptis seperti rasa, bau, warna dan bentuknya.



Gambar 3. Alat perkolator

3. Digestion

Merupakan metode maserasi yang menggunakan pemanasan (40-60°C) selama proses ekstraksi. Metode Ini

digunakan ketika suhu kamar tidak menghasilkan ekstrak yang optimal. Proses dapat dimodifikasi dengan mencampur bahan dengan pelarut menggunakan magnetic stirrer, mechanical stirrer atau dengan mengocok sesekali dengan tangan. Setelah 8 hingga 12 jam, ekstrak disaring dan pelarut segar ditambahkan dan proses diulang sampai semua zat terlarut yang diinginkan diekstraksi.

4. Infusion

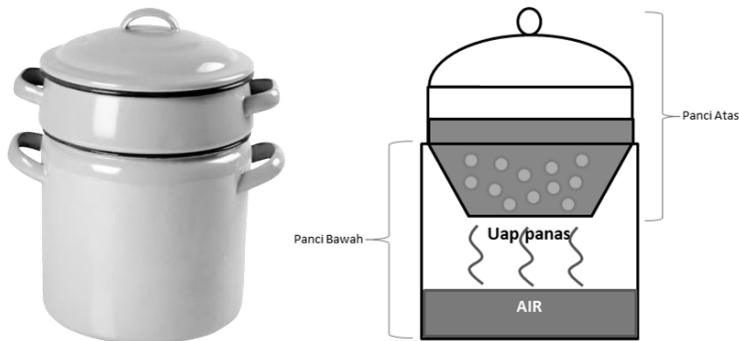
Pada metode ekstraksi ini bahan tanaman dimaserasi menggunakan pelarut air dengan waktu singkat, pada suhu kamar atau panas. Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi IV Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia dengan air pada suhu 90 °C selama 15 menit. Cara ini adalah cara paling sederhana untuk pembuatan sediaan herbal dari bagian tanaman yang lunak seperti daun dan bunga.

5. Decoction

Pada metode ini bahan tanaman direbus dalam air, didinginkan dan disaring. Prosedur ini cocok untuk mengekstraksi konstituen yang larut dalam air dan panas. Prosedur standar yang disebutkan dalam Ayurveda untuk persiapan rebusan mengharuskan bahan tanaman direbus sampai berkurang hingga seperempat dari volume aslinya. Catatan penting jika metode ini digunakan, maka harus diuji sebelum digunakan, karena setiap perubahan dalam metode decoction dapat mengubah kemanjurannya dan / atau profil toksisitasnya.

Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi IV (1995) dekokta istilah aslinya adalah dekoktum (bahasa Latin) adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi

bahan nabati dengan pelarut air (pelarut berair/polar) pada suhu 90° C selama 30 menit, terhitung setelah panci bagian bawah mulai mendidih. Cara kerjanya persis sama dengan metode infusa, bedanya infusa butuh waktu 15 menit pemanasan, sementara dekokta 30 menit. Mengapa dekokta dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk pemanasannya. Hal ini terutama berkaitan dengan bahan-bahan simplisia yang umumnya berupa bahan keras, seperti misalnya kulit kayu (korteks), kayu (lignum), akar (radiks), batang, kulit buah (perikarpium), biji (semen). Untuk melakukan proses infusa dan dekokta, maka kita harus mempersiapkan 1 unit panci yang terdiri dari 2 buah panci yang saling bisa ditumpuk. Bagi para praktisi pengobatan tradisional mungkin sudah mengenal jenis panci yang demikian ini, namanya “panci-tim” (lihat Gambar 3). Panci yang di atas digunakan untuk menaruh bahan yang akan di ekstraksi (tentu bersama pelarutnya, yaitu air, masing-masing dengan takaran tertentu), sementara panci sebelah bawah diisi air, maksudnya digunakan sebagai pemanas panci atas, sehingga panas yang diterima panci atas tidak langsung berhubungan dengan api. Teorinya, ketika panci bawah airnya mendidih (pada suhu 100 ° C), maka panas yang diterima oleh panci atas suhunya hanya mencapai sekitar 90° C saja. Kondisi demikian ini diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh pemanasan berlebihan. (biasanya zat aktif akan rusak bila dipanaskan sampai 100 °C atau lebih). Dalam bahasa farmasi, sistem pemanas demikian ini disebut : Penangas air (Indonesia), Water bad (Belanda) dan Water bath (Inggris).



Gambar 4. Panci Tim untuk Membuat Infusa.

6. Extraction with boiling solvents (Refluxion)

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

7. Tincture

Tincture adalah ekstrak bahan nabati dalam alkohol. Biasanya bahan tanaman (segar) dan etil alkohol diambil dengan perbandingan 1: 5. Karena kandungan alkoholnya, tincture dapat disimpan pada suhu kamar tanpa terurai.

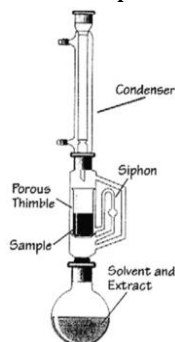
8. Pressurized Liquid Extraction (PLE)

Metode ini juga dikenal sebagai akselerasi sistem pelarut dipercepat atau sistem ekstraksi pelarut ditingkatkan. Metode ini menggunakan tekanan dan suhu tinggi, di mana peningkatan suhu mempercepat proses ekstraksi dengan meningkatkan difusi pelarut, sedangkan peningkatan tekanan menjaga pelarut organik dalam

keadaan cair tanpa mendidih dan juga memaksa pelarut untuk menembus pori-pori matriks. Opsi instrumentasi memberikan kemungkinan bekerja di bawah atmosfer lembam dan dengan perlindungan dari cahaya. Ekstraksi yang lebih efisien dengan pelarut yang lebih sedikit pada waktu yang lebih sedikit adalah keuntungan dari proses ini.

9. Soxhlet Extraction

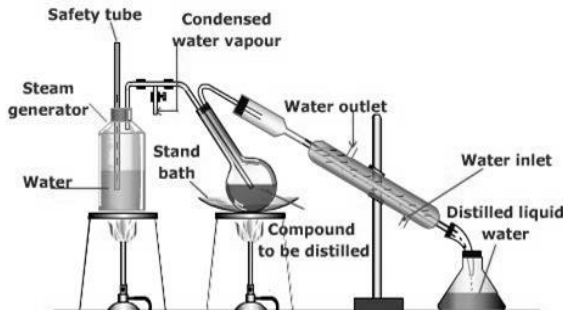
Metode ini dinamai oleh 'Franz Ritter von Soxhlet', seorang ahli kimia agrikultur Jerman. Metode ini merupakan metode ekstraksi berkelanjutan dimana sampel berupa padatan menggunakan pelarut panas. Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih pelarut.



Gambar 5. Alat soklet

10. Steam Distillation

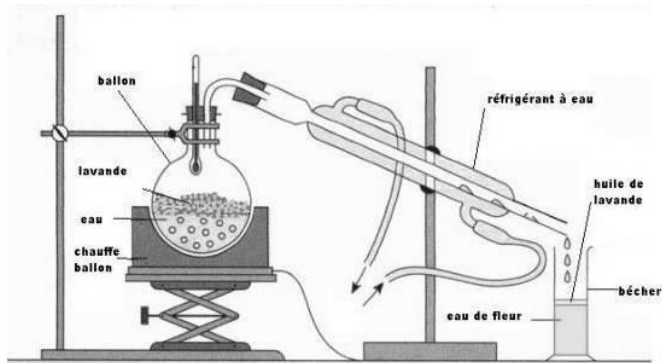
Metode ini adalah proses standar yang digunakan untuk isolasi minyak atsiri dari bahan tanaman. Distilasi uap adalah penguapan sederhana yang dicapai dengan mengalirkan uap langsung melalui material. Di sini minyak atsiri yang mudah menguap diperoleh dengan kondensasi dan pada akhirnya minyak memisahkan diri dari air.



Gambar 6. Alat destilasi uap

11. Hydro Distillation

Metode ini adalah proses yang banyak digunakan untuk isolasi minyak esensial. Bahan tanaman direndam dalam air dan direbus menggunakan mantel pemanas. Karena pengaruh air panas, minyak atsiri dibebaskan dari kelenjar minyak di jaringan tanaman dan mengalir bersama uap. Dengan menggunakan peralatan kaca khas yang dikenal sebagai peralatan Clevenger, campuran minyak uap terkondensasi dan minyak dipisahkan dari air dan air terkondensasi didaur ulang.



Gambar 7. Alat Hydro Destilation

12. Expression

Metode ini adalah proses pemisahan cairan secara paksa dari padatan dengan penerapan tekanan. Minyak atsiri dari beberapa buah jeruk diisolasi dengan metode ini.

13. Enfluerage

Teknik ini digunakan untuk ekstraksi wewangian seperti pada bunga. Kelopak bunga disebar pada lapisan lemak. Untuk mengambil bau bunga dari lemak, lemak ditambahkan dengan pelarut, biasanya alkohol di mana komponen harum larut. Lemak residu yang dilarutkan dalam alkohol dapat dihilangkan dengan mendinginkan ekstrak alkohol hingga 20 °C, ketika lemak terpisah. Komponen yang mudah menguap kemudian diperoleh dari alkohol dengan memekatkan larutan pada tekanan yang dikurangi dalam rotavapor.

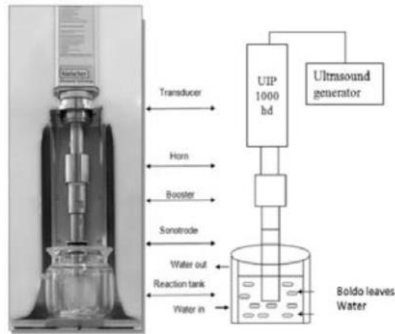
14. Supercritical Fluid Extraction (SFE)

Cairan superkritis atau disebut juga gas padat adalah zat yang memiliki sifat fisik yang sama dengan gas dan cairan pada titik kritisnya. Faktor-faktor seperti suhu dan tekanan

adalah penentu yang mendorong suatu zat ke wilayah kritisnya. SF berperilaku lebih seperti gas tetapi memiliki karakteristik pelarut cairan. Contoh SF adalah CO₂ yang menjadi SF di atas 31.1 °C dan 7380 kPa. Ketertarikan pada ekstraksi Supercritical-CO₂ (SC-CO₂) karena pelarut yang sangat baik untuk analit nonpolar dan CO₂ sudah tersedia dengan biaya rendah dan memiliki toksisitas rendah. Meskipun SC-CO₂ memiliki kelarutan yang rendah untuk senyawa polar, modifikasi seperti menambahkan sejumlah kecil etanol dan metanol memungkinkannya untuk mengekstraksi senyawa polar. SC-CO₂ juga menghasilkan analit pada bentuk konsentrat ketika CO₂ menguap pada suhu sekitar. Kekuatan pelarut SC dapat dengan mudah diubah dengan mengubah suhu, tekanan atau dengan menambahkan pengubah yang mengarah pada mengurangi waktu ekstraksi. Optimalisasi SC-CO₂ pada *Wadelia calendulacea* mencapai hasil optimal pada 25 MPa, suhu 25 °C, konsentrasi pengubah 10% dan waktu ekstraksi 90 menit. Kelemahan utama dari metode ini adalah biaya awal peralatan sangat tinggi.

15. Ultrasonic Extraction

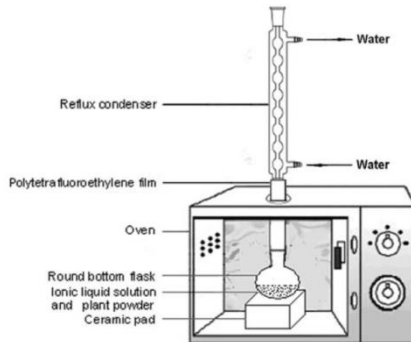
Metode ini merupakan upaya pembebasan senyawa fitokimia dari jaringan tanaman dengan suara frekuensi tinggi, yang merusak dinding sel. Ekstraksi berbantuan ultrasonik dapat digunakan dengan campuran pelarut tak campur seperti heksana dengan metanol / air. Proses menciptakan panas sehingga senyawa labil panas dapat terurai. Dalam kasus seperti itu, wadah pemanjangan ditempatkan dalam penangas es untuk mengurangi suhu.



Gambar 8. Ultrasound-assisted extraction machine

16. Microwave Assisted Extraction (MAE)

Gelombang mikro adalah radiasi elektromagnetik dengan rentang frekuensi 0,3 hingga 300 GHz dan umumnya digunakan pada 2,45 GHz untuk menghindari interferensi dengan komunikasi radio. Energi gelombang mikro diterapkan pada sampel yang diaplikasikan dalam pelarut, dengan waktu pendinginan yang pendek karena proses ini menghasilkan banyak panas. Medan listrik dari radiasi elektromagnetik menyebabkan pemanasan substrat melalui rotasi dipolar dan konduksi ionik. Dengan peningkatan konstanta dielektrik pelarut, pemanasan juga meningkat. Hasil ekstrak sebanding dengan ekstraksi Soxhlet, tetapi dalam waktu yang jauh lebih sedikit dan gelombang mikro dapat memanaskan seluruh sampel secara homogen.



Gambar 9. Microwave equipment diagram

Gelombang mikro dapat mengganggu ikatan hidrogen yang lemah dan dalam beberapa kasus, matriks berinteraksi dengan gelombang mikro sementara pelarut dengan konstanta dielektrik rendah tetap dingin, sehingga memfasilitasi ekstraksi senyawa termolabil.

BAB III

BENTUK SEDIAAN FARMASI UNTUK ZAT AKTIF DARI BAHAN ALAM

Zat aktif dari bahan alam tidak hanya disajikan dalam bentuk tunggal, namun lebih sering disajikan dalam bentuk yang diformulasikan dengan bahan-bahan lainnya. Penambahan bahan-bahan yang lain dilakukan dengan tujuan yang beragam, antara lain untuk mengurangi rasa pahit atau bau yang kurang enak, menstabilkan sediaan obat tradisional yang dihasilkan, mengatur dosis pemakaian agar sesuai, dan mempermudah penggunaan.

Zat aktif dari bahan alam agar lebih mudah diterima dan digunakan oleh masyarakat maka dibuat bentuk sediaan yang beragam untuk tujuan dan penggunaan yang bermacam-macam, mulai yang sederhana hingga yang membutuhkan teknologi yang tinggi. Berdasarkan BPOM, 2010 terdapat tujuh sediaan herbal yaitu :

A. Infusa/ Infus

Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pembuatan infus merupakan cara yang paling sederhana untuk membuat sediaan herbal dari bahan lunak seperti daun dan bunga. Dapat diminum panas atau dingin. Sediaan herbal yang mengandung minyak atsiri akan berkurang khasiatnya apabila tidak menggunakan penutup pada pembuatan infus.

Pembuatan: Campur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu

mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk-aduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infus yang dikehendaki. Infus simplisia yang mengandung minyak atsiri diserkai setelah dingin. Infus simplisia yang mengandung lendir tidak boleh diperas. Infus simplisia yang mengandung glikosida antarkinin, ditambah larutan natrium karbonat P 10% dari bobot simplisia. Kecuali dinyatakan lain dan kecuali untuk simplisia yang tertera dibawah, infus yang mengandung bukan bahan berkhasiat keras, dibuat dengan menggunakan 10% simplisia.

Untuk pembuatan 100 bagian infus berikut, digunakan sejumlah yang tertera : Kulit Kina 6 bagian, Daun Digitalis 0,5 bagian, Akar Ipeka 0,5 bagian, Daun Kumis kucing 0,5 bagian, Sekale Kornutum 3 bagian, Daun Senna 4 bagian, Temulawak 4 bagian.

B. Dekokta

Dekok adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi sediaan herbal dengan air pada suhu 90 °C selama 30 menit. Pembuatan: Campur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan diatas tangas air selama 30 menit terhitung mulai suhu 90 °C sambil sekali-sekali diaduk. Serkai selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume dekok yang dikehendaki, kecuali dekok dari simplisia Condurango Cortex yang harus diserkai setelah didinginkan terlebih dahulu. Jika tidak ditentukan perbandingan yang lain dan tidak mengandung bahan berkhasiat keras, maka untuk 100 bagian dekok harus dipergunakan 10 bagian dari bahan dasar atau simplisia. Untuk bahan berikut, digunakan

sejumlah yang tertera: Bunga Arnica 4 bagian, Daun Digitalis 0,5 bagian, Kulit Akar Ipeka 0,5 bagian, Kulit Kina 6 bagian, Daun Kumis kucing 0,5 bagian, Akar Senega 4 bagian.

C. Tea (Teh)

Pembuatan sediaan teh untuk tujuan pengobatan banyak dilakukan berdasarkan pengalaman seperti pada pembuatan infus yang dilakukan pada teh hitam sebagai minuman. Pembuatan: Air mendidih dituangkan ke simplisia, diamkan selama 5-10 menit dan saring. Pada pembuatan sediaan teh, beberapa hal perlu diperhatikan yaitu jumlah simplisia dan air, jumlah dinyatakan dalam takaran gram dan air dalam takaran mililiter. Derajat kehalusan untuk beberapa simplisia sesuai dengan yang tertera berikut ini:

1. Daun, bunga dan herba: rajangan kasar dengan ukuran lebih kurang 4 mm.
2. Kayu, kulit dan akar: rajangan agak kasar dengan ukuran lebih kurang 2,5 mm.
3. Buah dan biji: digerus atau diserbuk kasar dengan ukuran lebih kurang 2 mm.
4. Simplisia yang mengandung alkaloid dan saponin: serbuk agak halus dengan ukuran lebih kurang 0,5 mm.

D. Gargarisma dan Kolutorium (Obat Kumur dan Obat Cuci Mulut)

Obat kumur dan cuci mulut umumnya mengandung bahan tanaman yang berkhasiat sebagai astringen yang dapat mengencangkan atau melapisi selaput lendir dan tenggorokan dan tidak dimaksudkan agar obat menjadi pelindung selaput lendir. Obat kumur dan obat cuci mulut dibuat dari sediaan infus, dekok atau tingtur yang diencerkan.