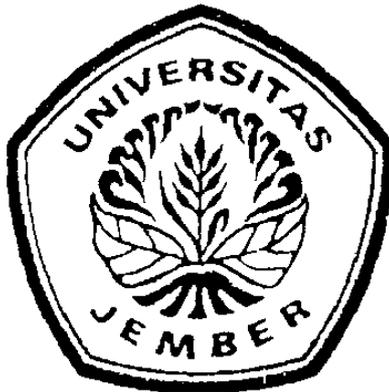


**MODUL
SAINTIFIKASI JAMU**

**KEAMANAN JAMU
TRADISIONAL**



Disusun Oleh :

Indah Yulia Ningsih, S.Farm., M.Farm., Apt.

**BAGIAN BIOLOGI FARMASI
FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS JEMBER
2016**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat kepada kami sehingga penyusunan modul kuliah ini dapat diselesaikan sebagai mana mestinya.

Modul kuliah ini dimaksudkan sebagai bahan ajar yang akan mendukung kelancaran proses pembelajaran pada Mata Kuliah SAINTIFIKASI JAMU pada Program Studi Profesi Apoteker Fakultas Farmasi Universitas Jember. Materi-materi yang disajikan dalam modul ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai Keamanan Jamu Tradisional yang penting sebagai dasar bagi pelaksanaan PKPA Saintifikasi jamu dan implementasinya.

Sebagai sebuah karya keilmiaan, kami berharap semoga modul ini menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan mempelajarinya. Dan sebagai sebuah karya pula maka kami menyadari bahwa sudah pasti terdapat kekurangan ataupun kejanggalan di berbagai tempat dalam buku ini. Oleh sebab itu, demi kesempurnaannya di masa mendatang, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan.

Jember, September 2016

PENYUSUN

DAFTAR ISI

	Hal.
Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
1.1.Pendahuluan	1
1.2.Kelebihan dan Kelemahan Obat Tradisional.....	4
1.2.1. Kelebihan Obat Tradisional.....	4
1.2.2. Kelemahan Obat Tradisional	21
1.3.Efek Samping Tanaman Obat/Obat Tradisional.....	23
1.4.Penyalahgunaan Tanaman Obat/Obat tradisional.....	29
1.5.Tugas/Diskusi	31
1.6.Rangkuman.....	31
1.7.Rujukan Pengayaan	32
1.8.Latihan Soal.....	35

KEAMANAN JAMU TRADISIONAL

A. Capaian Pembelajaran (LO) Prodi

1. Mampu menerapkan ilmu dan teknologi kefarmasian dalam perancangan, pembuatan dan penjaminan mutu sediaan farmasi bahan alam.
2. Mampu merancang pilihan terapi menggunakan obat bahan alam tersaintifikasi.

B. Capaian Pembelajaran (LO) MK

Memahami merancang dan memilih terapi menggunakan jamu tradisional yang aman bagi pasien.

C. Kompetensi yang Diharapkan

1. Mahasiswa mengetahui tanaman yang aman digunakan pada pasien dengan kondisi tertentu.
2. Mahasiswa mampu memilih terapi menggunakan jamu tradisional sesuai dengan kondisi pasien.

1.1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia, di samping kebutuhan akan sandang, pangan, papan dan pendidikan. Karena hanya dengan kondisi kesehatan yang baik serta tubuh yang

prima, manusia dapat melaksanakan proses kehidupan untuk tumbuh dan berkembang menjalankan segala aktivitas hidupnya. Berbagai cara dilakukan manusia untuk mengupayakan kesehatannya, meliputi pencegahan penyakit (preventif), penyembuhan (kuratif), pemulihan kesehatan (rehabilitatif) serta peningkatan kesehatan (promotif). Dalam rangka memperoleh derajat kesehatan yang optimal, salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan tanaman obat yang dikemas dalam bentuk jamu atau obat tradisional (Katno, 2008).

Bangsa Indonesia pun telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasar pada pengalaman dan ketrampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Selain itu, obat tradisional telah diterima secara luas di hampir seluruh negara di dunia (Sari, 2006). Menurut WHO, negara-negara di Afrika, Asia dan Amerika Latin menggunakan obat tradisional sebagai pelengkap pengobatan primer yang mereka terima. Bahkan di Afrika, sebanyak 80% dari populasi menggunakan obat tradisional untuk pengobatan primer (WHO, 2003). Faktor pendorong terjadinya peningkatan penggunaan obat tradisional di negara maju adalah usia harapan hidup yang lebih panjang pada saat prevalensi penyakit kronik meningkat, adanya kegagalan penggunaan obat modern untuk penyakit tertentu di antaranya kanker serta semakin luas akses informasi mengenai obat tradisional di seluruh dunia

(Sukandar, 2006). WHO telah merekomendasi penggunaan obat tradisional dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis, penyakit degeneratif dan kanker. WHO juga mendukung upaya-upaya dalam peningkatan keamanan dan khasiat dari obat tradisional (WHO, 2003).

Adapun definisi dari obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (Permenkes RI, 2012). Terkait dengan aspek keamanannya, obat tradisional dilarang mengandung:

- a. Etil alkohol lebih dari 1%, kecuali dalam bentuk sediaan tingtur yang pemakaiannya dengan pengenceran;
- b. Bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat;
- c. Narkotika atau psikotropika; dan/atau
- d. Bahan lain yang berdasarkan pertimbangan kesehatan dan/atau berdasarkan penelitian membahayakan kesehatan.

Pada kenyataannya bahan obat alam yang berasal dari tumbuhan porsinya lebih besar dibandingkan yang berasal dari hewan atau mineral, sehingga sebutan obat tradisional hampir selalu identik dengan tanaman obat karena sebagian besar obat

tradisional berasal dari tanaman obat. Obat tradisional ini (baik berupa jamu maupun tanaman obat) masih banyak digunakan oleh masyarakat, terutama dari kalangan menengah kebawah. Bahkan dari masa ke masa obat tradisional mengalami perkembangan yang semakin meningkat, terlebih dengan munculnya isu kembali ke alam (*back to nature*) serta krisis yang berkepanjangan. Namun demikian dalam perkembangannya sering dijumpai ketidak tepatan penggunaan obat tradisional karena kesalahan informasi maupun anggapan keliru terhadap obat tradisional dan cara penggunaannya. Dari segi efek samping memang diakui bahwa obat alam atau obat tradisional memiliki efek samping relatif kecil dibandingkan obat modern, tetapi perlu diperhatikan bila ditinjau dari kepastian bahan aktif dan konsistensinya yang belum dijamin terutama untuk penggunaan secara rutin (Katno, 2008).

Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman daripada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern. Namun hal tersebut tentu saja harus disertai dengan cara penggunaannya yang tepat untuk menjamin manfaat dan keamanannya (Sari, 2006).

1.2. Kelebihan dan Kelemahan Obat Tradisional

1.2.1. Kelebihan Obat Tradisional

Dibandingkan obat-obat modern, tanaman obat dan obat tradisional memiliki beberapa kelebihan, antara lain : efek

sampingnya relatif rendah; dalam suatu ramuan dengan komponen berbeda memiliki efek saling mendukung; pada satu tanaman dapat memiliki lebih dari satu efek farmakologi; serta lebih sesuai untuk penyakit-penyakit metabolik dan degeneratif.

1. Efek samping obat tradisional relatif kecil bila digunakan secara benar dan tepat

Tanaman obat dan obat tradisional akan bermanfaat dan aman jika digunakan dengan tepat, baik takaran, waktu dan cara penggunaan, pemilihan bahan serta penyesuaian dengan indikasi tertentu.

a. Ketepatan takaran/dosis

Tanaman obat, seperti halnya obat hasil manufaktur memang tak bisa dikonsumsi sembarangan. Tetap ada dosis yang harus dipatuhi, seperti halnya resep dokter. Buah mahkota dewa, misalnya, hanya boleh dikonsumsi dengan perbandingan 1 buah dalam 3 gelas air. Sedangkan daun mindi baru berkhasiat jika direbus sebanyak 7 lembar dalam takaran air tertentu (Suarni, 2005).

Efek samping tanaman obat dapat digambarkan dalam tanaman dringo (*Acorus calamus*), yang biasa digunakan untuk mengobati stres. Tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa bioaktif asaron. Senyawa ini punya struktur kimia mirip golongan amfetamin dan ekstasi. Dalam dosis rendah, dringo memang dapat memberikan efek relaksasi pada otot dan menimbulkan efek

sedatif (penenang) terhadap sistem saraf pusat (Manikandan & Devi, 2005; Sukandar, 2006). Namun, jika digunakan dalam dosis tinggi malah memberikan efek sebaliknya, yakni meningkatkan aktivitas mental (psikoaktif) (Fang *et al.*, 2003). Asaron dringo, juga merupakan senyawa alami yang potensial sebagai pemicu timbulnya kanker, apalagi jika tanaman ini digunakan dalam waktu lama (Abel, 1987). Di samping itu, dringo bisa menyebabkan penumpukan cairan di perut, mengakibatkan perubahan aktivitas pada jantung dan hati, serta dapat menimbulkan efek berbahaya pada usus (Lopez *et al.*, 1993; Garduno *et al.*, 1997; Chamorro *et al.*, 1999). Berdasarkan fakta ilmiah tersebut, *Federal Drugs of Administration* (FDA) Amerika Serikat telah melarang penggunaan dringo secara internal, karena lebih banyak mendatangkan kerugian daripada manfaat (Suarni, 2005).

Daun seledri (*Apium graveolens*) telah diteliti dan terbukti mampu menurunkan tekanan darah, tetapi pada penggunaannya harus berhati-hati karena pada dosis berlebihan (over dosis) dapat menurunkan tekanan darah secara drastis, sehingga jika penderita tidak tahan dapat menyebabkan syok. Oleh karena itu, dianjurkan agar jangan mengonsumsi lebih dari 1 gelas perasan seledri untuk sekali minum. Demikian pula mentimun, takaran yang diperbolehkan tidak lebih dari 2 biji besar untuk sekali makan (Katno, 2008).

Untuk menghentikan diare dapat menggunakan gambir, tetapi penggunaan lebih dari 1 ibu jari, bukan sekedar

menghentikan diare bahkan akan menimbulkan kesulitan buang air besar selama sehari-hari (konstipasi). Sebaliknya, penggunaan minyak jarak (*Oleum ricini*) untuk urus-urus yang tidak terukur akan menyebabkan iritasi saluran pencernaan. Demikian juga dengan pemakaian keji beling (*Strobilanthus crispus*) untuk batu ginjal melebihi 2 gram serbuk (sekali minum) bisa menimbulkan iritasi saluran kemih (Katno, 2008).

Takaran yang tepat dalam penggunaan obat tradisional memang belum banyak didukung oleh data hasil penelitian. Peracikan secara tradisional menggunakan takaran sejumput, segenggam atau pun seruas yang sulit ditentukan ketepatannya. Penggunaan takaran yang lebih pasti dalam satuan gram dapat mengurangi kemungkinan terjadinya efek yang tidak diharapkan karena batas antara racun dan obat dalam bahan tradisional amatlah tipis. Dosis yang tepat membuat tanaman obat bisa menjadi obat, sedangkan jika berlebih bisa menjadi racun (Sari, 2006).

b. Ketepatan waktu penggunaan

Kunyit diketahui bermanfaat untuk mengurangi nyeri haid dan sudah turun-temurun dikonsumsi dalam ramuan jamu kunir asam yang sangat baik dikonsumsi saat datang bulan (Sastroamidjojo, 2001). Akan tetapi jika diminum pada awal masa kehamilan beresiko menyebabkan keguguran (*abortivum*).

Sekitar tahun 1980-an terdapat suatu kasus di salah satu rumah sakit bersalin, beberapa pasien mengalami kesulitan persalinan akibat mengkonsumsi jamu cabe puyang dalam jangka panjang (termasuk selama masa kehamilan). Setelah dilakukan penelitian, ternyata jamu cabe puyang mempunyai efek menghambat kontraksi otot pada hewan coba. Oleh karena itu, kesulitan melahirkan pada ibu-ibu yang mengkonsumsi cabe puyang mendekati masa persalinan karena kontraksi otot uterus dihambat terus-menerus, sehingga memperkokoh otot tersebut dalam menjaga janin di dalamnya. Sehubungan dengan hal tersebut, sebaiknya wanita hamil minum jamu cabe puyang di awal kehamilan (antara 1-5 bulan) untuk menghindari resiko keguguran dan minum jamu kunir asem saat menjelang persalinan untuk mempermudah proses persalinan.

Kasus lain adalah penggunaan jamu sari rapet dalam jangka panjang semenjak masih gadis hingga berumah tangga dapat menyebabkan kesulitan memperoleh keturunan bagi wanita yang kurang subur karena ada kemungkinan dapat memperkecil rahim (uterus).

c. Ketepatan cara penggunaan

Satu tanaman obat dapat memiliki banyak zat aktif yang berkhasiat di dalamnya. Masing-masing zat berkhasiat kemungkinan membutuhkan perlakuan yang berbeda dalam penggunaannya. Daun kecubung (*Datura metel* L.) telah diketahui mengandung alkaloid turunan tropan yang bersifat bronkodilator

(dapat memperlebar saluran pernafasan), sehingga digunakan untuk pengobatan penderita asma. Penggunaannya dengan cara dikeringkan lalu digulung dan dibuat rokok serta dihisap (seperti merokok). Akibat kesalahan informasi yang diperoleh atau kesalahpahaman bahwa secara umum penggunaan tanaman obat secara tradisional adalah direbus lalu diminum air seduhannya, maka akan terjadi keracunan atau mabuk karena tingginya kadar alkaloid dalam darah. Salah satu tandanya adalah midriasis, yaitu mata membesar (Patterson & O'Hagan, 2002).

Contohnya, informasi di media massa menyebutkan bahwa biji jarak (*Ricinus communis* L.) mengandung risin yang jika dimodifikasi dapat digunakan sebagai antikanker (Wang *et al.*, 1998). Risin sendiri bersifat toksik atau racun, sehingga jika biji jarak dikonsumsi secara langsung dapat menyebabkan keracunan dan diare (Sastroamidjojo, 2001; Audi *et al.*, 2005).

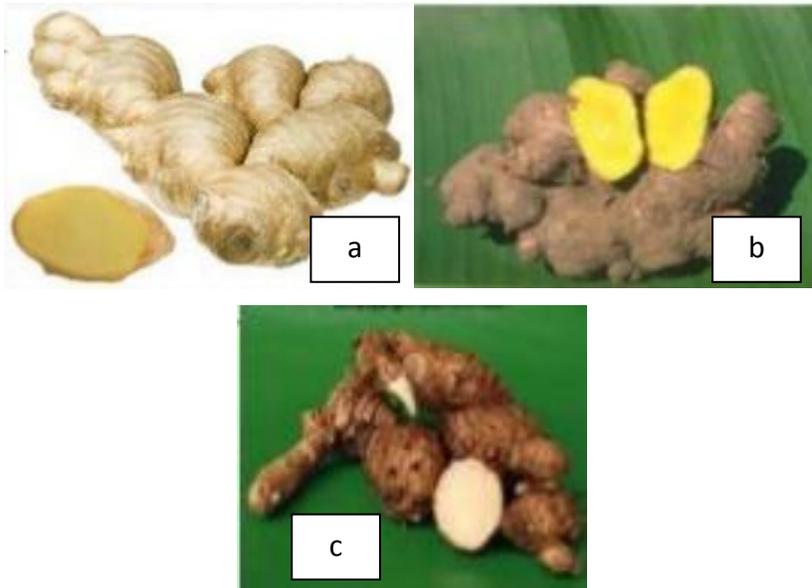
d. Ketepatan pemilihan bahan secara benar

Tanaman obat di Indonesia terdiri dari beragam spesies yang kadang kala sulit untuk dibedakan satu dengan yang lain. Kebenaran bahan menentukan tercapai atau tidaknya efek terapi yang diinginkan.

Sebagai contoh lempuyang di pasaran ada beberapa macam yang agak sulit untuk dibedakan satu dengan yang lain. Lempuyang emprit (*Zingiber amaricans*) memiliki bentuk yang relatif lebih kecil, berwarna kuning dengan rasa yang pahit.

Lempuyang emprit ini berkhasiat sebagai penambah nafsu makan. Jenis yang kedua adalah lempuyang gajah (*Zingiber zerumbet*) yang memiliki bentuk lebih besar dan berwarna kuning, jenis ini pun berkhasiat sebagai penambah nafsu makan. Jenis yang ketiga adalah lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum*) yang memiliki warna agak putih dan berbau harum. Tidak seperti kedua jenis lempuyang sebelumnya, jenis ini memiliki khasiat sebagai pelangsing (Sastroamidjojo, 2001). Kenyataannya, banyak penjual simplisia yang kurang memperhatikan hal tersebut, sehingga kalau ditanya jenisnya hanya mengatakan yang dijual lempuyang tanpa mengetahui apakah lempuyang wangi atau yang lain. Di Belgia ada kejadian dimana 70 orang harus menjalani dialisis atau transplantasi ginjal akibat mengkonsumsi pelangsing dari tanaman yang keliru (WHO, 2003).

Kerancauan serupa juga sering terjadi antara tanaman ngokilo yang dianggap sama dengan keji beling, daun sambung nyawa dengan daun dewa. Bahkan akhir-akhir ini terhadap tanaman kunir putih, dimana 3 jenis tanaman yang berbeda, yaitu *Curcuma mangga*, *Curcuma zedoaria* dan *Kaempferia rotunda* seringkali sama-sama disebut sebagai 'kunir putih' yang sempat banyak dicari oleh masyarakat karena dinyatakan bisa digunakan untuk pengobatan penyakit kanker.



Gambar 1. Perbandingan bentuk rimpang (a) *Zingiber zerumbet*, (b) *Zingiber amaricans* dan (c) *Zingiber aromaticum*

e. Ketepatan pemilihan tanaman obat atau ramuan obat tradisional untuk indikasi tertentu

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong derasnya arus informasi yang mudah untuk diakses. Informasi yang tidak didukung oleh pengetahuan dasar yang memadai dan telaah atau kajian yang cukup seringkali mendatangkan hal yang menyesatkan. Ketidaktahuan bisa menyebabkan obat tradisional berbalik menjadi bahan membahayakan.

Terdapat beberapa tanaman obat yang memiliki khasiat empiris serupa bahkan dinyatakan sama (efek sinergis). Sebaliknya, untuk indikasi tertentu diperlukan beberapa jenis

tanaman obat yang memiliki efek farmakologis saling mendukung satu sama lain (efek komplementer). Walaupun demikian karena sesuatu hal, pada berbagai kasus ditemui penggunaan tanaman obat tunggal untuk tujuan pengobatan tertentu. Misalnya, seperti yang terjadi sekitar tahun 1985, terdapat banyak pasien di salah satu rumah sakit di Jawa Tengah yang sebelumnya mengkonsumsi daun keji beling. Pada pemeriksaan laboratorium dalam urinenya ditemukan adanya sel-sel darah merah dalam jumlah melebihi normal. Hal ini sangat dimungkinkan karena daun keji beling merupakan diuretik kuat, sehingga dapat menimbulkan iritasi pada saluran kemih. Akan lebih tepat bagi mereka jika menggunakan daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) yang efek diuretiknya lebih ringan dan dikombinasi dengan daun tempuyung (*Sonchus arvensis*) yang tidak mempunyai efek diuretik kuat tetapi dapat melarutkan batu ginjal berkalsium.

Daun tapak dara (*Vinca rosea*) mengandung alkaloid yang bermanfaat untuk pengobatan diabetes. Akan tetapi daun tapak dara juga mengandung vinkristin dan vinblastin yang dapat menyebabkan penurunan leukosit (sel-sel darah putih) hingga $\pm 30\%$, akibatnya penderita menjadi rentan terhadap penyakit infeksi (Noble, 1990; Bolcskei *et al.*, 1998; Lu *et al.*, 2003; Wu *et al.*, 2004). Padahal pengobatan diabetes membutuhkan waktu yang lama, sehingga daun tapak dara tidak tepat digunakan sebagai antidiabetes melainkan lebih tepat digunakan untuk pengobatan leukemia.



Gambar 2. Tapak dara atau *Vinca rosea*

Contoh lainnya adalah tentang pare yang sering digunakan sebagai lalapan, ternyata mengandung khasiat lebih bagi kesehatan. Pare atau *Momordica charantia* kaya mineral nabati kalsium dan fosfor, juga karotenoid. Pare mengandung alpha-momorchorin, beta-momorchorin dan MAP30 (momordica antiviral protein 30) yang bermanfaat sebagai anti HIV/AIDS (Zheng *et al.*, 1999; Grover & Yadav, 2004). Akan tetapi, biji pare juga mengandung triterpenoid yang mempunyai aktivitas antispermatozoa, sehingga penggunaan biji pare secara tradisional dengan maksud untuk mencegah AIDS dapat mengakibatkan infertilitas pada pria (Naseem *et al.*, 1998; Girini *et al.*, 2005). Konsumsi pare dalam jangka panjang, baik dalam bentuk jus, lalap atau sayur dapat mematikan sperma, memicu impotensi, merusak buah zakar dan hormon pria, bahkan berpotensi merusak liver (Basch *et al.*, 2003; Lord *et al.*, 2003). Bagi wanita hamil,

sebaiknya konsumsi pare dibatasi karena percobaan pada tikus menunjukkan pemberian jus pare menimbulkan keguguran.



Gambar 3. Pare atau *Momordica charantia*

2. Adanya efek komplementer dan atau sinergisme dalam ramuan obat tradisional/komponen bioaktif tanaman obat

Dalam suatu ramuan obat tradisional umumnya terdiri dari beberapa jenis tanaman obat yang memiliki efek saling mendukung satu sama lain untuk mencapai efektivitas pengobatan. Formulasi dan komposisi ramuan tersebut dibuat setepat mungkin agar tidak menimbulkan kontra indikasi, bahkan harus dipilih jenis ramuan yang saling menunjang terhadap suatu

efek yang dikehendaki. Sebagai ilustrasi, dapat dicontohkan bahwa suatu formulasi terdiri dari komponen utama sebagai unsur pokok dalam tujuan pengobatan, unsur pendukung atau penunjang, dan unsur untuk membantu menguatkan efek serta unsur pelengkap atau penyeimbang dalam formulasi. Setiap unsur bisa terdiri lebih dari 1 jenis tanaman obat, sehingga komposisi obat tradisional lazimnya cukup kompleks.

Misalnya, suatu formulasi yang ditujukan untuk menurunkan tekanan darah, komponennya terdiri dari : daun seledri (sebagai vasodilator), daun alpukat atau akar teki (sebagai diuretika), daun murbei (sebagai Ca-antagonis) serta biji pala (sebagai sedatif ringan). Formulasi lain dimaksudkan untuk pelangsing, komponennya terdiri dari : kulit kayu rapet dan daun jati belanda (sebagai pengelat), daun jungrahap (sebagai diuretik), rimpang kunyit dan temu lawak (sebagai stomakik sekaligus bersifat pencahar). Dari formulasi ini walaupun nafsu makan ditingkatkan oleh temu lawak dan kunyit, tetapi penyerapan sari makanan dapat ditahan oleh kulit kayu rapet dan jati belanda. Pengaruh kurangnya defekasi dinetralsir oleh temulawak dan kunyit sebagai pencahar, sehingga terjadi proses pelangsingan sedangkan proses defekasi dan diuresis tetap berjalan sebagaimana biasa.

Ramuan tradisional juga seringkali diberi bahan-bahan tambahan (untuk memperbaiki warna, aroma dan rasa) dan bahan pengisi (untuk memenuhi jumlah atau volume tertentu). Bahan

tambahan atau sering disebut sebagai corigen dapat dibagi menjadi corigen saporis (sebagai penyedap rasa, misalnya menta atau kayu legi), corigen odoris (penyedap aroma atau bau, misalnya biji kedawung atau buah adas) dan corigen coloris (memperbaiki warna agar lebih menarik, misalnya kayu secang, kunyit atau pandan). Untuk bahan pengisi bisa digunakan pulosari atau adas, sekaligus ada ramuan yang disebut ‘adas-pulowaras’ atau ‘adas-pulosari’ (Katno, 2008).

Untuk sediaan yang berbentuk cairan atau larutan, seringkali masih diperlukan zat-zat atau bahan yang berfungsi sebagai stabilisator dan solubilizer. Stabilisator adalah bahan yang berfungsi menstabilkan komponen aktif dalam unsur utama, sedangkan solubilizer berfungsi untuk menambah kelarutan zat aktif. Sebagai contoh, kurkuminoid yang merupakan zat aktif dalam kunyit bersifat labil pada suasana alkalis atau netral, tetapi stabil dalam suasana asam, sehingga muncul ramuan ‘kunir-aseam’. Demikian juga dengan etil metoksi sinamat, yaitu suatu zat aktif pada kencur yang agak sukar larut dalam air; untuk menambah kelarutannya diperlukan adanya ‘suspended agent’ yang berperan sebagai solubilizer yaitu beras, sehingga dibuat ramuan ‘beras-kencur’ (Katno, 2008).

Selain itu, beberapa contoh tanaman obat yang memiliki efek sejenis (sinergis), misalnya untuk diuretik bisa digunakan daun keji beling, daun kumis kucing, akar teki, daun apokat, rambut jagung dan lain sebagainya. Sedangkan efek komplementer (saling mendukung) beberapa zat aktif dalam satu

tanaman, contohnya seperti pada herba timi (*Thymus serpyllum* atau *T. vulgaris*) sebagai salah satu ramuan obat batuk. Herba timi diketahui mengandung minyak atsiri (yang antara lain terdiri dari : tymol dan kalvakrol) serta flavon polimetoksi. Thymol dalam timi berfungsi sebagai ekspektoran (mencairkan dahak) dan kalvakrol sebagai antibakteri penyebab batuk; sedangkan flavon polimetoksi berperan sebagai penekan batuk nonnarkotik, sehingga pada tanaman tersebut sekurang-kurangnya ada 3 komponen aktif yang saling mendukung sebagai antitusif.



Gambar 4. Timi atau *Thymus vulgaris*

Demikian pula, efek diuretik pada daun kumis kucing disebabkan oleh adanya senyawa golongan flavonoid, saponin dan kalium (Katno, 2008).

3. Pada satu tanaman bisa memiliki lebih dari satu efek farmakologi

Zat aktif pada tanaman obat umumnya dalam bentuk metabolit sekunder, sedangkan satu tanaman bisa menghasilkan beberapa metabolit sekunder, sehingga memungkinkan tanaman tersebut memiliki lebih dari satu efek farmakologi. Efek tersebut adakalanya saling mendukung (seperti pada herba timi dan daun kumis kucing), tetapi ada juga yang seakan-akan saling berlawanan atau kontradiksi (seperti pada akar kelembak). Sebagai contoh misalnya pada rimpang temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang disebutkan memiliki beberapa efek farmakologi, antara lain : sebagai anti inflamasi (anti radang), anti hiperlipidemia (penurun lipida darah), cholagogum (merangsang pengeluaran produksi cairan empedu), hepatoprotektor (mencegah peradangan hati) dan juga stomakikum (memacu nafsu makan). Jika diperhatikan setidaknya ada 2 efek yang kontradiksi, yaitu antara anti hiperlipidemia dan stomakikum (Katno, 2008).

Hal serupa juga terdapat pada tanaman kelembak (*Rheum officinale*) yang diketahui mengandung senyawa antraknon bersifat non polar dan berfungsi sebagai laksansia (urus-

urus/pencahar); tetapi juga mengandung senyawa tanin yang bersifat polar dan berfungsi sebagai astringent/pengelat dan bisa menyebabkan konstipasi untuk menghentikan diare. Contoh lainnya adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang pernah populer karena disebutkan dapat untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Kenyataan seperti itu di satu sisi merupakan keunggulan produk obat alam atau tanaman obat atau obat tradisional. Tetapi di sisi lain merupakan bumerang karena alasan yang tidak rasional untuk bisa diterima dalam pelayanan kesehatan formal. Terlepas dari itu semua, hal tersebut sebenarnya merupakan ‘lahan subur’ bagi para peneliti bahan obat alam untuk berkiprah memunculkan fenomena ilmiah yang bisa diterima dan dipertanggungjawabkan kebenaran, keamanan dan manfaatnya (Katno, 2008).



Gambar 5. Kelembak atau *Rheum officinale*

4. Obat tradisional lebih sesuai untuk penyakit-penyakit metabolik dan degeneratif

Sebagaimana diketahui bahwa pola penyakit di Indonesia (bahkan di dunia) telah mengalami pergeseran dari penyakit infeksi (yang terjadi sekitar tahun 1970 ke bawah) ke penyakit-penyakit metabolik degeneratif (sesudah tahun 1970 hingga sekarang). Hal ini seiring dengan laju perkembangan tingkat ekonomi dan peradaban manusia yang ditandai dengan pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi dengan berbagai penemuan baru yang bermanfaat dalam pengobatan dan peningkatan kesejahteraan umat manusia.

Pada periode sebelum tahun 1970-an, banyak orang yang terjangkit penyakit infeksi yang memerlukan penanganan secara cepat dengan menggunakan antibiotika (obat modern). Pada

saat itu jika hanya menggunakan obat tradisional atau jamu yang efeknya lambat, tentu kurang bermakna dan pengobatannya tidak efektif. Sebaliknya, pada periode berikutnya hingga sekarang sudah cukup banyak ditemukan turunan antibiotika baru yang potensinya lebih tinggi, sehingga mampu membasmi berbagai penyebab penyakit infeksi (Katno, 2008).

Akan tetapi akhir-akhir ini timbul penyakit baru yang bukan disebabkan oleh jasad renik, melainkan oleh gangguan metabolisme tubuh akibat konsumsi berbagai jenis makanan yang tidak terkendali serta gangguan faal tubuh yang sejalan dengan proses degenerasi. Penyakit ini dikenal dengan sebutan penyakit metabolik dan degeneratif. Yang termasuk penyakit metabolik antara lain : diabetes (kecing manis), hiperlipidemia (kolesterol tinggi), asam urat, batu ginjal dan hepatitis; sedangkan penyakit degeneratif diantaranya : rematik (radang persendian), asma (sesak nafas), ulser (tukak lambung), haemorrhoid (ambaien/wasir) dan pikun. Untuk menanggulangi penyakit tersebut diperlukan pemakaian obat dalam jangka panjang, sehingga jika menggunakan obat modern dikhawatirkan adanya efek samping yang terakumulasi dan dapat merugikan kesehatan. Oleh karena itu, pasien dengan kondisi tersebut lebih sesuai bila menggunakan obat tradisional, walaupun penggunaannya dalam waktu lama, tetapi efek samping yang ditimbulkan relatif kecil, sehingga dianggap lebih aman (Katno, 2008).

1.2.2. Kelemahan Obat Tradisional

Di samping berbagai keuntungan, bahan obat alam juga memiliki beberapa kelemahan yang juga merupakan kendala dalam pengembangan obat tradisional (termasuk dalam upaya agar bisa diterima pada pelayanan kesehatan formal). Adapun beberapa kelemahan tersebut antara lain : efek farmakologisnya yang lemah, bahan baku belum terstandar dan bersifat higroskopis serta voluminous, belum dilakukan uji klinik dan mudah tercemar berbagai jenis mikroorganisme. Menyadari akan hal ini maka pada upaya pengembangan obat tradisional ditempuh berbagai cara dengan pendekatan-pendekatan tertentu, sehingga ditemukan bentuk obat tradisional yang telah teruji khasiat dan keamanannya, bisa dipertanggung jawabkan secara ilmiah serta memenuhi indikasi medis; yaitu kelompok obat fitoterapi atau fitofarmaka (Katno, 2008).

Efek farmakologis yang lemah dan lambat pada penggunaan obat tradisional disebabkan oleh rendahnya kadar senyawa aktif dalam bahan obat alam serta kompleksnya zat ballast atau senyawa banar yang umum terdapat pada tanaman. Hal ini bisa diupayakan dengan ekstrak terpurifikasi, yaitu suatu hasil ekstraksi selektif yang hanya menyari senyawa-senyawa yang berguna dan membatasi sekecil mungkin zat ballast yang ikut tersari. Sedangkan standarisasi pada obat tradisional cenderung kompleks karena terlalu banyaknya jenis komponen obat tradisional, serta sebagian besar belum diketahui zat aktif masing-masing komponen secara pasti. Jika memungkinkan

digunakan produk ekstrak tunggal atau dibatasi jumlah komponennya tidak lebih dari 5 jenis tanaman obat. Disamping itu juga perlu diketahui tentang asal-usul bahan, termasuk kelengkapan data pendukung bahan yang digunakan; seperti umur tanaman yang dipanen, waktu panen, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (cuaca, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, dan lain-lain) yang dianggap dapat memberikan solusi dalam upaya standarisasi tanaman obat dan obat tradisional. Demikian juga dengan sifat bahan baku tanaman yang bersifat higroskopis dan mudah terkontaminasi mikroba, memerlukan penanganan pascapanen yang benar dan tepat (seperti cara pencucian, pengeringan, sortasi, pengubahan bentuk, pengepakan serta penyimpanan) (Katno, 2008).

1.3. Efek Samping Tanaman Obat/Obat Tradisional

Dari definisi obat tradisional yang telah direkomendasikan Kemenkes RI terdapat kalimat "...yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat". Pada kata 'turun-temurun' tersirat makna bahwa segala aspeknya (jenis bahan, cara menyiapkan, takaran serta waktu dan cara penggunaan) harus sesuai dengan warisan turun-temurun sejak nenek moyang kita. Penyimpangan terhadap salah satu aspek kemungkinan dapat menyebabkan ramuan obat tradisional tersebut yang asalnya aman menjadi tidak aman atau berbahaya bagi kesehatan. Namun,

seiring perkembangan jaman banyak sekali hal-hal tradisional yang telah bergeser mengalami penyempurnaan agar lebih mudah dikerjakan ulang oleh siapapun. Misalnya, peralatan untuk merebus jamu, yang dahulu masih menggunakan kuili dari tanah liat sekarang sudah beralih ke panci dari aluminium; untuk menumbuk sudah menggunakan alat-alat dari logam dan tidak lagi menggunakan alu dari kayu atau batu, dan sebagainya (Katno, 2008).

Di samping itu, perlu disadari pula bahwa memang ada bahan ramuan obat tradisional yang baru diketahui berbahaya setelah melewati beragam penelitian. Demikian juga adanya ramuan bahan-bahan yang bersifat keras dan jarang digunakan selain untuk penyakit-penyakit tertentu dengan cara-cara tertentu pula. Secara toksikologi, bahan yang berbahaya adalah suatu bahan (baik alami atau sintesis, organik maupun anorganik) yang karena komposisinya dalam keadaan, jumlah, dosis dan bentuk tertentu dapat mempengaruhi fungsi organ tubuh manusia atau hewan sedemikian, sehingga mengganggu kesehatan baik sementara, tetap atau sampai menyebabkan kematian. Suatu bahan yang dalam dosis kecil saja sudah menimbulkan gangguan, akan lebih berbahaya daripada bahan yang baru dapat mengganggu kesehatan dalam dosis besar. Akan tetapi bahan yang aman pada dosis kecil kemungkinan dapat berbahaya atau toksik jika digunakan dalam dosis besar dan atau dalam jangka panjang, demikian juga bila tidak tepat cara dan waktu penggunaannya. Jadi tidak benar, bila dikatakan bahwa tanaman

obat atau obat tradisional tidak memiliki efek samping. Sekecil apapun efek samping tersebut tetap ada, namun hal tersebut bisa diminimalkan jika diperoleh informasi yang cukup. Ada beberapa contoh, antara lain merica (*Piper nigrum*) yang dapat digunakan untuk mengatasi diabetes, tetapi merica juga berefek menaikkan tekanan darah, sehingga bagi penderita diabetes sekaligus hipertensi dianjurkan tidak memasukkan merica dalam ramuan jamu atau obat tradisional yang dikonsumsi. Kencur (*Kaempferia galanga*) memang bermanfaat menekan batuk, tetapi juga berdampak meningkatkan tekanan darah, sehingga bagi penderita hipertensi sebaiknya tidak dianjurkan minum beras kencur. Demikian juga dengan brotowali (*Tinospora* sp.) yang dinyatakan memiliki efek samping dapat mengganggu kehamilan dan menghambat pertumbuhan plasenta (Katno, 2008).

Walaupun demikian, efek samping tanaman obat atau obat tradisional tentu tidak bisa disamakan dengan efek samping obat modern. Pada tanaman obat terdapat suatu mekanisme yang disebut sebagai penangkal atau dapat menetralkan efek samping tersebut, yang dikenal dengan SEES (*Side Effect Eliminating Substanted*). Sebagai contoh, pada perasan air tebu terdapat senyawa saccharant yang ternyata berfungsi sebagai antidiabetes, maka untuk penderita diabet (kencing manis) bisa mengkonsumsi air perasan tebu, tetapi dilarang minum gula walaupun gula merupakan hasil pemurnian dari tebu.

Selain yang telah disebutkan diatas, ada beberapa tanaman obat atau ramuan yang memang berefek keras atau mempunyai efek samping berbahaya terhadap salah satu organ tubuh. Selengkapnya tanaman obat tersebut seperti tersaji pada tabel berikut :

Tanaman obat/ramuan obat tradisional yang berefek keras
(mempunyai efek samping berbahaya)

No	Jenis Organ yang Dipengaruhi	Contoh Tanaman Obat
1.	Jantung	Daun digitalis, daun oleander, daun senggunggu
2.	Susunan syaraf otonom	Umbi gadung, biji saga, daun dan buah kecubung, daun gigil, biji jarak, daun tuba
3.	Susunan Syaraf Pusat	Daun koka
4.	Sistem Pencernaan	Biji ceguk, daun widuri
5.	Saluran Pernafasan	Kulit buah jambu monyet
6.	Sistem Reproduksi Wanita (Abortivum)	Jungrahap, jarong, daun maja, akar kelor, buah nanas muda
7.	Sistem Reproduksi Pria	- Penurun libido => biji kapas - Melemahkan spermatozoa => biji pare

8.	Saluran Kencing	- Diuretik kuat => daun keji beling, meniran - Memacu batu ginjal => bayam, kubis, nenas
9.	Hati/Liver	Konfrei, arak, daun imba
10.	Meningkatkan kadar asam urat darah	Melinjo, kacang-kacangan
11.	Menurunkan Jumlah Sel Darah Putih	<i>Ochrosia</i> spp. <i>Vinca rosea</i> (daun tapak dara)

Berikut ini adalah beberapa tanaman yg telah diketahui mengandung bahan yang berbahaya :

1. Dari suku Euphorbiaceae

- *Phyllanthus* sp. : mengandung ester phorbol yang dinyatakan dapat merangsang virus Epstein-Borr (pada penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan karsinoma).
- *Ricinus communis* : biji mengandung protein risin, yang apabila diabsorpsi dalam bentuk asli, akan menghambat sintesis protein, karena dapat mengacaukan proses metabolisme.
- *Croton tiglium* L. : biji mengandung crotin (suatu protein fitotoksin), fraksi resinnya menyebabkan radang kulit. Minyak croton mengandung suatu zat

karsinogenik yang dapat merangsang karsinogen lemah, sehingga memacu terjadinya kanker.

2. Dari suku Rutaceae

- *Ruta graveolens* L. : mengandung glukosida kumarin (rutarin/marmesin)
 - Mengiritasi kulit (bagi yang peka), menyebabkan kulit melepuh dan demam
 - Jika infusa terminum, kemungkinan bisa menimbulkan peradangan usus

Tanaman yang dianggap berbahaya (LD_{50} rendah), tetapi belum diketahui kandungan mana yang mengakibatkan gejala negatif

No	Bahan baku dan Tanaman Asal	Famili	LD_{50} (mg/kg BB)
1.	Majakan (proses reaksi daun <i>Quercus lusitanica</i> Roxb.)	Fagaceae	16,45
2.	Nagasari (bunga <i>Mesua ferae</i> L.)	Guttiferae	20,93
3.	Sukmadiluwih (buah <i>Gunera macrophyla</i> Bl.)	Halorrhagi-daceae	21,91
4.	Sidowayah (bunga <i>Woodfordia floribunda</i>)	Litraceae	24,22

5.	Kulit buah delima (<i>Punica granatum</i> L.)	Punicaceae	28,0
----	--	------------	------

Sedangkan tanaman yang bersifat oksitosik (merangsang uterus), tetapi belum diketahui zat penyebabnya adalah sebagai berikut :

1. Jungrahap (daun *Beachea frutescen* L. Familia Myrtaceae)
2. Majakan (eksudat daun *Quercus lusitanica* Lamk. Familia Fagaceae)
3. daun kaki kuda (*Centela asiatica* Urb. Familia Umbeliferaeae)
4. Meniran (*Phyllathus niruri* L. Familia Euphorbiaceae)
5. Umbi *Angelica sinensis* L. (ramuan yang menyebabkan cacat)

Kelima bahan tersebut disusun berdasarkan urutan paling kuat sifat oksitosiknya. Walaupun baru merupakan informasi percobaan pada hewan, tetapi telah memberikan petunjuk bahwa jungrahap yang digunakan bersamaan dengan daun sembung dan beluntas serta daun kaki kuda, mengakibatkan kematian pada induk hewan percobaan, pendarahan pada uterus dan usus, kematian janin, pertumbuhan janin tidak normal (lambat); meskipun dosis yang diberikan baru 10 kali lebih kecil dari dosis lazim pada manusia. Berdasarkan informasi tersebut kita perlu mewaspadaai terutama bila menggunakan obat tradisional untuk sesuatu yang berkaitan dengan sistem reproduksi seperti

terlambat bulan atau haid, jamu saat kehamilan, keputihan, sari rapet, dan semacamnya (Katno, 2008).

1.4. Penyalahgunaan Tanaman Obat/Obat Tradisional

Sebagaimana halnya obat-obat sintesis, tanaman obat atau obat tradisional pun seringkali disalahgunakan oleh oknum tertentu, baik untuk pemakaian sendiri maupun ditujukan kepada orang lain dengan maksud-maksud tertentu. Tanaman obat maupun obat tradisional relatif mudah untuk didapatkan karena tidak memerlukan resep dokter. Diantaranya yang sering terjadi adalah kasus penyalahgunaan cara pemakaian (seperti daun ganja, candu untuk dicampur dengan rokok, dan seduhan kecubung), tujuan pemakaian (misalnya jamu terlambat bulan dicampur dengan jamu pegel linu untuk abortus), dan yang lebih luas lagi adalah penyalahgunaan pada proses penyiapan atau produksi obat tradisional dengan cara menambahkan zat kimia tertentu untuk mempercepat dan mempertajam khasiat atau efek farmakologisnya (Katno, 2008).

Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Pekanbaru menarik 9.708 kotak obat tradisional dari peredaran dan memusnahkannya. Obat yang ditarik dari peredarannya sebagian besar berupa berbagai jamu yang mengandung bahan-bahan kimia obat (BKO) berbahaya bagi tubuh pemakainya. Bahan-bahan kimia obat yang biasa dicampurkan ke dalam jamu adalah parasetamol, kafein, piroksikam, teofilin, deksabutason,

CTM, serta bahan kimia penahan rasa sakit seperti antalgin dan fenilbutazon (Kompas, 31 Mei 2003). Bahan-bahan kimia obat tersebut dapat menimbulkan efek negatif di dalam tubuh pemakainya jika digunakan dalam jumlah banyak. Bahan kimia seperti antalgin misalnya, dapat mengakibatkan kerusakan pada organ pencernaan, berupa penipisan dinding usus hingga menyebabkan pendarahan. Fenilbutazon dapat menyebabkan pemakainya menjadi gemuk pada bagian pipi, namun hanya berisi cairan yang dikenal dengan istilah *moonface*, dan jika digunakan dalam jangka panjang dapat menyebabkan osteoporosis.

Pada kasus lain, ada juga penyalahgunaan obat tradisional dengan cara dicampur bersama produk lain yang beralkohol (seperti konsumsi anggur jamu). Hal ini bukan hanya menyebabkan penyakit hati yang parah, tetapi dapat menyebabkan kematian karena dicampur bahan lain yang berbahaya. Demikian juga dengan minum jamu terlambat bulan pada dosis berlebih (seperti yang sering dilakukan untuk abortus) (Katno, 2008).

1.5. Tugas/Diskusi

Buatlah makalah tentang contoh penggunaan obat tradisional yang berbahaya bagi manusia. Gunakan setidaknya 3 artikel dari buku teks, jurnal ilmiah terakreditasi atau jurnal ilmiah internasional sebagai pustaka.

1.6. Rangkuman

Dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa tanaman obat atau obat tradisional dapat bermanfaat untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, lebih-lebih dalam upaya preventif dan promotif bila dipergunakan secara tepat. Ketepatan itu menyangkut tepat dosis, cara dan waktu penggunaan serta pemilihan bahan ramuan yang sesuai dengan indikasi penggunaannya. Sebaliknya tanaman obat atau obat tradisionalpun dapat berbahaya bagi kesehatan bila kurang tepat penggunaannya (baik cara, takaran, waktu maupun pemilihan bahan ramuan) atau memang sengaja disalahgunakan. Oleh karena itu diperlukan informasi yang lengkap tentang tanaman obat atau obat tradisional, untuk menghindari hal-hal yang merugikan bagi kesehatan.

1.7. Rujukan Pengayaan

- Abel G, 1987, Chromosome-damaging effect of beta-asaron on human lymphocytes, *Planta Med.*, 53(3): 251-3.
- Audi J, Belson M, Patel M, Schier J, Osterloh J., 2005, Ricin poisoning: a comprehensive review, *J American Medical Association*, 294 (18): 2342-51.
- Basch E, Gabardi S, Ulbricht C, 2003, Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety, *Am J Health Syst Pharm.*, 60(4): 356-9.

- Bolcskei H, Szantay C Jr, Mak M, Balazs M, Szantay C, 1998, New antitumor derivatives of vinblastine, *Acta Pharm Hung.*, 68(2): 87-93.
- Chamorro G, Salazar M, Tamariz J, Diaz F, Labarrios F., 1999, Dominant lethal study of alphaasarone in male and female mice after sub-chronic treatment., *Phytother Res.*, 13(4): 308-11.
- Fang Y, Li L, Wu Q, 2003, Effects of beta-asaron on gene expression in mouse brain, *Zhong Yao Cai*, 26(9):650-2.
- Garduno L, Salazar M, Salazar S, Morelos ME, Labarrios F, Tamariz J, Chamorro GA, 1997, Hypolipidaemic activity of alpha asarone in mice, *J Ethnopharmacol*, 55(2):161-3.
- Girini MM, Ahamed RN, Aladakatti RH, 2005, Effect of graded doses of *Momordica charantia* seed extract on rat sperm: scanning electron microscope study, *J Basic Clin Physiol Pharmacol.*, 16(1): 53-66.
- Grover JK, Yadav SP, 2004, Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review, *J Ethnopharmacol.*, 93(1): 123-32.
- Katno, 2008. *Tingkat Manfaat, Keamanan dan Efektivitas Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Karanganyar: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Balitbangkes Depkes RI.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional*.
- Kompas, BPOM Pekanbaru Tarik 9.708 Kotak Obat Tradisional dari Peredaran, <http://kompas.co.id/kompas-cetak/0305/11/Fokus/306422.htm> - 42k , edisi 31 Mei 2003, diakses Desember 2005.
- Lopez ML, Hernandez A, Chamorro G, Mendoza-Figueroa T, 1993, alpha-Asarone toxicity in longterm cultures of adult rat hepatocytes, *Planta Med.*, 59(2):115-20.
- Lord MJ, Jolliffe NA, Marsden CJ, Pateman CS, Smith DC, Spooner RA, Watson PD, Roberts LM., 2003, Ricin. Mechanisms of cytotoxicity, *Toxicol Rev.*, 22(1):53-64.
- Lu Y, Hou SX, Chen T., 2003, Advances in the study of vincristine: an anticancer ingredient from *Catharanthus roseus*, *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.*, 28(11):1006-9.
- Manikandan S, Devi RS., 2005, Antioxidant property of alphaasarone against noise-stressinduced changes in different regions of rat brain., *Pharmacol Res.*, 52(6):467-74.
- Naseem MZ, Patil SR, Patil SR, Ravindra, Patil RS, 1998, Antispermatogetic and androgenic activities of *Momordica charantia* (Karela) in albino rats., *J Ethnopharmacol.*, 61(1):9-16.

- Noble RL, 1990, The discovery of the vinca alkaloids—chemotherapeutic agents against cancer, *Biochem Cell Biol.*, 68(12):1344-51.
- Patterson S, O'Hagan D., 2002, Biosynthetic studies on the tropane alkaloid hyoscyamine in *Datura stramonium*; hyoscyamine is stable to in vivo oxidation and is not derived from litorine via a vicinal interchange process., *Phytochemistry*, 61(3): 323-9.
- Sari, LORK, 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 3(1): 01-07.
- Sastroamidjojo S, 2001, Obat Asli Indonesia, *Dian Rakyat*, Jakarta, 170.
- Suarni, 2005, Tanaman Obat tak Selamanya Aman, <http://pikiranrakyat.com>, 11 September 2005.
- Sukandar E Y, Tren dan Paradigma Dunia Farmasi, Industri-Klinik-Teknologi Kesehatan, disampaikan dalam orasi ilmiah Dies Natalis ITB, http://itb.ac.id/focus/focus_file/orasi-ilmiah-dies-45.pdf, diakses Januari 2016.
- WHO, 2003, Traditional medicine, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/>, diakses Januari 2016.
- Wu ML, Deng JF, Wu JC, Fan FS, Yang CF, 2004, Severe bone marrow depression induced by an anticancer herb

Cantharanthus roseus, *J Toxicol Clin Toxicol*, 42(5): 667-71.

Zheng YT, Ben KL, Jin SW, 1999, Alpha-momorcharin inhibits HIV-1 replication in acutely but not chronically infected T-lymphocytes., *Zhongguo Yao Li Xue Bao*, 20(3):239-43.

1.8. Latihan Soal

Jawablah soal-soal di bawah ini dengan jelas!

1. Jelaskan kelebihan dari penggunaan obat tradisional!
2. Jelaskan kelemahan dari penggunaan obat tradisional!
3. Jelaskan hal-hal apa saja yang dapat dilakukan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya efek samping akibat penggunaan obat tradisional!
4. Berilah contoh tanaman yang seringkali disalahgunakan di masyarakat beserta fungsinya!
5. Jelaskan tentang penyalahgunaan BKO dalam obat tradisional!