



Kekuatan Budaya Nusantara untuk Kesehatan Dunia

JAHE

Zingiber officinale Roscoe



**DIREKTORAT OBAT ASLI INDONESIA
DEPUTI BIDANG PENGAWASAN OBAT TRADISIONAL,
KOSMETIK DAN PRODUK KOMPLEMEN**

**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
TAHUN 2016**

SERIAL *THE POWER OF OBAT ASLI INDONESIA*

JANE

Zingiber officinale Roscoe



DIREKTORAT OBAT ASLI INDONESIA

**DEPUTI BIDANG PENGAWASAN OBAT TRADISIONAL,
KOSMETIK DAN PRODUK KOMPLEMEN**

**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
TAHUN 2016**

SERIAL *THE POWER OF OBAT ASLI INDONESIA*

JAHE

Zingiber officinale Roscoe

Penerbit

Badan Pengawas Obat dan Makanan
Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen
Direktorat Obat Asli Indonesia
Jakarta, 2016

Jl. Percetakan Negara No. 23 Jakarta Pusat
Gedung C Lt. 3
Telp (021) 4245 203
Fax (021) 4245 203

ISBN : 978-602-7899-38-4

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk elektronik, mekanik, fotokopi, rekaman atau cara apapun tanpa izin tertulis sebelumnya dari penerbit

PERNYATAAN PENYANGKALAN (*DISCLAIMER*)

- Beberapa informasi dalam buku ini tidak dapat secara otomatis menjadi dasar klaim atau justifikasi dalam proses registrasi obat tradisional/suplemen kesehatan/kosmetik/pangan di Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Informasi dalam buku ini tidak dimaksudkan sebagai pengganti terapi oleh praktisi kesehatan yang berwenang, tetapi dimaksudkan sebagai bahan pertimbangan dalam memutuskan untuk memberikan/menerima suatu terapi obat bahan alam.

Dicetak : CV GLOBAL exPRESS Media Jakarta
Website : www.global3xpress.com
Email : globalcetak34@gmail.com
Phone : 081-2852-2416 / 087-8828-68345
Fax : (021) 4682-4782

TIM PENYUSUN

- Pengarah** : Dr. Roy A. Sparringa, M.App.Sc.
- Penanggung Jawab** : Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si, Apt.
- Ketua** : Dra. Mauizzati Purba, Apt, M.Kes.
- Sekretaris** : Efizal, S.Si, Apt., M.Si.
- Narasumber** : Prof. Eko Baroto Walujo
Dr. Oti Rostiana, M.Sc.
dr. Noor Wijayahadi, M.Kes, Ph.D.
Dr. Elfahmi, M.Sc, Apt.
Dr.rer.nat. Yosi Bayu Murti, M.Si, Apt.
Dr. Raphael Aswin Susilowidodo, ST, M.Si
Dewi Setyaningsih, M.Sc, Apt.
Dra. Retno Utami, Apt.
Patrick Anthony Kalona, ACA.
- Anggota** : Dra. Yusmeiliza, Apt.
Dra. Kenik Sintawati, Apt.
Meiske Lucie Tumbol, S.Si, Apt.
Dra. Yuniar Marpaung, Apt.
Drs. Ronaldy Zainoeddin Ilyas, Apt.
Drs. Slamet Sukarno, Apt., MP.
Tety Herawaty, SP.
Hanief Rindhowati, S.Si, Apt.
Septilia Wahyu Hadiati, S.Si, Apt.
Rizka Ayu Kusuma Widjanarko, S.Farm, Apt.
Mawar Sari, SP.
Arie Kurniawaty, S.Si
Ari Novianti Nugroho Basuki, SP.
Citra Gusti Lestari, S.Si, Apt.
- Sekretariat** : Wiwin Widya Prastiwi, S.Si, Apt.
Dewi Febriana Nugrahani Puspitasari, S.Farm, Apt.
Fajar Tri Kuncoro, A.Md.
Sri Mindarsih
Sri Dewi Pangestuningsih



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iv
SAMBUTAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II INFORMASI UMUM	5
TAKSONOMI.....	6
GEOGRAFI DAN PERSEBARAN	7
PENYEDIAAN BAHAN BAKU	8
PERSYARATAN TUMBUH.....	8
BUDIDAYA	8
PASCA PANEN.....	15
IDENTIFIKASI SIMPLISIA	15
BAB III ETNOMEDISIN	19
PENGETAHUAN PEMANFAATAN	20
SAINTIFIKASI KEAMANAN.....	22
TOKSISITAS AKUT	23
TOKSISITAS JANGKA PENDEK	23
UJI MUTAGENISITAS/GENOTOKSISITAS	24
UJI TERATOGENISITAS	24





KONTRAINDIKASI	24
EFEK SAMPING.....	24
PERINGATAN	25
SAINTIFIKASI KHASIAT	25
ANALGETIK DAN ANTIINFLAMASI	25
ANDROGENIK.....	27
ANTIASMA	27
ANTIDIARE	28
ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA.....	28
ANTIHIPERURIKEMIA	28
ANTIMIKROBA	29
ANTIMOTILITAS GASTROINTESTINAL	31
ANTIMUAL DAN MUNTAH	32
ANTIMUTAGENISITAS.....	34
ANTIOBESITAS.....	34
ANTIOSTEOARTHRTIS.....	35
ANTITUKAK LAMBUNG	36
BATUK	36
DISMENOREA.....	37
PENYEMBUHAN LUKA.....	37
BAB IV BIMBINGAN INDUSTRI	39
PENERAPAN BEBERAPA ASPEK CARA PEMBUATAN OBAT TRADISIONAL YANG BAIK PADA UKOT DAN UMOT	40
PENANGANAN BAHAN AWAL	41
PENERAPAN DOKUMENTASI DALAM PENGOLAHAN JAHE.....	49
TEKNOLOGI EKSTRAK.....	61
EKSTRAK JAHE	61
METODE EKSTRAKSI	61
KANDUNGAN KIMIA	62
SENYAWA IDENTITAS.....	62





ANALISIS KIMIA.....	62
TEKNOLOGI FORMULASI SEDIAAN	63
BENTUK SEDIAAN	63
ANALISIS PRAFORMULASI.....	74
FORMULASI.....	75
PELUANG PASAR	81
POTENSI OBAT TRADISIONAL.....	81
POTENSI JAHE	83
KETERSEDIAAN BAHAN BAKU	84
STRATEGI PEMASARAN PRODUK BERBASIS JAHE	86
PERMODALAN	87
LAMPIRAN.....	93
TABEL PREVALENSI PENYAKIT	94
DAFTAR PUSTAKA	95





SAMBUTAN

Sudah umum diketahui, bahwa Indonesia, dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi, tentu memiliki keanekaragaman jenis tanaman obat yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menjaga kesehatannya. Kekayaan dan keanekaragaman jenis tanaman obat ini merupakan anugerah yang sangat menjanjikan jika dimanfaatkan secara seksama. Oleh karena itu yang perlu digali dan dikembangkan adalah sudah berapa maksimal pemanfaatan tanaman obat tersebut, untuk pengembangan produk jadi obat tradisional Indonesia.

Badan POM sebagai bagian dari anggota masyarakat internasional, juga mencermati dan menyelaraskan program pengembangan obat tradisional Indonesia dengan *WHO traditional medicine strategy: 2014-2023*. Salah satu tujuan penting yang perlu mendapat perhatian adalah mengupayakan agar obat tradisional dapat berperan dalam peningkatan pelayanan kesehatan masyarakat, serta mempromosikan keamanan dan khasiat obat tradisional dalam konteks pemutakhiran regulasi, pengkajian serta penggunaan obat tradisional dalam sistem kesehatan.

Pemanfaatan tanaman obat dalam pengembangan produk jadi obat tradisional di Indonesia masih perlu ditingkatkan, oleh karena itu informasi tentang keamanan dan khasiat tanaman obat yang disajikan dalam buku ini diharapkan dapat menginspirasi dan mendorong pelaku usaha dalam mengembangkan produk obat tradisional Indonesia.

Saya menyambut baik upaya penyusunan dan penerbitan buku ini, semoga bermanfaat, baik bagi produsen, konsumen, serta masyarakat pada umumnya.

Kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini saya sampaikan penghargaan dan terima kasih.

Jakarta, Mei 2016

Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan,

Dr. Roy A. Sparringa, M.App.Sc.





KATA PENGANTAR

Kecenderungan pola hidup kembali ke alam (*back to nature*) dengan keyakinan bahwa mengonsumsi obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan dengan obat konvensional serta bahan baku atau produk relatif lebih murah dan mudah diperoleh, menyebabkan permintaan terhadap produk obat tradisional cenderung meningkat.

Informasi yang menyeluruh sangat diperlukan agar ketersediaan obat tradisional memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan penggunaan. Pelaku usaha obat tradisional memerlukan informasi terutama dari regulator, antara lain yang berkenaan dengan keamanan dan khasiat tanaman obat yang jumlahnya sangat banyak di Indonesia. Informasi tersebut dapat memperkaya pemanfaatan tanaman obat di Indonesia dalam pengembangan produk jadi berbasis tanaman obat.

Pemanfaatan dan penggunaan tanaman obat pada era bioteknologi saat ini tidak terbatas pada pembuatan sediaan sederhana (rebusan, rajangan, dan lain-lain) tetapi sudah meningkat sampai ke pembuatan produk jadi dengan bentuk sediaan modern, yang menggunakan ekstrak tanaman obat sebagai bahan awal.

Dalam upaya menyediakan informasi kepada masyarakat, baik pelaku usaha maupun konsumen, Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen (dalam hal ini Direktorat Obat Asli Indonesia) menyusun buku yang dikemas dalam serial ***The Power of Obat Asli Indonesia***. Pada tahun 2016, serial ini menyajikan 6 judul tanaman obat yaitu: Bawang Putih (*Allium sativum* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), Kelor (*Moringa oleifera* Lam.), Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) dan Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees).





Buku ini disusun untuk memberi informasi yang utuh serta mempunyai manfaat yang lebih luas, tersaji dalam alur bab yang menjelaskan asal muasal tanaman serta pemanfaatan sebagai etnomedisin sampai dengan bimbingan industri.

Serial buku ini disusun oleh tim dari Badan POM dengan melibatkan narasumber yang berasal dari perguruan tinggi, institusi pemerintah lain serta pelaku usaha obat tradisional. Harapan kami, informasi yang disampaikan dalam buku ini bermanfaat bagi masyarakat pelaku usaha dan konsumen. Disadari atas keterbatasan diri dan pesatnya kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, buku ini masih dirasa mengandung kekurangan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik, saran serta masukan untuk langkah perbaikan.

Akhir kata kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa memberi kekuatan lahir dan batin bagi kita semua, untuk terus berkarya.

Jakarta, Mei 2016

Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt





BAB I

PENDAHULUAN





Jahe sudah sangat umum dikenal oleh masyarakat karena memiliki kegunaan dan khasiat yang banyak. Oleh karena itu penelitian tentang jahe berkembang dengan pesat sejalan dengan kebutuhan yang semakin meningkat. Selain dimanfaatkan sebagai bumbu makanan dan masakan Indonesia, jahe juga dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional untuk pencegahan dan penanggulangan masalah kesehatan.

Tanaman jahe tidak diketahui dengan pasti asal usulnya, namun di Asia Tropis, jenis ini sudah dikenali khasiatnya dan dibudidayakan sejak zaman dahulu. Pada umumnya jahe dibudidayakan di daerah tropis dengan kelembaban tinggi, tumbuh baik pada ketinggian tempat 300-900 m dpl pada temperatur rata-rata tahunan 25-30°C, curah hujan 2.500-4.000 mm/tahun. Jahe berupa tanaman terna berbatang semu, tinggi 30 cm sampai 1 m, rimpang bila dipotong berwarna kuning atau jingga.

Berdasarkan klasifikasi botaninya, jahe termasuk dalam marga *Zingiber* dari suku Zingiberaceae. Nama ilmiah botaninya adalah *Zingiber officinale* Roscoe., sedangkan nama sinonimnya adalah *Amomum zingiber* L. atau *Zingiber zingiber* (L.) H. Karst. Di beberapa daerah di Indonesia jahe memiliki nama yang berbeda-beda misalnya di daerah Sumatera dikenal dengan nama halia (Aceh), bahing (Batak Karo), sipadeh (Minangkabau), jahi (Lampung), sedangkan di Jawa dikenal dengan nama jahe (Sunda), jae (Jawa), jhai (Madura). Jahe dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Ginger*, sedangkan di beberapa negara lain jahe mempunyai nama yaitu halia (Malaysia), luya (Filipina), khing (Thailand).

Secara empiris pemanfaatan jahe untuk mengatasi masalah kesehatan antara lain untuk mengurangi pembengkakan, rematik, dan sakit kepala.

Secara umum jahe aman untuk dikonsumsi, namun yang perlu perhatian adalah jika dikonsumsi oleh wanita yang sedang hamil kemungkinan akan menimbulkan efek teratogenik. Berdasarkan pengalaman empiris, mendorong para ahli untuk membuktikan khasiat jahe melalui penelitian. Pada saat ini, beberapa pemanfaatan tradisional tersebut telah dilakukan penelitian ilmiahnya berdasarkan uji praklinik dan diantaranya sampai ke





tahap uji klinik. Data saintifikasi khasiat atau aktivitas farmakologi jahe antara lain sebagai antimotilitas, analgetik, antiinflamasi, antidiare, antihiperkolesterolemia, antihiperurikemia, batuk, antiasma, dan lain-lain. Besarnya potensi jahe untuk kesehatan mendorong banyaknya produk obat tradisional berbahan dasar jahe.





BAB II

INFORMASI UMUM





TAKSONOMI

Secara taksonomi jahe dapat diklasifikasikan sebagai berikut⁽¹⁾:

Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Zingiber</i>
Jenis	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe
Sinonim	: <i>Amomum zingiber</i> L.; <i>Zingiber zingiber</i> (L.) H. Karst.

Nama daerah⁽²⁾:

Di beberapa daerah/etnis di Indonesia jahe mempunyai nama yang berbeda-beda misalnya:

<i>Sumatera</i>	: halia (Aceh), beuing (Gayo), bahing (Batak Karo), pege (Batak Toba), sipode (Batak Mandailing), lahia (Nias), sipadeh, sipodah (Minangkabau), jahi (Lampung)
<i>Jawa</i>	: jahe (Sunda), jae (Jawa)
<i>Madura</i>	: jhai (Madura), jae (Kangean)
<i>Bali</i>	: jae, jajya, lahya, ciplakan (Bali)
<i>Nusa Tenggara</i>	: jae (Sasak), reja (Bima), alia (Sumba), lea (Flores), laiae (Kupang), lia (Roti), late (Timor)
<i>Kalimantan</i>	: sipados (Kutai), hai, halia, pedas, pemedas (Dayak)
<i>Sulawesi</i>	: luya (Mongondow), liya (Tonsaw), melito (Gorontalo), yuyo (Buol), kuni (Bari), laia (Makasar), pese (Bugis), graka (Manado)
<i>Kepulauan Maluku</i>	: laia (Aru), saya (Seram), pusu (Ambon), sehi (Ulias), sehil (Nusalaut), siwei (Buru), goraka (Ternate), gora (Tidore), gisoro (Halmahera)

Nama asing⁽³⁾:

<i>Inggris</i>	: ginger, common ginger
<i>Perancis</i>	: gingembre
<i>Malaysia</i>	: halia, jahi, atuja
<i>Papua New Guinea</i>	: kakawar, kakawari





<i>Filipina</i>	: luya, baseng, laya
<i>Burma/Myanmar</i>	: gyin
<i>Kamboja</i>	: khnhei, khnhei phlung
<i>Laos</i>	: khing
<i>Thailand</i>	: khing, khing-daeng

Deskripsi:

Terna berbatang semu, tinggi 30 cm sampai 1 m, rimpang bila dipotong berwarna kuning atau jingga. Daun sempit, panjang 15-23 mm, lebar 8-15 mm, tangkai daun berambut, panjang 2-4 mm, bentuk lidah daun memanjang, panjang 7,5 mm sampai 1 cm, tidak berambut, seludang agak berambut. Perbungaan berupa malai tersembul di permukaan tanah, berbentuk tongkat atau bulat telur yang sempit, 2,75-3 kali lebarnya, sangat tajam, panjang malai 3,5-5 cm, lebar 1,5-1,75 cm, gagang bunga hampir tidak berambut, panjang 25 cm, sisik pada gagang terdapat 5-7 buah, berbentuk lanset, letaknya berdekatan atau rapat, hampir tidak berambut, panjang sisik 3-5 cm. Daun pelindung berbentuk bundar telur terbalik, bulat pada ujungnya, tidak berambut, berwarna hijau cerah, panjang 2,5 cm, lebar 1-1,75 cm, mahkota bunga berbentuk tabung, panjang tabung 2-2,5 cm, helainya agak sempit, bentuk tajam, berwarna kuning kehijauan, panjang 1,5- 2,5 mm, lebar 3-3,5 mm, bibir berwarna ungu gelap, berbintik-bintik berwarna putih kekuningan, panjang 12-15 mm, lebar 13 mm, kepala sari berwarna ungu, panjang 9 mm, tangkai putik 2.^(4,5)

GEOGRAFI DAN PERSEBARAN

Sampai saat ini, tanaman jahe belum diketahui secara pasti asal usulnya, namun jenis ini telah lama dikenal dan dibudidayakan di daerah Asia Tropik, terutama di daerah yang memiliki kelembaban tinggi. Ada dugaan bahwa jahe berasal dari India, kemudian pada abad ke 13-14, jahe dibawa ke Eropa dan Afrika Timur oleh pedagang Arab dari India. Selanjutnya pada abad 16 bangsa Portugis membawa ke Afrika Barat dan negara-negara tropis lainnya. Pada periode yang sama, bangsa Spanyol membawa jahe ke Jamaica dan Amerika Tengah.⁽³⁾





PENYEDIAAN BAHAN BAKU

PERSYARATAN TUMBUH

Jahe tumbuh baik pada ketinggian tempat 300-900 m dpl, temperatur rata-rata tahunan 25-30°C, curah hujan 2.500-4.000 mm/tahun, jumlah bulan basah (>100 mm/bl) 7-9 bulan pertahun, intensitas cahaya matahari 70-100% atau agak terlindung sampai terbuka, drainase tanah baik, tekstur tanah lempung sampai lempung liat berpasir, pH tanah 6,8-7,4.⁽⁶⁾

Pada lahan dengan kemiringan >3% budidaya jahe dianjurkan melalui pembuatan teras, sedangkan model teras bangku sangat dianjurkan bila kemiringan lereng cukup curam. Model semacam ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya pencucian lahan yang mengakibatkan tanah menjadi tidak subur dan benih jahe hanyut terbawa arus. Persyaratan lahan lainnya yang juga penting dipertimbangkan adalah lahan yang bukan merupakan daerah endemik penyakit tular tanah (*soil-borne diseases*) terutama bakteri layu dan nematoda. Untuk menjamin kesehatan lahan, sebaiknya lahan yang dipilih bukan lahan yang dua kali berturut-turut dipergunakan untuk pertanaman jahe. Maksudnya untuk menghindari serangan penyakit bakteri layu atau adanya gejala allelopati.⁽⁶⁾

BUDIDAYA

Penyiapan Benih

Benih yang digunakan harus jelas asal usulnya, sehat dan tidak tercampur dengan varietas lain. Benih yang sehat harus berasal dari pertanaman yang sehat, tidak terserang penyakit. Beberapa penyakit penting pada tanaman jahe yang dapat terbawa benih, terutama jahe putih besar, adalah layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), layu rizoktonia (*Rhizoctonia solani*), nematoda (*Rhodopolus similis*), dan lalat rimpang (*Mimergralla coeruleifrons*, *Eumerus figurans*) serta kutu perisai (*Aspidiella hartii*). Rimpang yang telah terinfeksi penyakit tidak dapat digunakan sebagai benih karena akan menjadi sumber penularan penyakit di lapangan. Pemilihan benih harus dilakukan sejak tanaman masih di lapangan. Pemilihan (penyortiran) selanjutnya dilakukan setelah





panen yaitu di gudang penyimpanan. Pemeriksaan dilakukan untuk membuang benih yang terinfeksi hama dan penyakit atau membuang benih dari jenis lain. Rimpang yang akan digunakan untuk benih harus sudah tua minimal berumur 10 bulan. Ciri-ciri rimpang tua antara lain kandungan serat tinggi dan kasar, kulit licin dan keras tidak mudah mengelupas, warna kulit mengkilat menampakkan tanda bernas. Rimpang yang terpilih untuk dijadikan benih, sebaiknya mempunyai 2-3 bakal mata tunas yang baik dengan bobot sekitar 25-60 g untuk jahe putih besar, 20-40 g untuk jahe putih kecil dan jahe merah. Kebutuhan benih per hektar untuk jahe merah dan jahe putih kecil 1-1,5 ton, sedangkan jahe putih besar yang dipanen tua membutuhkan benih 2-3 ton/ha dan 5 ton/ha untuk jahe putih besar yang dipanen muda. Bagian rimpang yang terbaik dijadikan benih adalah rimpang pada ruas kedua dan ketiga. Sebelum ditanam rimpang benih ditunaskan terlebih dahulu dengan cara menyemaikan yaitu, menghamparkan rimpang di atas jerami/alang-alang tipis, di tempat yang teduh atau di dalam gudang penyimpanan dan tidak ditumpuk. Wadah yang digunakan untuk itu biasanya rak-rak terbuat dari bambu atau kayu sebagai alas. Selama penyemaian dilakukan penyiraman setiap hari sesuai kebutuhan untuk menjaga kelembaban rimpang. Benih rimpang bertunas setelah 2-3 minggu dengan tinggi tunas yang seragam 1-2 cm, siap ditanam di lapang dan dapat beradaptasi langsung, juga tidak mudah rusak. Rimpang yang sudah bertunas tersebut kemudian diseleksi dan dipotong menurut ukuran. Untuk mencegah infeksi bakteri dan penyakit lainnya, dilakukan perendaman dengan campuran larutan antibiotik dan fungisida dengan dosis anjuran selama 30–60 menit. Kemudian dikeringanginkan.⁽⁶⁾



(1) Jahe Putih Besar

(2) Jahe Merah

(3) Jahe Putih Kecil

Gambar 1. Perbedaan Varietas Jahe





(1) Benih rimpang dipotong sesuai ukuran



(2) Perendaman di dalam campuran larutan antibiotik dan fungisida



(3) Benih rimpang dikeringanginkan

Gambar 2. Perlakuan Benih untuk Mencegah Infeksi Penyakit pada Jahe

Penyiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan sebelum tanam. Tanah diolah sedemikian rupa agar gembur dan dibersihkan dari gulma. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara menggarpu dan mencangkul tanah sedalam 30 cm, dibersihkan dari ranting-ranting dan sisa-sisa tanaman yang sukar lapuk. Tanah dengan lapisan olah tipis, pengolahannya harus hati-hati disesuaikan dengan lapisan tanah tersebut dan jangan dicangkul atau digarpu terlalu dalam sehingga tercampur antara lapisan olah dengan lapisan tanah bawah. Hal ini dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman kurang subur. Setelah tanah diolah dan digemburkan, dibuat bedengan searah lereng (untuk tanah yang miring), sistem guludan atau dengan sistem pris (parit untuk lahan datar). Pada bedengan atau guludan kemudian dibuat lubang tanam. Pada lahan dengan pH rendah dapat diberikan kapur pertanian (kaptan) 1-3 ton/ha atau dolomit 0,5-2 ton/ha untuk meningkatkan pH tanah.⁽⁶⁾

Jarak Tanam

Benih jahe ditanam sedalam 5-7 cm dengan tunas menghadap ke atas, jangan terbalik karena dapat menghambat pertumbuhan. Jarak tanam yang digunakan untuk penanaman jahe putih besar yang dipanen tua adalah 60-80 x 40 cm atau 60 x 40 cm, jahe putih kecil dan jahe merah 60 x 40 cm.⁽⁶⁾





Pemupukan

Pemupukan memegang peranan penting untuk meningkatkan hasil rimpang, yaitu pupuk organik untuk memperbaiki tekstur dan aerasi tanah dan pupuk anorganik, terutama NPK. Teknologi rekomendasi pemupukan jahe seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Teknologi Pemupukan Anjuran untuk Tanaman Jahe

Varietas Jahe	Budidaya organik	Budidaya konvensional
Jahe putih besar (JPB)	<ul style="list-style-type: none"> Kompos 60-80 ton/ha (1,5-2 kg/tanaman), pada awal tanam. Pupuk sisipan umur 2-3 bulan, 4-6 bulan, 8-10 bulan, masing-masing 2-3 kg/tanaman, atau Kompos 10-40 ton/ha + 100-200 kg/ha rock fosfat, atau 140 kg/ha pupuk P-bio + Zeolit 400 kg/ha 	Pupuk kandang 20 ton/ha, diberikan 2-4 minggu sebelum tanam dan pupuk kandang kedua 20 ton/ha diberikan umur 4 bulan; SP-36 dan KCl masing-masing 300-400 kg/ha diberikan pada saat tanam; Urea 400-600 kg/ha masing-masing 1/3 dosis pada umur 1, 2 dan 3 bulan setelah tanam.
Jahe putih kecil (JPK)	<ul style="list-style-type: none"> Kompos 60-80 ton/ha (1,5-2kg/tanaman), pada awal tanam. Pupuk sisipan umur 2-3 bulan, 4-6 bulan, 8-10 bulan, masing-masing 2-3 kg/ tanaman, atau Kompos 10-40 ton/ha + 100 200 kg/ha rock fosfat, atau 140 kg/ha pupuk P-bio + Zeolit 400 kg/ha 	Pupuk kandang 20 ton/ha, diberikan 2-4 minggu sebelum tanam; SP-36 dan KCl masing-masing 300-400 kg/ha diberikan pada saat tanam; Urea 400-600 kg/ha masing-masing 1/3 dosis pada umur 1,2, dan 3 bulan setelah tanam.
Jahe merah (JM)	<ul style="list-style-type: none"> Bokasi 10 ton/ha + pupuk bio 140 kg/ha + zeolit 400 kg/ha + fosfat alam 200 kg/ha, atau Kompos 10-40 ton/ha + 100-200 kg/ha rock fosfat, atau 140 kg/ha pupuk P-bio + Zeolit 400 kg/ha 	Pupuk kandang 20 ton/ha, diberikan 2-4 minggu sebelum tanam; SP-36 dan KCl masing-masing 300-400 kg/ha diberikan pada saat tanam; Urea 400-600 kg/ha masing-masing 1/3 dosis pada umur 1,2, dan 3 bulan setelah tanam.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Apabila terdapat tanaman yang terserang penyakit atau tercampur dengan jenis lain, maka tanaman yang terserang penyakit dan tanaman jenis lain harus dicabut dan dijauhkan dari areal pertanian.





- Penyiangan gulma

Gulma banyak tumbuh sampai tanaman berumur 6-7 bulan, sehingga penyiangan perlu dilakukan secara intensif. Setelah umur 4 bulan penyiangan perlu dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak perakaran yang dapat menyebabkan masuknya penyakit tular tanah. Mulsa tebal dari jerami atau sekam bisa digunakan mengurangi intensitas penyiangan. Periode kritis gulma jahe adalah 3-6 bulan yaitu pada saat pembentukan rimpang.⁽⁶⁾

- Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada saat 1-1,5 bulan setelah tanam untuk mengganti tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal. Penyulaman dilakukan dengan benih cadangan yang sudah diseleksi dan disemaikan.⁽⁶⁾

- Pembumbunan

Pembumbunan mulai dilakukan pada saat telah terbentuk rumpun dengan 4-5 anakan. Dusahakan rimpang yang terbentuk selalu tertutup tanah agar perkembangan rimpang optimal (rim pang yang terbuka akan terhenti pertumbuhannya). Selain itu tujuan pembubunan adalah memelihara drainase.⁽⁶⁾

- Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai dengan keperluan. Penyakit utama pada jahe adalah busuk rimpang yang disebabkan oleh serangan bakteri layu (*Ralstonia solanacearum*). Sampai saat ini belum ada metode pengendalian yang memadai, kecuali dengan menerapkan tindakan-tindakan untuk mencegah masuknya penyakit, seperti penggunaan lahan sehat, penggunaan dan perlakuan benih sehat, menghindari perlukaan (penggunaan abu sekam), pergiliran tanaman, pembersihan sisa tanaman dan gulma, pembuatan saluran irigasi dan inspeksi kebun secara rutin. Tanaman yang terserang layu bakteri segera dicabut dan dibakar untuk menghindari meluasnya serangan OPT.





Hama yang banyak menyerang rimpang adalah lalat rimpang *Mimergralla coeruleifrons* (Diptera, Micropezidae), *Eumerus figurans* (Diptera, Syrpidae), kutu perisai (*Aspidiella hartii*) yang menyebabkan penampilan rimpang kurang baik. Penyakit yang banyak menyerang adalah bercak daun yang disebabkan oleh cendawan (*Phyllosticta sp.*). Serangan penyakit ini apabila terjadi pada tanaman muda (sebelum 6 bulan) akan menyebabkan penurunan produksi yang cukup signifikan. Tindakan mencegah perluasan penyakit ini dengan menyemprotkan fungisida segera setelah terlihat ada serangan (diulang setiap minggu sekali), sanitasi tanaman sakit dan inspeksi secara rutin.⁽⁶⁾

Hama utama dan penyakit lain yang menyerang pertanaman jahe serta teknologi pengendaliannya seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. OPT Utama Pada Tanaman Jahe dan Teknik Pengendalian Anjuran

OPT	Jenis Kerusakan	Teknik Pengendalian
Layu bakteri (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	Tanaman mati dan rimpang busuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benih diambil dari tanaman induk sehat 2. Antagonis (<i>Pseudomonas florecens</i>, <i>P. cepacia</i> dan <i>Bacillus sp.</i>) dikombinasikan dengan kompos (misal. BIOTRIBA) 3. Pestisida nabati (tepung gambir dan temulawak)
Buncak akar (<i>Meloidogyne sp.</i>), Luka akar (<i>Radopholus similes</i>)	Akar luka sehingga penyerapan hara terganggu dan patogen tanah mudah masuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benih diambil dari tanaman induk sehat 2. Pasteuria penetrans (2-5 kapsul/tan/6 bulan) 3. Tepung biji mimba (25-50 g/tanaman/3 bulan) 4. Mulsa (10-20 ton/ha) dan karbofuran pada saat tanam 20 – 30 kg/ha
Bercak daun (<i>Phyllosticta sp.</i>)	Daun kering, fotosintesis tidak optimal, tanaman kerdil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benih diambil dari tanaman induk sehat 2. Minyak cengkeh (10%) 3. Mankozeb 2-3 kali seminggu
Busuk kering rimpang (<i>Sclerotium sp.</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i>)	Tanaman mati dan akar busuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benih diambil dari tanaman induk sehat 2. Formula antibiotik





OPT	Jenis Kerusakan	Teknik Pengendalian
Lalat rimpang (<i>Mimegralla coeruleifrons</i> , <i>Eumerus figurans</i>)	Rimpang keriput dan busuk	<ol style="list-style-type: none">1. Perlakuan benih dengan air panas 50°C selama 10 menit, 40°C selama 20 menit; atau dengan insektisida botani seperti ekstrak mimba (2,5%) dan ekstrak bungkil jarak (2,5%).2. Penyemprotan dengan diklorfos, interval 3 minggu.3. Karbofuran 20-30 kg/ha pada saat tanam.
Kutu perisai (<i>Aspidiella hartii</i>)	Cairan tanaman dan rimpang terisap dan kering	Perlakuan benih dengan metil bromida atau aluminium fosfida (fumigasi), air panas 50°C selama 10 menit, insektisida sintetik seperti karbosulfan (2 ml/l), atau dengan insektisida botani (seperti ekstrak mimba 2,5% dan ekstrak bungkil jarak (2,5%)

Panen

Jahe untuk tujuan konsumsi dipanen pada umur 6-10 bulan, tetapi rimpang yang digunakan sebagai benih dipanen pada umur 10-12 bulan. Cara panen dilakukan dengan membongkar seluruh rimpang menggunakan garpu atau cangkul, kemudian tanah yang menempel pada rimpang dibersihkan. Varietas unggul jahe putih besar (Cimanggu-1) menghasilkan rata-rata 27 ton rimpang segar, kadar minyak atsiri 0,82-2,8%. Varietas unggul jahe putih kecil (Halina 1-4) menghasilkan rata-rata 16 ton/ha rimpang segar dengan kadar minyak atsiri 1,7-3,8%, kadar oleoresin 2,39-8,87%. Varietas unggul jahe merah (Jahira 1-2), menghasilkan rimpang segar 22 ton/ha dengan kadar minyak atsiri 3,2-3,6%, kadar oleoresin 5,86-6,36%. Mutu rimpang dari varietas unggul Cimanggu-1, varietas unggul jahe putih kecil (Halina 1-4), dan jahe merah (Jahira 1-2) memenuhi standar Materia Medika Indonesia (MMI).^(6,7)

Berdasarkan standar perdagangan, mutu rimpang jahe segar terutama jahe putih besar dikategorikan sebagai berikut:

- Mutu I: bobot 250 g/rimpang, kulit tidak terkelupas, tidak mengandung benda asing dan kapang;





- Mutu II: bobot 150-249 g/rimpang, kulit tidak terkelupas, tidak mengandung benda asing dan kapang;
- Mutu III: bobot sesuai hasil analisis, kulit yang terkelupas maksimum 10%, benda asing maksimum 3%, kapang maksimum 10%.

PASCA PANEN

Rimpang hasil panen dibersihkan dari akar tanah dan kotoran lainnya. Kemudian rimpang jahe disortasi berdasarkan ukuran rimpang untuk menjaga kualitas bahan baku dan mempermudah proses pengolahan. Selanjutnya dilakukan dengan proses pencucian. Rimpang dicuci dalam air mengalir sebanyak 3-4 kali sampai rimpang benar-benar bersih. Pencucian juga bisa menggunakan alat penyemprot air bertekanan tinggi. Setelah rimpang bersih dilakukan proses perajangan untuk mempercepat proses pengeringan. Alat yang digunakan untuk merajang adalah mesin perajang atau alat manual berupa pisau yang terbuat dari *stainless steel*. Arah pengirisan dianjurkan searah, dengan teknik irisan melintang atau membujur agar sel dalam minyak atsiri tidak pecah. Rimpang jahe dirajang dengan ketebalan 3-5 mm. Setelah rimpang dirajang dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari, oven, *blower* atau *fresh dryer* pada suhu 40-60°C sampai kadar air mencapai 8-10%. Penyimpanan simplisia dapat dilakukan pada ruang biasa (suhu kamar) ataupun di ruang ber-AC. Penyimpanan simplisia maksimal 1 tahun.⁽⁸⁾

IDENTIFIKASI SIMPLISIA

Rimpang Jahe adalah rimpang *Zingiber officinale* Roscoe. Umumnya rimpang ini mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,80% v/b.⁽⁹⁾

Makroskopis

Berupa rimpang agak pipih, bagian ujung bercabang pendek, warna putih kekuningan, bau khas, rasa pedas. Bentuk bundar telur terbalik, pada setiap cabang terdapat parut melekok ke dalam. Dalam bentuk potongan, panjang umumnya 3-4 cm, tebal 1-6,5 mm. Bagian luar





berwarna coklat kekuningan, beralur memanjang, kadang-kadang terdapat serat bebas. Bekas patahan pendek dan berserat menonjol. Pada irisan melintang terdapat berturut-turut korteks sempit yang tebalnya lebih kurang sepertiga jari-jari dan endodermis. Berkas pengangkut tersebar berwarna kelabu. Sel kelenjar berupa titik yang lebih kecil berwarna kekuningan.⁽⁹⁾

Mikroskopis

Fragmen pengenal adalah butir amilum yang banyak, pembuluh kayu, berkas pengangkut, periderm, serabut dan jaringan gabus tangensial.⁽⁹⁾

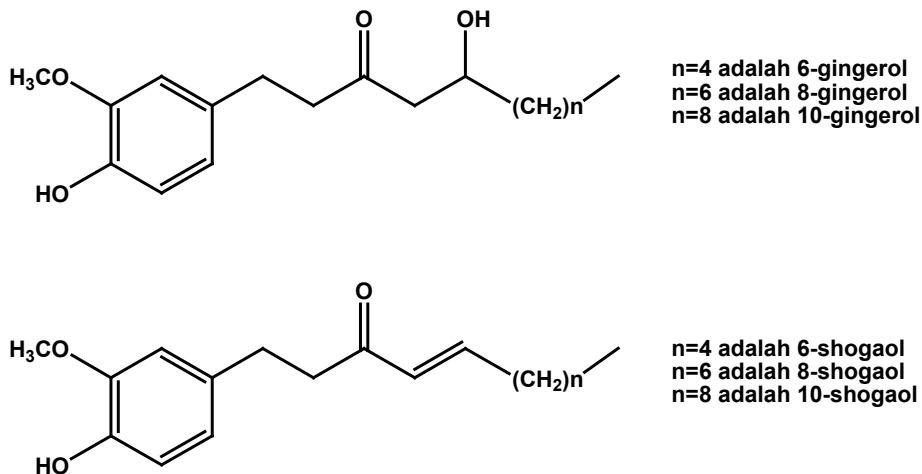
Kandungan Kimia Simplisia

6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol dan metil gingerol.

Senyawa Identitas

Gingerol (6-gingerol, 8-gingerol dan 10-gingerol).

Struktur Kimia



Gambar 3. Struktur Kimia Senyawa Identitas Jahe





Pola Kromatografi

Lakukan kromatografi lapis tipis dengan sistem sebagai berikut:

- Fase gerak : n-heksan-eter (40:60) (v/v)
- Fase diam : silika gel 60 F₂₅₄ dengan jarak elusi 8 cm
- Larutan uji : 1 g serbuk simplisia dilarutkan dalam 5 ml metanol, totolkan 20 µl
- Larutan pembanding : 10 mg 6-gingerol dilarutkan dalam 1 ml metanol dan ditotolkan 10 µl
- Deteksi : *vanilin-asam sulfat LP*, panaskan lempeng pada suhu 100°C selama 5-10 menit, gingerol akan muncul pada R_f 0,3 warna violet

Susut Pengerinan

Tidak lebih dari 10%.

Kadar Abu Total

Tidak lebih dari 4,2%.

Kadar Abu Tidak Larut Asam

Tidak lebih dari 3,2%.

Kadar Sari Larut Air

Tidak kurang dari 15,8%.

Kadar Sari Larut Etanol

Tidak kurang dari 5,7%.





BAB III

ETNOMEDISIN





PENGETAHUAN PEMANFAATAN

Jahe adalah tanaman rimpang yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Oleh karena itu banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan maupun obat tradisional. Hasil penelitian Tumbuhan Obat dan Jamu tahun 2015, tanaman jahe termasuk bahan yang paling banyak digunakan dalam 242 ramuan oleh 169 etnis yang ada di Indonesia.⁽¹⁰⁾

Dalam pengobatan, rimpang jahe yang diparut digunakan sebagai obat oles untuk mengobati pembengkakan, rematik dan sakit kepala. Masyarakat Melayu memanfaatkan air perasan rimpang yang ditumbuk untuk obat kolik. Masyarakat Jawa mengenal 2 jenis jahe, yaitu jahe biasa dan jahe sunthi. Jahe sunthi adalah jahe yang berukuran kecil dan memiliki rasa agak pahit dan lebih pedas dari jahe biasa. Karena rasanya yang pahit dan pedas maka jahe sunthi tidak pernah digunakan sebagai bumbu masakan. Jahe sunthi lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional. Rimpang jahe sunthi yang diperas dimanfaatkan untuk mengobati luka akibat tertusuk duri, kuku lecet, luka akibat digigit ular, gatal-gatal dan bengkak.⁽²⁾ Dalam naskah kuno Serat Centhini telah disebutkan kegunaan jahe sunthi untuk mengobati sakit mata belek, pusing, batuk berdahak dan muntah darah. Sementara itu dalam literatur Cina kuno juga dinyatakan bahwa jahe bermanfaat untuk mengobati radang ginjal, kram perut saat menstruasi dan memperlancar haid.⁽¹¹⁾ Sejak dulu jahe dalam budaya Cina, dimanfaatkan untuk mengobati mual-muntah, batuk, sakit gembur-gembur, diare dan antiracun akibat terlalu banyak makan ikan dan kepiting. Jahe juga sering digunakan untuk mengatasi perut kembung, sebagai stimulansia dan diuretik.

Berikut ini adalah informasi tentang penggunaan jahe yang diperoleh dari hasil inventarisasi melalui pengumpulan data primer ke pengobat tradisional yang dilakukan oleh Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan POM di beberapa daerah di Indonesia.

Di Aceh, air rebusan jahe bersama biji pare, kucai dan merica diminum untuk menghilangkan pegal linu. Sementara itu, di Sumatera Utara jahe dimanfaatkan untuk mengobati rematik. Caranya, jahe dicampur dengan bawang putih, bawang merah, lada, kencur dan garam ditumbuk halus, kemudian tambahkan air perasan jeruk limau dan air jeruk nipis lalu dimakan. Ramuan ini juga dapat dimanfaatkan untuk menghilangkan masuk angin.





Sedangkan pengetahuan masyarakat Jambi, menggunakan air rebusan dari campuran jahe, sirih, kencur, kunyit, asam dan sedikit pandan sebagai pelangsing (galian singset). Sebagai penyegar badan digunakan ramuan jahe bakar, kopi murni, cengkeh, telur ayam, madu, gula aren dan garam, atau dapat juga dengan menggunakan campuran jahe, temulawak, temu giring, lempuyang, kunyit, kencur, daun kates/pepaya dan jeruk nipis dengan cara semua bahan ditumbuk halus kemudian diambil airnya lalu disaring dan diminum.⁽¹²⁻¹⁴⁾

Masyarakat Bengkulu memanfaatkan jahe untuk mengobati gatal-gatal pada kulit. Caranya, jahe yang sudah dikupas kulitnya digosokkan pada bagian yang gatal sampai memerah. Kemudian di daerah Bangka Belitung, jahe berguna untuk memulihkan kesegaran pada wanita yang baru melahirkan. Caranya dengan mengonsumsi campuran jahe, kunyit, bawang merah dan bawang putih yang dibuat acar atau mandi dengan air rebusan jahe dan daun sembung. Selanjutnya masyarakat Lampung memanfaatkan jahe untuk membantu menurunkan kadar asam urat. Caranya dengan merebus jahe bersama-sama sarang burung walet, kunyit, kunyit putih, kencur dan temu putih.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ Di daerah Banten, air perasan rimpang jahe diminum sebagai pereda batuk.

Berbeda dengan masyarakat di Kalimantan Barat, jahe dicampur dengan pala dan cengkeh untuk meringankan gejala rematik. Di Kalimantan Tengah, campuran jahe kering, ketan hitam, gula dan madu dimanfaatkan untuk mengobati penyakit maag. Masyarakat Kalimantan Timur memanfaatkan air infus serbuk jahe untuk menghilangkan masuk angin. Sementara itu jahe juga berguna untuk meringankan gejala rematik/asam urat/pegal linu. Caranya, rimpang jahe putih, jahe merah, ubi jalar merah, cengkeh, kapulaga, kayu manis, pala, merica dan gula merah direbus kemudian diminum. Di daerah Kalimantan Selatan, kebanyakan masyarakat memanfaatkan jahe untuk mengobati kejang/step. Caranya, air rebusan jahe, daun sambiloto dan lidah buaya direbus. Kemudian ditambahkan madu secukupnya ketika akan diminum.⁽¹⁸⁻²²⁾

Lain lagi, di Sulawesi Selatan, rimpang jahe dimanfaatkan untuk obat urat, terutama untuk penderita patah tulang. Caranya, rimpang jahe diiris tipis-tipis dan ditambahkan minyak kelapa secukupnya, kemudian diurutkan pada bagian yang sakit. Manfaat lain adalah untuk mengobati asma yakni jahe direbus dicampur dengan bayam berduri dan gula merah.





Sementara itu air rebusan jahe yang dicampur kayu manis dan gula merah dimanfaatkan untuk mengobati pilek. Jahe juga dikenal untuk membantu menghilangkan bengkak karena rematik. Caranya campuran jahe, bawang merah dan kapulaga ditumbuk sampai halus, kemudian ditambahkan sedikit spiritus lalu digosokkan pada bagian yang sakit.⁽²³⁾ Masih di daerah Sulawesi, di Sulawesi Tengah, jahe digunakan oleh masyarakat untuk penderita sakit paru-paru. Caranya jahe direbus bersama cengkeh, pala dan kayu manis, lalu didinginkan dan diminum. Di daerah Gorontalo, masyarakat memanfaatkan air rebusan jahe dan sereh yang diminum setiap hari sebanyak 2 kali $\frac{1}{2}$ gelas, untuk menghilangkan pegal linu dan sakit pinggang, atau dapat juga ditambahkan anting-anting, kumis kucing, cengkeh dan pala ke dalam campuran tersebut. Jahe juga digunakan untuk menghilangkan bengkak setelah melahirkan dengan cara menumbuk halus jahe, sereh wangi dan pohon turi lalu ditambah sedikit cuka dan ditempelkan pada bagian yang bengkak.^(24,25)

Di daerah Maluku Utara, masyarakat memanfaatkan campuran jahe, telur ayam kampung, daun miyana, jintan hitam, lada, jintan putih, bawang putih, madu dan susu kental manis sebagai obat kuat/penambah stamina. Sementara itu jahe juga berguna untuk mengobati usus buntu. Caranya meminum air perasan ramuan yang berasal dari jahe dicampur dengan daun wijen.⁽²⁶⁾

SAINTIFIKASI KEAMANAN

Uji toksisitas adalah suatu uji untuk mendeteksi efek toksik suatu zat pada sistem biologi dan untuk memperoleh data dosis-respon yang khas dari sediaan uji. Uji toksisitas menggunakan hewan uji sebagai model berguna untuk melihat adanya reaksi biokimia, fisiologik dan patologik pada manusia terhadap suatu sediaan uji. Hasil uji toksisitas tidak dapat digunakan secara mutlak untuk membuktikan keamanan suatu bahan/sediaan pada manusia, namun dapat memberikan petunjuk adanya toksisitas relatif dan membantu identifikasi efek toksik bila terjadi pemaparan pada manusia.

Uji toksisitas dibagi menjadi uji toksisitas akut, jangka pendek, subkronik, kronik, dan uji toksisitas khusus yang meliputi uji teratogenesis, mutagenesis, dan karsinogenesis. Uji toksisitas khusus tidak merupakan persyaratan mutlak bagi setiap obat tradisional agar masuk ke tahap uji klinik.





TOKSISITAS AKUT

Toksisitas akut (LD_{50}) dekok jahe panggang yang diberikan secara oral pada mencit adalah $170,6 \pm 1,1$ g/kg BB dan LD_{50} dekok jahe kering adalah lebih dari 250 g/kg BB. Nilai LD_{50} ekstrak jahe dengan etanol 50% yang diberikan secara intraperitoneal pada mencit adalah 178 mg/kg BB. Nilai LD_{50} ekstrak kering etanol 90% rimpang jahe yang diberikan secara intraperitoneal pada mencit adalah 1 g/kg BB.⁽²⁷⁾

Ekstrak jahe tidak menyebabkan kematian atau efek yang tidak diinginkan pada mencit dengan dosis sampai 2,5 g/kg BB selama periode 7 hari, tetapi pada dosis 3 dan 3,5 g/kg BB dilaporkan menyebabkan kematian sebanyak 10-30% populasi mencit.^(28,29)

Jahe mengandung minyak atsiri 2,5-3% dan LD_{50} minyak jahe pada tikus peroral adalah >5 g/kg BB.⁽³⁰⁾

LD_{50} ekstrak etanol rimpang kering jahe diketahui sebesar 1.551 ± 75 mg/kg BB secara intraperitoneal pada mencit. Penelitian lain menunjukkan ekstrak hidroalkohol akar jahe dosis sampai 1.500 mg/kg BB tidak menunjukkan efek toksik pada mencit.⁽³¹⁾

LD_{50} 6-shogaol yang diberikan pada mencit secara intravena, intraperitoneal dan peroral diketahui masing-masing sebesar 50,9; 109,2 dan 687,0 mg/kg BB; sedangkan LD_{50} 6-gingerol pada hewan uji dan cara pemberian yang sama masing-masing sebesar 25,5; 58,1 dan 250 mg/kg BB.⁽³¹⁾

TOKSISITAS JANGKA PENDEK

Efek pemberian secara oral dan intraperitoneal ekstrak air akar jahe dosis 50 dan 500 mg/kg BB selama 28 hari pada tikus betina menunjukkan sedikit toksik pada ekstrak air akar jahe dosis 500 mg/kg BB yang diberikan secara intraperitoneal, yang ditandai dengan rendahnya serum hemoglobin, meningkatnya serum isoenzim LDH jantung dan sedikit menurunnya protein hati. Hasil histopatologi pada paru-paru dan hati juga menunjukkan ekstrak jahe dosis 500 mg/kg BB yang diberikan secara intraperitoneal menyebabkan abnormalitas (penebalan dinding alveolar pada paru-paru, sitoplasma granular dan jarak antar ruang inteselular yang lebar pada hati). Tidak ditemukan efek toksik pada jahe dosis rendah.⁽³²⁾





UJI MUTAGENISITAS/GENOTOKSISITAS

Ekstrak etanol dan minyak atsiri jahe menunjukkan aktivitas mutagenik pada konsentrasi masing-masing sebesar 25-50 mg/cakram dan 5-10 mg/cakram pada uji dengan *Salmonella typhimurium* strain TA 98, TA 100 dan TA 1535. Sama halnya dengan penelitian lain terhadap ekstrak etanol jahe konsentrasi 10 dan 200 µg, gingerol dan shogaol menunjukkan aktivitas mutagenik pada uji dengan *S. typhimurium* strain TA 100 dan TA 1838 dengan aktivasi metabolik oleh fraksi liver tikus S9, sedangkan zingeron tidak menunjukkan aktivitas mutagenik. Penelitian yang dilakukan oleh Nakamura & Yamamoto (1982) menunjukkan jus rimpang jahe mengandung senyawa mutagen dan antimutagen, dengan senyawa 6-gingerol dinyatakan sebagai mutagen kuat. Peneliti tersebut juga memperlihatkan bahwa 6-shogaol jauh kurang mutagenik (pada *Escherichia coli* strain Hs30) dibandingkan dengan 6-gingerol, serta bagian aktif dari 6-gingerol adalah gugus rantai samping alifatik terhidroksilasi.⁽³¹⁾

UJI TERATOGENISITAS

Uji klinik pada manusia (n=150) menggunakan ekstrak jahe 125 mg/kg BB (setara dengan 1,5 g jahe kering) selama 4 hari dibandingkan dengan plasebo tidak menunjukkan perbedaan terhadap bobot lahir bayi, tidak memengaruhi masa gestasional, dan tidak menimbulkan abnormalitas pada bayi.⁽³³⁾

Sejumlah data pada ibu hamil (n=490) menunjukkan tidak teramati adanya malformasi atau toksisitas fetoneonatal dari jahe. Penelitian pada hewan tidak cukup data untuk menghubungkan jahe dapat menyebabkan toksisitas terhadap reproduksi.⁽³¹⁾

KONTRAINDIKASI

Hipersensitif terhadap jahe.⁽³¹⁾

EFEK SAMPING

Dari beberapa penelitian, efek samping yang dilaporkan terutama adalah keluhan gastrointestinal ringan-sedang, seperti rasa yang tidak enak pada mulut, diare, perut tidak nyaman, refluks dan nyeri ulu hati. Uji klinik pemberian jahe pada anak-anak menunjukkan tidak ada efek samping yang dilaporkan.⁽³¹⁾





PERINGATAN

Hati-hati penggunaan pada anak-anak karena belum tersedia data yang cukup mengenai keamanan dan manfaat. Jika gejala memburuk selama penggunaan harus dikonsultasikan kepada tenaga kesehatan.⁽³¹⁾

SAINTIFIKASI KHASIAT

Saintifikasi khasiat obat bahan alam dilakukan mulai dari tahap uji praklinik sampai tahap uji klinik. Uji Praklinik (nonklinik) adalah uji yang dilakukan untuk menilai keamanan serta profil farmakodinamik produk yang diuji. Uji praklinik dapat dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Profil farmakodinamik pada hewan coba akan digunakan untuk memprediksi efeknya pada manusia. Bentuk sediaan dan cara pemberian pada hewan coba disesuaikan dengan rencana pemberian pada manusia.

Sedangkan uji klinik adalah kegiatan penelitian dengan mengikutsertakan subjek manusia disertai adanya intervensi produk uji, untuk menemukan atau memastikan efek klinik, farmakologik dan/atau farmakodinamik lainnya, dan/atau mengidentifikasi setiap reaksi yang tidak diinginkan, dan/atau mempelajari absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi dengan tujuan untuk memastikan keamanan dan/atau efektivitas produk yang diteliti.

ANALGETIK DAN ANTIINFLAMASI

Data Uji Praklinik

- *In Vitro*

Ekstrak jahe dosis 50 g/hari mempunyai efek menghilangkan rasa nyeri pada muskuloskeletal manusia. Gingerol, diariilheptanoida dan oleoresin jahe dapat menghambat biotransformasi asam arakidonat dibandingkan dengan indometasin.⁽³⁴⁾

Jahe dapat menghambat efek pada enzim COX-2 dan COX-1 /aktivitas enzimatik pada sintesa tromboksan.⁽³⁵⁾





Jahe juga dilaporkan secara signifikan dapat menghambat pembentukan prostaglandin E-2 (PGE-2).⁽³⁶⁾

- **In Vivo**

Uji aktivitas antiinflamasi jahe dan zingeron pada mencit yang diinduksi inflamasi menggunakan lipopolisakarida yang dievaluasi melalui bioluminasi NF- κ B menunjukkan jahe dan zingeron secara signifikan menekan aktivasi NF- κ B pada sel yang tergantung dosis, dengan penghambatan maksimal masing-masing sebesar 84,5 dan 96,2% (masing-masing kadar 100 μ g/ml). Selain itu juga menurunkan secara signifikan produksi sitokin pada serum sebesar 62,9 dan 81,3%, serta menekan signal bioluminasi sebesar 26,9 dan 38,5%.⁽³⁷⁾

Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak air jahe dosis 100 dan 1.000 mg/kg BB peroral selama tiga hari pada mencit galur ICR yang diberikan sebelum induksi inflamasi pada hari ke-3 menggunakan lipopolisakarida secara intraperitoneal di hati secara signifikan menurunkan perubahan patologi hati dan pro-inflamatori sitokin (IFN- γ dan IL-6) di serum. Selain itu ekstrak dapat menghambat aktivasi NF- κ B dengan cara mencegah degradasi I κ B- α , seperti halnya fosforilasi ERK1/2, SAPK/JNK dan p38 MAPKs. Hal ini menggambarkan penurunan ekspresi *inducible nitric oxide synthase* (iNOS) dan siklooksigenase-2 (COX-2).⁽³⁸⁾

Data Uji Klinik

Dua ratus enam puluh satu pasien osteoarthritis terdaftar dalam suatu uji klinik secara acak, tersamar ganda, paralel dan *multicenter* dengan plasebo selama 6 minggu. Pasien diberikan ekstrak sebanyak 1 kapsul yang mengandung 255 mg ekstrak yang dibuat dari 2.500-4.000 mg jahe kering dan 500-1.500 mg lengkuas (*Alpinia galanga*) atau diberi plasebo kapsul berisi minyak kelapa 2 kali sehari selama 6 minggu. Dari 247 pasien yang dievaluasi 63% mengalami penurunan rasa sakit di lutut, sedangkan pada kelompok kontrol mengalami 50% penurunan rasa sakit di lutut.⁽³⁹⁾

Uji klinik acak ganda tersamar untuk mengetahui efek jahe terhadap sitokin pro-inflamatori (IL-6 dan TNF- α) dan protein hs-CRP pada 64 pasien diabetes melitus tipe 2 yang menerima 2 g serbuk rimpang segar jahe perhari selama 2 bulan menunjukkan suplementasi jahe secara signifikan menurunkan kadar TNF- α ($p=0,006$), IL-6 ($p=0,02$) dan hs-CRP ($p=0,012$)





dibandingkan praperlakuan, sehingga dari hasil tersebut diketahui bahwa suplementasi jahe dapat menurunkan inflamasi pada pasien diabetes melitus tipe 2.⁽⁴⁰⁾

Uji klinik acak ganda tersamar dengan kontrol plasebo pemberian ekstrak etanol 95% jahe dosis 30 mg perhari (setara dengan 1 g serbuk rimpang jahe) dengan obat pembanding ibuprofen 1.200 mg selama sebulan pada 120 pasien yang menderita osteoarthritis dengan nyeri sedang-berat yang harus menggunakan obat NSAID menunjukkan perbaikan gejala dibandingkan dengan kelompok plasebo. Skor pada *visual analog scale* (VAS) untuk mengukur nyeri dan kaku sendi, bengkak dan ruang lingkup sendi pada ekstrak jahe dan ibuprofen secara signifikan lebih rendah dibandingkan kontrol plasebo ($p < 0,0001$).⁽⁴¹⁾

ANDROGENIK

Data Uji Praktlinik

- ***In Vivo***

Uji aktivitas androgenik ekstrak air jahe dosis 600 mg/kg BB peroral selama 8 hari pada tikus Wistar jantan menunjukkan peningkatan signifikan bobot relatif testis, kadar testosteron serum, kadar kolesterol testis dan aktivitas α -glukosidase epididimis.⁽⁴²⁾

ANTIASMA

Data Uji Praktlinik

- ***In Vivo***

Uji aktivitas antiasma ekstrak etanol jahe dosis 500 mg/kg BB dan ekstrak air jahe dosis 720 mg/kg BB diberikan peroral selama 7 hari pada mencit dimulai pada 1 minggu setelah mencit disensitisasi dengan ovalbumin. Hasil menunjukkan kedua ekstrak menurunkan signifikan hiperplasia sel goblet (0,83 dan 1,0), infiltrasi sel inflamasi pada saluran napas (0,67 dan 1,0) dan udem dengan kongesti vaskular (1,0 dan 1,2). Efek antiasma kedua ekstrak ditunjukkan melalui aktivitas imunosupresi yang positif pada hewan uji, yaitu penghambatan signifikan respon imun termediasi Th2, yang terlihat dari penurunan level





ekspresi mRNA IL-4 dan IL-5, serta penurunan level protein IL-4 dan IL-5 pada BALF, sejalan dengan level total serum IgE.⁽⁴³⁾

ANTIDIARE

Data Uji Praklinik

- *In Vivo*

Uji antidiare ekstrak aseton jahe dosis 75 mg/kg BB peroral secara signifikan menghambat diare yang diinduksi oleh 5-HT. Senyawa yang diperoleh dari hasil fraksinasi ekstrak aseton yang memperlihatkan efek ini adalah 6-shogaol, 6-dehidrogingerdion, 8- dan 10-gingerol, dengan efek paling poten ditunjukkan oleh 6-shogaol.⁽⁴⁴⁾

Uji antidiare ekstrak aseton jahe dosis 20 dan 40 mg/kg BB pada tikus galur Wistar albino yang diinduksi diare dengan minyak jarak dengan obat pembanding difenoksilat menunjukkan proteksi terhadap diare akibat induksi minyak jarak dibandingkan dengan difenoksilat, serta ekstrak juga menunjukkan penurunan motilitas intestinal.⁽⁴⁵⁾

ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA

Data Uji Klinik

Uji klinik acak tersamar ganda dengan kontrol plasebo pada 85 pasien dengan hiperkolesterolemia atau hipertrigliseridemia yang diberikan 6 g jahe per hari selama 45 hari secara signifikan menunjukkan penurunan kolesterol dan trigliserida total yang lebih besar dibandingkan kontrol plasebo.⁽⁴⁶⁾

ANTIHIPERURIKEMIA

Data Uji Praklinik

- *In Vivo*

Uji antihiperurikemia 6-gingerol dosis 25 mg/kg BB pada mencit galur Swiss albino model arthritis asam urat yang diinduksi inflamasi dengan 0,2 ml (4 mg) monosodium urat





intradermal dengan obat pembanding indometasin 3 mg/kg BB menunjukkan penghambatan peningkatan kadar enzim lisosomal dan volume udem akibat induksi monosodium urat kembali ke kadar normal dibandingkan dengan kontrol. Senyawa 6-gingerol juga menurunkan pelepasan asam fosfat dan laktat dehidrogenase pada sel leukosit polimorfonuklear terinkubasi monosodium urat secara *in vitro* dibandingkan dengan kontrol.⁽⁴⁷⁾

ANTIMIKROBA

Data Uji Praktikum

- *In Vitro*

Ekstrak etanol, n-heksan, etil asetat dari rimpang jahe menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Coliform bacillus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Streptococcus viridians* sedangkan ekstrak airnya tidak menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap mikroba yang digunakan. Ekstrak etanol yang digunakan dibuat dengan cara ekstraksi 20 g bubuk rimpang jahe kering secara berkelanjutan menggunakan alat Soxhlet, dengan 100 ml etanol 95%, ekstrak dipisahkan kemudian diuapkan pada temperatur kamar hingga kering. Ekstrak n-heksan dibuat dengan cara maserasi 20 g bubuk rimpang kering selama 24 jam dengan pelarut n-heksan, kemudian disaring. Ampas yang didapat dimaserasi berturut turut dengan etil asetat, kemudian air masing-masing 100 ml.⁽⁴⁸⁾

Telah dilakukan uji aktivitas antimikroba ekstrak petroleum eter (PAE), kloroform, metanol dan air rimpang jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma longa*) dan lengkuas (*Alpinia galanga*) pada enam jenis bakteri (*Escherichia coli*, *Salmonella enteridis*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Bacillus cereus*) dan empat jenis fungi (*Saccharomyces cerevisiae*, *Hansenula anomala*, *Mucor mucedo*, *Candida albicans*). Dilaporkan semua ekstrak dengan konsentrasi 100 µg/ml menunjukkan aktivitas antimikroba yang bermakna untuk semua mikroba uji dan ekstrak metanol rimpang jahe dan kunyit memiliki aktivitas yang relatif paling kuat ($p < 0,01$ - $p < 0,001$) sedangkan ekstrak PAE memiliki aktivitas paling rendah ($p < 0,05$). Penelitian ini menggunakan metode difusi agar menggunakan cakram, sebagai pembanding positif adalah senyawa ofloksasin (10 µg/cakram) dan flukonazol (10 µg/cakram).⁽⁴⁹⁾





Penelitian lain tentang aktivitas antimikroba ekstrak air dan metanol rimpang jahe dibandingkan dengan ekstrak air dan etanol umbi lapis bawang putih (*Allium sativum*) dan jus jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan juga kombinasi dari ekstrak/jus, terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus* spp., *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp., telah dilakukan. Ekstrak air dan etanol rimpang jahe maupun umbi lapis bawang putih tidak menunjukkan aktivitas inhibisi terhadap keempat mikroba uji, sementara jus jeruk nipis aktif terhadap keempat mikroba uji. Kombinasi dari bahan uji menunjukkan aktivitas inhibisi pada dua atau lebih mikroba uji.⁽⁵⁰⁾

Penelitian yang menunjukkan profil antimikroba penyebab diare oleh dekok rimpang jahe dengan menggunakan mikroba *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Shigella flexneri*, *Giardia lamblia* dan *Simian rotavirus* juga telah dilakukan. Dilaporkan juga efeknya terhadap produksi toksin oleh *Escherichia coli* (*Labile toxin/LT*) dan produksi toksin oleh *Vibrio cholera* (*cholera toxin*). Hasilnya, dekok rimpang jahe tidak memiliki aktivitas inhibisi pada mikroba uji dan tidak menunjukkan efek pada produksi toksin *E. coli* ataupun *Vibrio cholera* namun dilaporkan bahwa kolonisasi bakteri pada sel kultur Hep-2 berkurang, dan disimpulkan aktivitas antidiare rimpang jahe bukan melalui aktivitas antimikroba langsung, tapi memengaruhi metabolisme bakteri dan sel tuan rumah. Hasil penelitian ini merupakan laporan tentang mekanisme baru antidiare oleh rimpang jahe pada penderita diare.⁽⁵¹⁾

Sementara itu pada akhir tahun 2010, Wang dkk (2010) melaporkan hasil penelitiannya terkait dengan maraknya kasus resistensi *Acinetobacter baumannii* (XDRAB) terhadap obat, padahal diketahui mikroba tersebut juga merupakan zat penginfeksi nosokomial yang serius di banyak negara. Telah dilakukan penelitian aktivitas empat senyawa yang diisolasi dari rimpang jahe yaitu 6-dehidrogingerdion, 10-gingerol, 6-shogaol dan 6-gingerol terhadap XDRAB. Hasilnya menunjukkan keempat senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap XDRAB, dan kombinasinya dengan tetrasiklin dapat menghambat terjadinya resistensi tetrasiklin. Dilaporkan juga keempat senyawa tersebut bersifat antioksidan dalam uji menggunakan DPPH. Pada catatan akhir laporannya mengatakan bahwa keempat senyawa tersebut merupakan kandidat untuk digunakan sebagai anti XDRAB.⁽⁵²⁾





Kandungan 8-gingerol dan 10-gingerol dalam ekstrak etanol jahe (2, 4, 6, 8 dan 10% b/v, n=4) dengan metode difusi agar dapat menghambat pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* dengan KHM 6% dan pada *Bacillus subtilis* 2%.^(33,53)

ANTIMOTILITAS GASTROINTESTINAL

Data Uji Praklinik

- ***In Vitro***

Salah satu uji *in vitro* menunjukkan ekstrak aseton jahe sama halnya dengan 6-, 8- dan 10-gingerol mampu menghambat kontraksi ileum marmut. Uji lainnya memperlihatkan ekstrak heksan jahe dan beberapa komponen aktif (6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol dan 6-shogaol) mampu menghambat fungsi reseptor 5-HT₃.⁽³¹⁾

- ***In Vivo***

Sebagian besar uji *in vivo* menunjukkan bahwa ekstrak akar jahe meningkatkan pengosongan lambung dan transit gastrointestinal. Hewan model emesis mengalami penurunan efek emesis dengan pemberian jahe. Aktivitas antiemesis jahe bekerja secara perifer melalui penghambatan reseptor 5-HT₃ dan reseptor perifer lainnya (kolinergik, vaniloid) yang berperan pada terjadinya kontraksi otot halus di saluran gastrointestinal. Gingerol dan shogaol diduga sebagai komponen aktif yang berperan pada aktivitas tersebut.⁽³¹⁾

Data Uji Klinik

Uji klinik acak silang, tersamar ganda, kontrol plasebo untuk meneliti efek serbuk jahe dosis 1.200 mg terhadap pengosongan lambung dan motilitas 24 sukarelawan sehat menggunakan pengukuran ultrasonik dan pengamatan pada volume antrum lambung menunjukkan bahwa jahe secara signifikan mempercepat pengosongan lambung dari makanan ($p < 0,01$), menurunkan volume antrum sesudah makan, serta menstimulasi kontraksi antrum dibandingkan dengan kontrol plasebo. Namun, jahe tidak memengaruhi area fundus lambung.⁽³¹⁾





Uji klinik acak silang, tersamar ganda, kontrol plasebo untuk mengetahui efek jahe dosis 1.000 atau 2.000 mg pada disritmia lambung dan mual akibat perlakuan uji *circular vection* pada 13 sukarelawan dengan riwayat mabuk perjalanan. Jahe diberikan 1 jam sebelum perlakuan dan pengukuran dilakukan dengan EGG sebelum dan sesudah perlakuan, serta evaluasi tingkat keparahan mual dengan VAS. Hasil menunjukkan pemberian jahe secara signifikan menurunkan aktivitas dan durasi takigastrik, serta memperlambat waktu omset mual dan menurunkan skor maksimal mual dibandingkan kontrol plasebo.⁽⁵⁴⁾

ANTIMUAL DAN MUNTAH

Data Uji Klinik

Penelitian aktivitas rimpang jahe sebagai antimual dan antimuntah telah banyak dilaporkan oleh para peneliti, termasuk beberapa diantaranya adalah hasil uji klinik. Salah satunya adalah penelitian oleh Sontakke dkk (2003), yang melaporkan hasil uji klinik (acak, menyilang, tersamar ganda) serbuk rimpang jahe sebagai antiemetik pada pasien mual dan muntah yang terinduksi karena menggunakan obat siklofosfamid sebagai kemoterapi antikanker dan efeknya dibandingkan dengan antiemetik standar metoklopramid dan ondansetron. Serbuk rimpang jahe diberikan secara peroral dalam bentuk kapsul sebanyak 2 kapsul yang mengandung masing-masing 500 mg, 20 menit sebelum kemoterapi. Dua kapsul lagi diberikan 6 jam setelahnya. Metoklopramid diinjeksikan 20 mg secara intravena, 20 menit sebelum kemoterapi dan dua kapsul metoklopramid masing-masing 5 mg diberikan peroral setelah 6 jam dari waktu kemoterapi. Sedangkan ondansetron diinjeksikan 4 mg secara intravena 20 menit sebelum pemberian kemoterapi dan dua kapsul ondansetron masing-masing 2 mg yang diberikan peroral setelah 6 jam dari waktu kemoterapi. Hasilnya dilaporkan, pasien yang diberi rimpang jahe menunjukkan 62% pasien tidak mengalami mual, sedangkan pasien yang diberi metoklopramid atau ondansetron berturut-turut 58% dan 86%. Selanjutnya sebanyak 68%, 64% dan 86% pasien yang diberi rimpang jahe, metoklopramid atau ondansetron tidak mengalami muntah. Peneliti menyimpulkan rimpang jahe pada dosis yang digunakan dalam penelitian tersebut efektif mengurangi mual dan muntah yang di induksi siklofosfamid dosis rendah.⁽⁵⁵⁾





Hasil uji *one-double blind*, acak, kontrol tanpa plasebo dengan pembanding obat sintetik antimabuk perjalanan (skopolamin, dimenhidrinat dengan kafein, siklizin, sinarizin dengan domperidon, meklizin dengan kafein) pada 1.489 sukarelawan, 78,3% dari mereka yang menggunakan 500 mg rimpang jahe 2 jam sebelum perjalanan bebas gejala mabuk selama periode 6 jam. Tidak ada perbedaan bermakna antara jahe dengan obat yang lain.⁽⁵⁶⁾

Penelitian lain menyebutkan sebanyak 60 penumpang kapal laut yang dalam catatan medisnya selalu mengalami mabuk laut dibagi 2 kelompok, kelompok pertama menerima produk rimpang jahe 500 mg, dan kelompok kedua masing-masing menerima dimenhidrinat 100 mg sebelum pelayaran dan setiap empat jam kemudian selama pelayaran, untuk jangka waktu pelayaran dua hari. Dilaporkan efektifitas antimabuk pelayaran rimpang jahe setara dengan dimenhidrinat.⁽⁵⁷⁾

Dilaporkan juga uji klinik tersamar ganda, kontrol plasebo, yang melibatkan partisipan 120 wanita yang mengalami operasi ginekolog. Secara acak partisipan diberikan 1 g serbuk rimpang jahe atau 10 mg metoklopramid secara peroral. Sebanyak 17,5% partisipan yang diberikan metoklopramid dan 22,5% partisipan yang hanya mendapatkan plasebo mengalami satu atau lebih gejala muntah. Sedangkan 15% partisipan yang mendapatkan jahe dan 32,5% partisipan yang mendapatkan metoklopramid membutuhkan antiemesis dibandingkan dengan 37,5% pada partisipan yang mendapatkan plasebo. Dengan demikian partisipan yang mendapatkan jahe menunjukkan angka kejadian mual dan muntah yang lebih rendah dibandingkan plasebo.⁽⁵⁸⁾

Pada penelitian tersamar ganda, *randomized controlled trials* (RCTs) dengan total 675 partisipan dan studi *prospective observational cohort* (n=187), 4 dari 6 RCTs (n=246) menunjukkan perbedaan yang tinggi antara jahe dan plasebo, 2 RCTs (n=429) mengindikasikan bahwa jahe efektif sebagai obat pilihan dalam mengatasi mual dan muntah. Tidak ada laporan efek yang tidak diinginkan pada kehamilan.⁽⁵⁹⁾

Hasil uji klinik pada wanita hamil yang terinduksi mual dan muntah, menunjukkan serbuk jahe dosis 1 g/hari selama 4 hari, lebih efektif dibandingkan dengan plasebo pada wanita dengan kehamilan kurang dari 17 minggu.⁽³³⁾





Jahe digunakan untuk menangani gejala mual pada kehamilan. Uji klinik pada 26 wanita hamil trimester pertama, diberikan sirup jahe 1 sendok makan (mengandung 1 g jahe) atau plasebo, empat kali sehari. Durasi dan kejadian mual dievaluasi selama dua minggu. Hasil menunjukkan, kejadian mual pada 20 wanita hamil (77%) yang mengkonsumsi sirup jahe menurun secara bermakna dibandingkan dengan plasebo sebanyak 20%.⁽⁶⁰⁾

Pada uji lain, 70 wanita hamil diberikan 250 mg serbuk jahe segar atau plasebo. Hasil menunjukkan penurunan secara bermakna terhadap kejadian mual dan muntah.⁽⁶¹⁾

ANTIMUTAGENISITAS

Data Uji Praklinik

- *In Vivo*

Sedangkan uji *in vivo* aktivitas antimutagenisitas pada tikus yang diberi perlakuan diet yang mengandung 0,5; 1 dan 5% jahe serbuk selama satu bulan dan diberi paparan benzo(a)piren memperlihatkan penurunan signifikan mutagenisitas yang diindikasikan oleh penurunan jumlah revertan TA98 dan TA100 pada semua dosis serbuk jahe.⁽⁶²⁾

ANTIOBESITAS

Uji aktivitas pencegahan obesitas jahe dosis 0,25-1 g/hari peroral selama 8 minggu yang diberikan bersamaan dengan diet tinggi lemak pada tikus Wistar jantan menunjukkan penghambatan kenaikan berat badan, indeks Lee, bobot jaringan adiposa, serta meningkatkan termogenesis dan memperbaiki homeostatis glukosa dan lemak. Sedangkan pada uji aktivitas antiobesitas jahe dengan dosis sama pada tikus Wistar jantan obesitas menunjukkan penurunan berat badan yang signifikan jika disertai dengan diet normal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian jahe dapat menghambat obesitas dan diasosiasikan dengan aktivitas metabolik tanpa menimbulkan efek samping yang signifikan.⁽⁶³⁾





Uji aktivitas antiobesitas ekstrak air jahe menunjukkan penghambatan hidrolisis triolein yang diemulsikan dengan fosfatidilkolin oleh enzim lipase pankreas secara *in vitro*. Hasil tersebut terkonfirmasi pada pemberian ekstrak jahe yang menunjukkan penurunan kadar triasilgliserol plasma darah tikus setelah 1 dan 2 jam pemberian emulsi minyak jagung yang mengandung lemak. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak air jahe dapat menghambat absorpsi intestinal lemak melalui mekanisme penghambatan hidrolisisnya. Uji lain pada mencit yang diberikan diet tinggi lemak yang mengandung ekstrak air jahe 1 dan 3% selama 8 minggu menunjukkan penurunan bobot jaringan adiposa yang signifikan dibandingkan dengan kontrol diet tinggi lemak tanpa ekstrak jahe. Efek ini disebabkan oleh penghambatan absorpsi lemak pada intestinal.⁽⁶⁴⁾

ANTIOSTEOARTHRITIS

Data Uji Klinik

Telah dilakukan uji klinik secara *randomized open label study* pemberian jahe kepada 60 pasien penderita osteoarthritis pada lutut. Pasien dibagi menjadi tiga kelompok masing-masing sebanyak 20 pasien yaitu kelompok I yang menerima tablet diklofenak 50 mg dan kapsul plasebo; kelompok II menerima kapsul jahe 750 mg dan kapsul plasebo serta kelompok III menerima kapsul jahe 750 mg dan tablet diklofenak 50 mg. Penilaian dilakukan di setiap 2 minggu sampai 12 minggu menggunakan *Western Ontario McMaster* dan *Universitas Osteoarthritis indeks (WOMAC)*, *Visual Analog Scale (VAS)* serta penilaian keamanan dilakukan dengan mencatat efek samping yang timbul selama penelitian. Hasil menunjukkan skor WOMAC dan skor VAS di semua kelompok menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring waktu pada semua kelompok. Disamping itu kombinasi jahe dan diklofenak memperlihatkan skor yang lebih baik dibanding pemberian tunggalnya serta tidak terlihat adanya perbedaan efek samping yang signifikan diantara tiga kelompok.⁽⁶⁵⁾





ANTITUKAK LAMBUNG

Data Uji Praklinik

- *In Vitro*

Uji aktivitas antitukak lambung ekstrak jahe dosis 200 dan 400 mg/kg BB dengan obat pembanding omeprazol 10 mg/kg BB pada tikus yang diinduksi tukak lambung menggunakan indometasin menunjukkan persentase penghambatan tukak lambung yang signifikan masing-masing sebesar 40,91; 57,58 dan 65,91%.⁽⁶⁶⁾

Uji aktivitas antitukak lambung minyak jahe dosis 1 ml peroral selama 6 minggu dengan obat pembanding ranitidin 30 mg/kg BB pada tikus albino jantan Sprague Dawley yang diinduksi tukak lambung menggunakan aspirin menunjukkan penurunan secara signifikan volume asam lambung dan tingkat keasamannya, serta menurunkan indeks tukak lambung dibandingkan kontrol negatif dan sebanding dengan ranitidin.⁽⁶⁷⁾

Uji aktivitas antitukak lambung ekstrak etanol jahe dosis 100 mg/kg BB peroral selama 14 hari dengan obat pembanding famotidin 20 mg/kg BB pada tikus albino jantan Sprague Dawley sebelum tikus diinduksi tukak lambung menggunakan indometasin 20 mg/kg BB menunjukkan penurunan secara signifikan jumlah dan indeks tukak lambung, serta pencegahan insiden terjadinya tukak lambung dibandingkan kontrol dan sebanding dengan famotidin.⁽⁶⁸⁾

BATUK

Data Uji Praklinik

- *In Vitro*

Uji anti batuk ekstrak rimpang jahe dengan pelarut metanol (1:3) dosis 250 dan 500 mg/kg BB pada mencit yang dipapar dengan gas SO₂ selama 5-6 hari menggunakan metode *end tracheal mechanical stimulus*, menunjukkan penurunan ekspiratori.⁽⁶⁹⁾





DISMENOREA

Data Uji Klinik

Uji klinik acak, terkontrol pada 105 pelajar usia 18 tahun atau lebih, dengan dismenorea primer (nyeri haid yang tidak spesifik) sedang atau berat, yang diberikan kapsul serbuk rimpang jahe 500 mg atau plasebo tiga kali sehari dibedakan atas dua protokol. Pada protokol pertama, diberikan kapsul serbuk rimpang jahe atau plasebo dua hari sebelum menstruasi sampai tiga hari pertama periode menstruasi. Pada protokol kedua, diberikan kapsul rimpang jahe atau plasebo hanya pada tiga hari pertama periode menstruasi. Keparahan nyeri ditentukan oleh sistem penilaian multidimensi verbal dan skala analog visual. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dalam tingkat keparahan nyeri antara jahe dan plasebo untuk protokol satu ($p=0,015$) dan protokol dua ($p=0,029$). Terdapat juga perbedaan signifikan dalam durasi nyeri antara kedua kelompok untuk protokol satu ($p=0,017$) tetapi tidak untuk protokol dua ($p=0,210$), sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa jahe dapat menjadi terapi yang efektif dan aman untuk menghilangkan rasa sakit pada wanita dengan dismenorea primer jika diberikan di awal atau selama tiga hari sebelum menstruasi.⁽⁷⁰⁾

PENYEMBUHAN LUKA

Kandungan jahe, 6-dehidrogingerdion (6-DG) dapat menyembuhkan luka pada kulit dengan cara meningkatkan proliferasi dan migrasi seluler. Senyawa 6-DG menunjukkan efek peningkatan produksi faktor-faktor pertumbuhan, seperti faktor pertumbuhan β (TGF- β), $\alpha\beta$ yang diturunkan dari platelet (PDGF- $\alpha\beta$) dan vaskular endotelial (VEGF). Senyawa 6-DG dapat meningkatkan produksi kolagen fibroblast, menurunkan ekspresi protein matriks metaloproteinase-1 (MMP-1) dan memperbaiki inhibitor sekresi metaloproteinase-1 (MMP-1). Selain itu juga menghambat jalur protein kinase (MAPK) yang diaktivasi oleh mitogen dengan menekan kadar protein c-Jun dan fosforilasinase yang diregulasi oleh signal ekstraseluler.⁽⁷¹⁾





BAB IV

BIMBINGAN INDUSTRI





Rimpang jahe sudah sangat populer di pasar nasional sebagai obat tradisional untuk menunjang sistem pengobatan modern. Keadaan ini merupakan peluang dan tantangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kefarmasian di Indonesia untuk membuat rimpang jahe sebagai obat tradisional yang aman, berkhasiat dan bermutu tinggi.

Dalam rangka meningkatkan dan menjamin konsistensi mutu produk obat tradisional setelah dipasarkan maka pemerintah selaku pembina industri di bidang obat tradisional harus menciptakan iklim yang kondusif agar industri dan usaha kecil atau mikro yang bergerak di bidang obat tradisional dapat menghasilkan produk yang aman, berkhasiat, memenuhi persyaratan mutu dan mampu bersaing di pasar bebas. Hal ini sejalan dengan semangat kemandirian di bidang farmasi melalui pemanfaatan sumber daya dalam negeri.

Obat tradisional yang bermutu tinggi sangat tergantung kepada mutu bahan awal yang digunakan dan cara pengolahannya. Bahan awal obat tradisional dapat berupa simplisia atau ekstrak. Dalam upaya meningkatkan dan menjamin konsistensi mutu produk obat tradisional setelah dipasarkan, pemerintah mendorong industri obat tradisional untuk menggunakan ekstrak sebagai bahan baku yang mengikuti kaidah penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB).

PENERAPAN BEBERAPA ASPEK CARA PEMBUATAN OBAT TRADISIONAL YANG BAIK PADA UKOT DAN UMOT

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 006 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat Tradisional disebutkan bahwa obat tradisional hanya dapat dibuat oleh industri dan usaha di bidang obat tradisional. Usaha yang dimaksudkan adalah Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT).⁽⁷²⁾

Peraturan tersebut membuktikan bahwa pemerintah mengakui keberadaan UKOT dan UMOT dan bermaksud untuk melakukan pembinaan dan pengawasan, sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam mendorong pemasaran global dengan melalui peningkatan standar/mutu produk. Pembinaan dilakukan pemerintah mulai dari tahap awal yaitu izin





pendirian UKOT yang diatur pada Permenkes Nomor 006 Tahun 2012 dan izin edar produk obat tradisional yang diatur pada Permenkes Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional.⁽⁷³⁾

Sesuai Permenkes Nomor 006 Tahun 2012 disebutkan bahwa permohonan izin UKOT diajukan kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi, yang salah satu syarat adalah harus memenuhi persyaratan CPOTB yang dibuktikan dengan pemeriksaan oleh Balai Besar/Balai POM setempat. Berkaitan dalam hal pengawasan sebagaimana tertulis pada Pasal 44 peraturan tersebut, UKOT dan UMOT harus terbuka untuk diperiksa produk dan persyaratan CPOTB oleh Badan POM sesuai pedoman teknis pengawasan yang ditetapkan.⁽⁷²⁾

Peraturan teknis terkait hal tersebut diatur dalam Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK.03.1.23.06.11.5629 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis CPOTB yang wajib diterapkan oleh Industri Obat Tradisional (IOT) untuk semua aspek CPOTB dan UKOT yang memproduksi kapsul dan cairan obat dalam.

Terhadap sarana yang telah memenuhi CPOTB yang dibuktikan melalui pemeriksaan oleh Badan POM akan diberikan sertifikat CPOTB berdasarkan bentuk sediaan, misalnya kapsul, cairan obat luar dan lain-lain.⁽⁷⁴⁾

PENANGANAN BAHAN AWAL

Sebagaimana diketahui, bahan awal utama obat tradisional yang berupa tanaman obat (bukan zat kimia) rentan terhadap pencemaran mikroba. Oleh karena itu proses panen dan pascapanen perlu diperhatikan untuk mencegah pencemaran mikroba. Dalam upaya mengurangi kontaminasi untuk menghindari penurunan mutu obat tradisional maka diperlukan penanganan bahan awal dengan standar higiene yang tinggi.

Produsen obat tradisional harus memastikan bahwa hanya menggunakan bahan awal yang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Audit pemasok harus dilakukan secara komprehensif serta didokumentasikan dengan benar, jika diperlukan berikut informasi rincian sumber tanaman diantaranya daerah asal tanaman, waktu panen, prosedur pengumpulan, kemungkinan pestisida yang digunakan, dan lain-lain.⁽⁷⁵⁾





Penanganan yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

- Pemasok

Pemasok merupakan penyedia simplisia/ekstrak yang telah disetujui dan memenuhi kriteria spesifikasi simplisia/ekstrak yang ditetapkan (*Approved Vendor List/AVL*).

- Pemeriksaan Mutu dan Karantina

Berdasarkan pertimbangan bahwa tanaman obat memiliki sifat yang kompleks maka pengambilan sampel harus dilakukan oleh personel dengan keahlian yang cukup memadai agar dapat melakukan uji identifikasi dan mengenali pemalsuan, mendeteksi tumbuhnya jamur, cemaran dan ketidakseragaman kualitas pada saat pengiriman bahan awal. Setiap bets harus diidentifikasi dengan dokumentasi tersendiri.⁽⁷⁵⁾

1. Bahan awal yang baru datang hendaklah dikarantina untuk dilakukan pemeriksaan oleh Unit Mutu dan diberi nomor bets/lot atau kode rujukan/kontrol bagi bahan awal (merujuk pada kedatangan), lalu diberi label status karantina.
2. Pemeriksaan mutu melalui uji organoleptik, uji makroskopik, uji mikroskopik dan uji histokimia. Sampel referensi dari bagian tanaman diperlukan, terutama untuk tanaman yang tidak dijelaskan dalam Farmakope.
3. Pelulusan bahan awal diberikan setelah diperiksa sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian diberi label status lulus.⁽⁷⁶⁾
4. Tersedia spesifikasi bahan awal dan prosedur penanganan bahan awal.

- Pelabelan dan Identifikasi

Berdasarkan buku Petunjuk Penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik untuk Usaha di Bidang Obat Tradisional Jilid II, dianjurkan untuk memberikan pelabelan sebagai berikut:⁽⁷⁷⁾

1. Label bahan awal hendaknya mencantumkan nama dan kode bahan sesuai spesifikasi, tanggal kedatangan, nomor bets/lot, nomor kontrol mutu saat bahan datang, tanggal uji ulang dan status bahan (karantina/lulus/ditolak).





(Nama Perusahaan) KARANTINA	
Nama Bahan	: Rimpang Jahe
No Bets/ No. Rujukan	: 01715
Nama <i>Supplier</i> / Pemasok	: CV. Daun
Tanggal Terima	: 01/07/2015
Jumlah Kemasan	: 10 zak @ 5 kg
Berat Total	: 50 kg
Paraf	: Tgl

LOGO UJ XXXXX LULUS Nama Produk : No. Bets : Tgl Kedaluwarsa : Paraf : Tgl:	LOGO UJ XXXXX DITOLAK Nama Produk : No. Bets : Tgl Kedaluwarsa : Paraf : Tgl:
--	--

Gambar 4. Contoh Label Bahan Awal

2. Penempelan label status dilakukan oleh petugas yang ditunjuk oleh Unit Mutu.
- Penyimpanan
 1. Bahan awal harus disimpan di tempat yang terpisah. Bahan awal yang baru datang bisa segera disimpan sambil menunggu proses lebih lanjut.
 2. Penyimpanan bahan awal yang **ditolak** harus **disimpan di tempat khusus yang dikunci**, dengan label yang jelas. Setelah dinyatakan lulus baru diberi label *release/* siap proses.
 3. Penyimpanan bahan awal mungkin memerlukan kondisi khusus untuk kelembaban, suhu atau perlindungan ringan. Kondisi tersebut harus disediakan dan dipantau. Rimpang jahe hendaknya disimpan pada suhu kamar, jika tidak ada penjelasan lain berarti disimpan pada suhu 15-30°C dengan kelembaban tidak lebih dari 65% RH.





4. Area penyimpanan harus dilengkapi sedemikian rupa untuk memberikan perlindungan terhadap masuknya serangga atau hewan lain, terutama hewan pengerat. Langkah-langkah yang efektif harus diambil untuk mencegah penyebaran dari setiap hewan tersebut dan mikroorganisme yang menempel pada bahan awal, untuk mencegah fermentasi atau pertumbuhan dan untuk mencegah kontaminasi silang.⁽⁷⁵⁾

Pada saat penyimpanan harus diperhatikan beberapa faktor yang dapat terjadi sehingga memengaruhi mutu bahan/simplisia yaitu:

- Cahaya: sinar dari panjang gelombang tertentu dapat menimbulkan perubahan kimia seperti isomerisasi, polimerisasi dan sebagainya;
 - Oksigen: senyawa tertentu dari simplisia mengalami perubahan kimiawi akibat proses oksidasi, yang memengaruhi warna simplisia;
 - Enzim: reaksi enzimatik terhadap senyawa bahan alam dapat menyebabkan peristiwa degradasi, polimerisasi atau reaksi antar komponen dalam simplisia itu sendiri;
 - Air: penyerapan air hingga kadar tertentu oleh simplisia menyebabkan kapang khamir mudah tumbuh dan merusak simplisia;
 - Serangga: dapat menimbulkan kerusakan dan kotoran berupa sisa-sisa metamorfosa, fragmen serangga, dan lain-lain;
 - Kapang yang mengeluarkan aflatoksin/mikotoksin: tidak hanya merusak jaringan simplisia tetapi dapat merusak susunan kimia yang dikandung simplisia sehingga dapat mengeluarkan toksin yang berbahaya bagi kesehatan.
5. Area penyimpanan harus memiliki aliran udara yang baik dan wadah harus ditempatkan sedemikian rupa untuk memungkinkan sirkulasi udara.
 6. Kebersihan area penyimpanan harus mendapat perhatian khusus dan dirawat yang baik terutama terhadap debu.⁽⁷⁵⁾





- **Penyiapan Bahan Awal Simplisia**

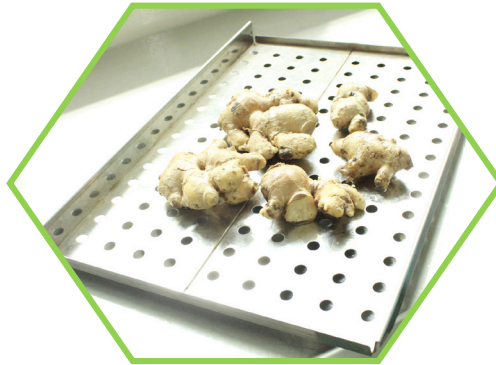
1. Bahan awal (simplisia atau bahan segar) yang berupa rimpang hendaknya disortasi untuk memisahkan dari kotoran dan benda/bahan asing yang terbawa kemudian dibersihkan/dicuci.
2. Pencucian rimpang jahe menggunakan air bersih yang mengalir agar tidak menambah pertumbuhan mikroba, dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:
 - Pencucian bertingkat, biasanya untuk bahan yang tidak banyak tercemar tanah, dilakukan beberapa kali sampai bersih;
 - Penyemprotan biasanya untuk rimpang yang kotorannya banyak melekat dengan menggunakan air yang bertekanan tinggi, bisa dibantu dengan tangan atau sikat halus yang tidak merusak bahan, yang penting pada pembilasan akhir hendaknya memakai air berstandar air minum, seperti yang digunakan pada produksi.



Gambar 5. Pencucian Rimpang Jahe

3. Penirisan sesudah pencucian dilakukan dengan cara dihamparkan di atas alat seperti nampan berlubang yang bersih guna mengurangi kandungan air.





Gambar 6. Penirisan Rimpang Jahe

4. Perajangan dilakukan terhadap rimpang jahe untuk memperkecil ukuran sehingga mempercepat proses pengeringan. Arah pengirisan dianjurkan searah, dengan teknik irisan melintang atau membujur agar sel dalam minyak atsiri tidak pecah. Rimpang jahe dirajang dengan ketebalan 3-5 mm. Perajangan terlalu tipis dapat mengurangi zat berkhasiat yang terkandung dalam bahan, bila terlalu tebal pengeringan kurang maksimal sehingga memerlukan waktu lama yang berpotensi tumbuh jamur. Pisau yang digunakan harus tajam dan tidak berkarat, terbuat dari bahan *stainless steel*.



Gambar 7. Rajangan Rimpang Jahe

5. Pengeringan adalah upaya menurunkan kadar air sampai tingkat yang dipersyaratkan/spesifikasi yang ditetapkan, sehingga dapat disimpan dalam jangka





waktu tertentu tanpa terjadi penurunan mutu. Faktor yang dapat berpengaruh pada proses pengeringan adalah teknik pengeringan (suhu, waktu, kelembaban, sirkulasi udara), ketebalan bahan dan tumpukan bahan.



Gambar 8. Pengeringan Rimpang Jahe

Beberapa teknik pengeringan antara lain :

- **Pengeringan di bawah sinar matahari secara tidak langsung**

Sinar ultra violet dari matahari dapat menimbulkan kerusakan zat aktif yang terkandung dalam rimpang jahe, sehingga rimpang jahe yang sudah dirajang dihamparkan di atas para-para yang bersih kemudian ditutup dengan kain berwarna gelap agar warna rimpang jahe yang dihasilkan lebih merata dan kandungan minyak atsiri tidak hilang. Kelemahan cara ini adalah sangat bergantung pada cuaca, namun mempunyai keuntungan yaitu hemat biaya.

- **Pengeringan di tempat teduh**

Pengeringan ini memanfaatkan aliran udara alami untuk penguapan air. Cara ini dapat melindungi aroma, warna asli dan kandungan minyak atsiri rimpang jahe. Cara pengeringan ini untuk membantu proses penyulingan karena dengan proses ini bahan akan dilayukan sehingga merangsang minyak atsiri keluar lebih banyak. Kekurangan cara pengeringan ini adalah waktu yang lama karena penguapan air lebih lambat dan berpotensi tumbuhnya kapang-khamir.





Gambar 9. Pengeringan di Tempat Teduh⁽⁷⁸⁾

- **Pengeringan dengan oven**

Pengeringan dengan menggunakan oven dapat diatur pada suhu 30-60°C dan sebaiknya proses dilakukan pada kelembaban 30-60% RH. Kelemahan cara ini adalah paparan suhu tinggi dapat mengurangi kualitas bahan yang dihasilkan karena terjadi perubahan biokimia pada bahan serta biaya tinggi karena perlu pasokan energi.⁽⁷⁶⁾



Gambar 10. Pembuatan Serbuk Simplisia Jahe





PENERAPAN DOKUMENTASI DALAM PENGOLAHAN JAHE

Dokumen yang tersedia diantaranya prosedur tetap, spesifikasi, formulir dan catatan. Setiap tindakan dalam proses produksi dan untuk mengurangi kontaminan harus didokumentasikan.

Instruksi kerja harus menjelaskan proses, waktu, metode yang dilakukan pada bahan awal seperti sortasi, pencucian, pengeringan, pembuatan serbuk dan penyaringan. Secara khusus, harus ada catatan dan instruksi yang tertulis, yang memastikan bahwa setiap wadah bahan awal dengan hati-hati diperiksa untuk mendeteksi adanya pemalsuan/penggantian atau adanya benda asing seperti logam atau gelas potongan, batu, pasir, bagian-bagian hewan atau kotoran hewan, atau tanda-tanda adanya pembusukan.⁽⁷⁵⁾

Sesuai dengan aspek CPOTB, dokumen yang sebaiknya disiapkan antara lain sebagai berikut:⁽⁷⁹⁾





Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Penerimaan dan Penyimpanan Bahan Awal

(Contoh)

PROSEDUR TETAP **PENERIMAAN DAN PENYIMPANAN BAHAN AWAL**

NAMA USAHA _____	PROSEDUR TETAP PENERIMAAN DAN PENYIMPANAN BAHAN AWAL RIMPANG JAHE (Zingiberis Officinalis Rhizoma) Kode Produk _____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
Prosedur : I. PENERIMAAN Periksa kesesuaian jenis dan jumlah yang tertera pada surat jalan dengan yang tertera pada pemesanan. Apabila cocok, periksa : <ul style="list-style-type: none">• Apakah kemasan utuh.• Apakah jenis dan jumlah sesuai dengan dokumen di atas• Laporkan kedatangan bahan kepada yang bertanggung jawab• Apabila personil penanggung jawab menyetujui, tempelkan label identitas• Simpan bahan yang telah ditemplei label identitas oleh personil penanggung jawab pada area karantina dan ditempel label karantina. II. PENYIMPANAN <ul style="list-style-type: none">• Pindahkan barang yang telah diluluskan ke area penyimpanan bahan sesuai dengan kondisi penyimpanan yang telah ditetapkan untuknya.• Catat pemasukan bahan dan posisi penyimpanannya pada kartu persediaan bahan bersangkutan.		





Pembuatan Dokumen Spesifikasi Bahan Awal

(Contoh)

SPESIFIKASI BAHAN AWAL

NAMA USAHA _____	SPESIFIKASI RIMPANG JAHE (Zingiberis Officinalis Rhizoma) Kode Produk _____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____		Disetujui oleh _____ Tanggal _____
Nama Pemasok yang disetujui :		
1. _____ (<i>Harus diisi</i>)		
2. _____ (<i>Harus diisi</i>)		
Pemerian	Bau aromatis; rasa pedas, bentuk agak pipih, bagian ujung bercabang; cabang pendek, bentuk bulat telur terbalik, pada setiap ujung cabang terdapat parut melekok ke dalam. Dalam bentuk potongan panjang 5-15 cm umumnya 3-4 cm, tebal 1-6,5 mm umumnya 1-1,5 mm. Bagian luar berwarna coklat kekuningan, beralur memanjang, kadang-kadang ada serat yang bebas. Bekas patahan pendek dan berserat menonjol. Pada irisan melintang terdapat berturut-turut korteks sempit yang tebalnya $\pm 1/3$ jari-jari, endodermis, stele yang lebar, banyak tersebar berkas pengangkut berupa titik keabu-abuan dan sel kelenjar berupa titik yang lebih kecil berwarna kekuningan.	
Metode Identifikasi	Organoleptis: warna coklat kekuningan, bau khas aromatis, rasa pedas. Pemeriksaan dengan lup/kaca pembesar (<i>magnifier</i>). Mikroskopik: fragmen pengenal adalah butir amilum yang banyak, pembuluh kayu, berkas pengangkut, periderm, serabut dan jaringan gabus tangensial	
Kemurnian Simplisia	Benda dan tanaman asing maksimum 2-5%	
Kondisi Penyimpanan	Dalam wadah tertutup baik, dalam suhu ruangan maksimal 30°C, terlindung dari cahaya.	
Rujukan	Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Revisi Volume 1, Farmakope Herbal Indonesia Edisi I, tahun 2008	





Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Pengambilan Sampel Bahan Awal
(Contoh)

PROSEDUR TETAP
PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN AWAL

NAMA USAHA _____	PROSEDUR TETAP PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN AWAL	<i>Halaman 1 dari 1</i> <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
Prosedur : <ol style="list-style-type: none">1. Persiapan Pengambilan Sampel<ol style="list-style-type: none">1.1. Lakukan persiapan setelah ada pemberitahuan dari Bagian Penerimaan1.2. Siapkan wadah sampel sebanyak jumlah wadah yang akan dibuka untuk diambil sampelnya1.3. Lengkapi wadah sampel dengan label "SAMPEL" kemudian isi dengan nama bahan, nomor kontrol, tanggal pengambilan sampel dan paraf petugas pengambil sampel1.4. Cuci tangan dengan air dan sabun serta desinfektan2. Pengambilan Sampel<p>Jumlah sampel harus mencukupi untuk semua pemeriksaan yang diperlukan (3x pemeriksaan)</p><ol style="list-style-type: none">2.1. Bahan padat<ol style="list-style-type: none">a. Bersihkan wadah bahan dengan kain lap pembersihb. Buka wadah di tempat yang bersihc. Ambil sampel dalam posisi diagonal dengan menggunakan sendok atau <i>sampler</i>d. Masukkan sampel ke dalam wadah yang telah disediakane. Tutup wadah sampel rapat-rapatf. Tutup kembali wadah bahan awal rapat-rapat agar tidak tercemar selama penyimpanang. Untuk wadah yang telah dibuka dan telah diambil sampelnya, tempel label "SAMPEL TELAH DIAMBIL"		





2.2. Bahan cair

- a. Bersihkan wadah bahan dengan kain lap pembersih
- b. Bahan yang disimpan di dalam :
 - i. Wadah gelas/alumunium: aduk dengan cara menggoyangkan beberapa kali
 - ii. Drum 50-200 l: sirkulasikan dengan menggunakan pompa penyedot
 - iii. Bila sampel berbentuk suspensi: aduk dengan batang pengaduk
- c. Ambil sampel dengan alat pengambil sampel *liquid sampler* atau pipet. Usahakan agar alat pengambil sampel masuk sedalam mungkin pada wadahnya, tangan tidak boleh menyentuh bahan.
- d. Masukkan sampel ke dalam wadah yang sudah disediakan dan tutup rapat-rapat.
- e. Tutup kembali wadah bahan tersebut
- f. Untuk wadah yang telah dibuka dan telah diambil sampelnya, tempel label "SAMPEL TELAH DIAMBIL"

3. Penyerahan Sampel

- 3.1. Serahkan sampel ke Pemeriksaan untuk diuji.





Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Pengujian Bahan Awal

(Contoh)

PROSEDUR PENGUJIAN BAHAN AWAL

NAMA USAHA _____	PROSEDUR TETAP PENGUJIAN SIMPLISIA RIMPANG JAHE (Zingiberis Officinalis Rhizoma)	Halaman 1 dari 1 No _____ Tanggal berlaku _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
Prosedur : 1. Kerapuhan Ambil beberapa simplisia, letakkan diantara ibu jari dan jari telunjuk. Catat hasil pengamatan : Kerapuhan Mudah patah 2. Ukuran Ambil simplisia yang paling kecil, medium dan paling besar, ukur panjang dan lebar dengan penggaris. Catat hasil pengukuran. Panjang 3-4 cm Tebal 1-1,5 cm 3. Warna Ambil simplisia dan bandingkan dengan diagram warna/simplisia pembanding. Catat hasil pengamatan. Warna Coklat kekuningan 4. Bebas Jamur Ambil simplisia, letakkan di atas kertas putih, periksa kedua sisi dengan menggunakan kaca pembesar. Catat hasil pengamatan. Hasil Tidak boleh ada jamur		





Pembuatan Catatan Pengujian Bahan Awal

(Contoh)

CATATAN PENGUJIAN BAHAN AWAL

Nama Usaha : _____			
CATATAN PENGUJIAN SIMPLISIA RIMPANG JAHE (Zingiberis Officinalis Rhizoma) Kode Produk _____			
No. Kontrol : _____		Kode Pengujian : _____	
Tanggal Penerimaan : _____		_____	
Tanggal Pengambilan Sampel : _____		_____	
No	Parameter	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1.	Kerapuhan	Mudah Patah	_____
2.	Panjang	3-4 cm	_____
3.	Tebal	1-1,5 cm	_____
4.	Warna	Coklat Kekuningan	_____
5.	Bau	Khas Aromatik	_____
6.	Rasa	Pedas	_____
LULUS		Penanggung Jawab Pengujian _____ Tanggal :	
DITOLAK			
*) Contreng yang benar			





Pembuatan Dokumen Spesifikasi Produk Jadi

(Contoh)

SPEKIFIKASI PRODUK JADI

NAMA USAHA _____	SPEKIFIKASI SERBUK RIMPANG JAHE Kode Produk _____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____		Disetujui oleh _____ Tanggal _____
Bentuk Sediaan	Serbuk	
Pemerian	Kantong plastik berwarna biru berisi serbuk warna coklat muda, rasa manis pedas, bau khas aromatis jahe	
Isi tiap satuan kemasan	Kantong plastik @ 10 g dibungkus kantong kertas	
Karakteristik Fisis dan kemurnian	Bentuk : Serbuk Warna : Coklat muda Rasa : Pedas manis Bau : Khas aromatik	
Penyimpanan	Dalam wadah tertutup rapat, dalam suhu ruangan maksimal 30°C dan kering, terlindung dari cahaya.	
Masa edar	24 bulan (xx/yy/zzzz)	
Rujukan	Standar internal no..... (<i>standar ini mengacu pada Perka Badan POM No.12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional; terhadap parameter yang relevan</i>)	





Pembuatan Catatan Pengolahan Bets Produk Jadi

(Contoh)

CATATAN PENGOLAHAN BETS

NAMA USAHA		CATATAN PENGOLAHAN BETS SERBUK RIMPANG JAHE			
No. Dokumen	CPB-8765	No. Revisi	00	Tanggal berlaku	dd mm yyyy
Kode Produk :		Pengolahan Mulai tanggal :			
No. Bets :		Selesai tanggal :			
Ukuran Bets : 20 kg (2.000 kantong @ 10 g)					
Masa simpan/masa edar : 2 (dua) tahun					
Pemerian : serbuk warna coklat muda, bau khas aromatik, rasa pedas manis					
KOMPOSISI					
No. Nama Bahan	1 kantong (10 g)	Untuk 1 bets (20) kg			
1. Jahe	5 g	10 kg			
2. Gula aren	<u>5 g</u>	<u>10 kg</u>			
	10 g	20 kg			
No. Nama Bahan Pengemas					
1. Kantong plastik <i>food grade</i> ukuran 10 g warna biru untuk pengemas primer					
2. Kantong kertas dengan logo Serbuk Jahe, ukuran sesuai untuk pengemas sekunder					
Keterangan				Pelaksana	Pemeriksa
Ruangan dibersihkan menurut Protap Pembersihan Ruangan Nomor				_____	_____
Peralatan dibersihkan menurut Protap Pembersihan Peralatan Nomor				_____	_____
Kebersihan ruangan, peralatan dan wadah diperiksa oleh.....				_____	_____
PENIMBANGAN	Alat timbang yang digunakan (___)				
	Nama Bahan	Σ teoritis	Σ Nyata	No. Bets /No. Kontrol	
	Serbuk Jahe	10 kg	_____
	Gula aren	<u>10 kg</u>	<u>.....</u>	_____
	20 kg	_____	_____





PENCAMPURAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Timbang serbuk jahe sebanyak 10 kg 2. Timbang gula aren yang telah dihaluskan sebanyak 10 kg 3. Campur kedua bahan hingga homogen 4. Ambil sebanyak 1 sendok makan dan periksa apakah : <table style="margin-left: 40px; width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">(Ya)</th> <th style="text-align: center;">(Tidak)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. warna sesuai spesifikasi</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> </tr> <tr> <td>b. bau sesuai spesifikasi</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> </tr> <tr> <td>c. rasa sesuai spesifikasi</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> </tr> <tr> <td>d. serbuk tidak lembab</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> </tr> <tr> <td>e. ukuran butiran serbuk</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> </tr> </tbody> </table> 		(Ya)	(Tidak)	a. warna sesuai spesifikasi	___	___	b. bau sesuai spesifikasi	___	___	c. rasa sesuai spesifikasi	___	___	d. serbuk tidak lembab	___	___	e. ukuran butiran serbuk	___	___	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	(Ya)	(Tidak)																			
a. warna sesuai spesifikasi	___	___																			
b. bau sesuai spesifikasi	___	___																			
c. rasa sesuai spesifikasi	___	___																			
d. serbuk tidak lembab	___	___																			
e. ukuran butiran serbuk	___	___																			
KODIFIKASI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan stempel dan atur karakter sesuai dengan nomor bets yang tercantum pada catatan pengolahan bets ini 2. Siapkan stempel untuk tanggal kedaluwarsa dengan karakter yang ditetapkan sebagai berikut: Contoh tanggal pembuatan : Juli 2013 Masa simpan : 2 tahun Tanggal kedaluwarsa : Juli 2015 3. Siapkan 2.000 kantong kertas dengan penandaan Serbuk Jahe sebagai kemasan sekunder 4. Bubuhi tiap kantong kertas dengan nomor bets dan tanggal kedaluwarsa dengan stempel nomor 1 dan 2 di atas 	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																		





PENGISIAN	<ol style="list-style-type: none">1. Siapkan peralatan untuk pengisian serbuk2. Masukkan campuran serbuk sebanyak 10 g kedalam kantong plastik3. Ambil sampel kantong plastik sebanyak 10 kantong, tidak boleh lebih dari 2 kantong yang menyimpang dari $\pm 5\%$, jika hasil memenuhi ketentuan lanjutkan ke no. 44. Kantong plastik yang sudah diisi dimasukkan ke dalam kantong kertas kemasan sekunder.	_____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____
REKONSILIASI	<p>Hasil teoritis : 2.000 kantong @ 10 g</p> <p>Hasil nyata : _____ (....%)</p> <p>Apabila hasil nyata kurang dari 90% atau lebih dari 110% laporkan kepada Penanggung Jawab untuk menyelidiki atau memberikan rekomendasi.</p> <p>Musnahkan label yang tersisa yang sudah dibubuhi dengan stempel nomor bets dan tanggal kedaluwarsa.</p>	_____ _____ _____	_____ _____ _____
	<p>Telah diperiksa oleh Penanggung Jawab</p> <p>_____</p> <p>Tanggal</p>		





Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Pelulusan Produk Jadi

(Contoh)

PROSEDUR TETAP PELULUSAN PRODUK JADI

NAMA USAHA _____	PROSEDUR TETAP PELULUSAN PRODUK JADI SERBUK RIMPANG JAHE	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____		Disetujui oleh _____ Tanggal _____
<p>Prosedur :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pastikan ketersediaan<ol style="list-style-type: none">1.1. Catatan Pengolahan Bets dan Catatan Pengemasan Bets dari bets yang akan diluluskan1.2. Catatan Pengujian1.3. Sampel Produk Jadi1.4. Dokumen Izin Edar2. Periksa pada Catatan Bets, apakah :<ol style="list-style-type: none">2.1. Sampel pertinggal telah diambil2.2. Komposisi dari bets bersangkutan sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen Izin Edar2.3. Bahan-bahan pengemas cetak yang dilampirkan pada Catatan Pengemasan Bets, sesuai/sama/identik dengan contoh produk jadi serta dengan yang terlampir pada dokumen Izin Edar.3. Periksa pada Catatan Pengujian apakah ada penyimpangan4. Beri pelulusan dengan stempel yang tersedia khusus "LULUS" oleh Penanggung Jawab pada halaman terakhir Catatan Bets, apabila aspek-aspek di atas dipenuhi dan tidak ada penyimpangan pada catatan pengujian.5. Beri instruksi pada petugas yang ditunjuk oleh Penanggung Jawab untuk meluluskan dan memberi label Lulus pada produk jadi dan memindahkan pada gudang produk jadi.6. Beri tanda dengan stempel yang tersedia khusus "DITOLAK" pada halaman terakhir Catatan Bets, apabila aspek-aspek di atas tidak sesuai dengan spesifikasi.7. Berikan instruksi kepada petugas yang ditunjuk oleh Penanggung Jawab untuk menolak dan memberi label yang sesuai serta instruksi untuk memindahkan produk yang ditolak tersebut ke area DITOLAK.8. Catat Hasil Pelulusan Produk Jadi pada halaman terakhir Catatan Bets.		





TEKNOLOGI EKSTRAK

Dari berbagai pustaka penelitian mengenai ekstrak jahe diketahui ada berbagai tipe ekstrak seperti ekstrak air, etanol dan air-etanol. Pemilihan pelarut ekstraksi disarankan untuk disesuaikan dengan indikasi atau senyawa aktif yang diharapkan. Tabel 3 adalah tabel kompilasi beberapa tipe ekstrak jahe beserta indikasi aktivitasnya. Sebagai contoh untuk aktivitas antiobesitas digunakan ekstrak etanol, sedangkan untuk aktivitas antiinflamasi digunakan ekstrak air dan seterusnya. Tantangan dari ekstraksi jahe adalah senyawa-senyawa gingerol, shogaol dan polifenolik lainnya berupa oleoresin (konsistensi seperti minyak) sehingga sulit untuk dikeringkan.

Tabel 3. Contoh-contoh Ekstrak Jahe dan Indikasinya dari Berbagai Pustaka

Metode Ekstraksi	Indikasi Aktivitas dan Zat Aktif	Pustaka
Ekstrak etanol 80% metode perkolasi	Menghambat penurunan daya ingat	Ghomar, 2014
Karbondioksida super kritis	Aktivitas antioksidan terhadap BHT dan penghambatan lipid peroksidase Komposisi utama oleoresin: α -zingiberen (36,9%), β -seskuifelandren (15,3%), β -bisabolen (8,8%), α -farnesen (7,0%), α -kurkumen (6,6%)	Stoilova, 2007
Ekstrak etanol 95%	Untuk penyembuhan ulser	Haghpanah, 2015

EKSTRAK JAHE

Ekstrak etanol jahe adalah ekstrak yang dibuat dari rimpang *Zingiber officinale* Roscoe, memiliki rendemen tidak kurang dari 5,9%. Kadar minyak atsiri tidak kurang dari 1,60% v/b. Ekstrak berbentuk kental, berwarna coklat, berbau khas dengan rasa pedas.

METODE EKSTRAKSI

Metode ekstraksi mengacu pada Farmakope Herbal Indonesia.⁽⁹⁾ Ekstrak etanol dibuat dengan cara maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Satu bagian serbuk kering





rimpang jahe dimasukkan ke dalam maserator, ditambah sejumlah tertentu pelarut untuk membasahi simplisia sampai pendiaman satu jam berikutnya tidak ada lagi penyerapan pelarut oleh simplisia. Tambahkan sejumlah tertentu pelarut sampai simplisia terendam. Umumnya dibutuhkan 10 bagian pelarut untuk satu bagian simplisia. Kemudian didiamkan sampai 24 jam sambil sesekali diaduk.

Rendaman disaring, cairan dipisahkan (selanjutnya disebut maserat), sedangkan ampas diekstraksi ulang menggunakan pelarut dengan cara yang sama sebanyak dua kali. Alternatif lain, maserat bisa dipisahkan dengan cara pengendapan, dekantasi dan sentrifugasi. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan penguap vakum hingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan bisa dilakukan dengan metode lain yang sesuai. Ekstrak yang diperoleh ditimbang dan dicatat untuk menghitung rendemen.⁽⁹⁾

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak Kental}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100$$

KANDUNGAN KIMIA

Kandungan kimia dalam ekstrak kental rimpang jahe meliputi gingerol : 6,8 dan 10 gingerol; 6,8,10 shogaol; metil gingerol; gingerdiol; dehidrigingerdion; 10-dehidrigingerdion; gingerdion; diterpenlaktone; dan galanolaktone.

SENYAWA IDENTITAS

Gingerol

ANALISIS KIMIA

• Analisis Kualitatif

Fase gerak	:	n-heksan : eter (40:60 v/v)
Fase diam	:	silika gel 60 F ₂₅₄
Larutan uji	:	ekstrak jahe 50 mg dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 µl





- Larutan pembanding : 10 mg pembanding (6-gingerol) dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 μ l
- Deteksi : vanilin asam sulfat, menghasilkan warna violet

- **Analisis kuantitatif**

- Fase gerak : n-heksan : eter (40:60 v/v)
- Fase diam : silika gel 60 F₂₅₄
- Larutan uji : ekstrak jahe 50 mg dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 μ l
- Larutan pembanding : dibuat seri kadar pembanding (6-gingerol) yang memberikan serapan melingkupi sampel uji
- Deteksi : 1. densitometri dengan λ maks 280 nm
2. disemprot dengan anisaldehyd asam sulfat dan dipanaskan 105°C selama 5 menit dan dipindai pada λ 569 nm

TEKNOLOGI FORMULASI SEDIAAN

BENTUK SEDIAAN

Bentuk sediaan obat tradisional dapat berupa padat, semipadat maupun cair. Beberapa bentuk sediaan padat yang banyak beredar di masyarakat adalah granul, serbuk, pil, kapsul dan tablet; bentuk sediaan semipadat yaitu salep, krim, gel; dan bentuk sediaan cairan obat dalam adalah larutan, suspensi dan emulsi; bentuk sediaan cairan obat luar adalah gargarisma dan losio.

Pada umumnya sediaan obat tradisional diformulasikan dengan penambahan bahan tambahan dengan tujuan antara lain untuk mengurangi rasa pahit atau bau yang kurang enak, menstabilkan sediaan, mengatur dosis pemakaian agar sesuai, dan mempermudah penggunaan.

SEDIAAN PADAT

Pada proses pembuatan bentuk sediaan padat, ekstrak tanaman yang dibutuhkan dalam bentuk kering. Ekstrak kental yang telah diperoleh dari proses ekstraksi dapat dikeringkan





dengan cara penambahan sejumlah tertentu bahan pengering misalnya laktosa, maltodekstrin atau aerosil kemudian diayak dengan ukuran tertentu sesuai dengan bentuk sediaan yang direncanakan. Untuk memudahkan pengadukan, sebelum ditambahkan pengering, ekstrak kental dapat diencerkan dengan penambahan sedikit etanol 70%.

Granul

Bentuk sediaan granul merupakan sediaan padat butiran yang terjadi melalui aglomerasi dari ekstrak dengan bahan tambahan yang dibuat melalui proses granulasi yang menghasilkan ukuran granul antara 4,76-2,0 mm dengan ayakan nomor mesh 4-10. Ekstrak kental maupun cair perlu dikeringkan terlebih dahulu sebelum diformulasikan menjadi bentuk granul. Pembuatan granul dimaksudkan untuk mempermudah pengaturan dosis, penggunaan, meningkatkan stabilitas, dan dapat mengurangi atau menutup rasa dan bau yang tidak enak dari ekstrak. Secara umum, granul dapat dibuat dengan metode granulasi basah dan granulasi kering.

Metode granulasi basah

Granulasi basah biasanya digunakan apabila bahan berkhasiat tahan terhadap lembab dan panas. Pada metode granulasi basah, granul dibuat dengan cara mencampur semua bahan misalnya bahan pengisi, penghancur, pemanis, perisa dan pengawet dengan sejumlah tertentu larutan bahan pengikat sampai terbentuk massa lembab kemudian diayak dengan ayakan dan dikeringkan pada suhu 40-60°C.

Metode granulasi kering

Granulasi kering digunakan apabila bahan berkhasiat tidak tahan terhadap lembab dan panas. Metode ini disebut juga *slugging*, yaitu proses pengempaan bahan berkhasiat dan bahan tambahan menjadi massa padat yang selanjutnya dipecah lagi untuk menghasilkan ukuran granul yang diinginkan. Prinsip metode ini adalah membuat granul secara mekanis melalui pengempaan, tanpa bantuan bahan pengikat dan pelarut.





Dalam pembuatan granul diperlukan ayakan dengan ukuran tertentu. *United State of Pharmacopeia 25* (USP 25) memberikan klasifikasi partikel berdasarkan partikel yang lolos melalui ayakan tertentu. Tabel 4 berikut memaparkan nomor mesh ayakan beserta deskripsi partikel dan penggunaan.⁽⁸⁰⁾

Tabel 4. Nomor Mesh Ayakan Beserta Deskripsi Partikel dan Penggunaan

Nomor Ayakan	Ukuran lubang		Deskripsi partikel	Penggunaan
	mm	µm		
2	9,52	9.520	sangat kasar	Aayakan nomor 2-40 digunakan dalam pembuatan granul efervesen dan granulasi pada pentabletan
3,5	5,66	5.660		
4	4,76	4.760		
8	2,38	2.380		
10	2,00	2.000		
20	0,84	840	kasar	
30	0,59	590	agak kasar	
40	0,42	420		
50	0,297	297		
60	0,250	250	halus	
70	0,210	210		
80	0,177	177	sangat halus	
100	0,149	149		
120	0,125	125		
200	0,074	74		
230	0,063	63	Aayakan nomor 200-400 digunakan membuat serbuk adsorben dan sediaan inhalasi	
270	0,053	53		
325	0,044	44		
400	0,037	37		





Bahan tambahan untuk proses pembuatan granul meliputi bahan pengisi, pengikat, penghancur dan pelincir. Bahan-bahan lain seperti bahan perisa, pemanis dan pewarna yang tercantum dalam regulasi dapat digunakan untuk meningkatkan akseptabilitas sediaan. Berikut di bawah ini adalah contoh-contoh bahan tambahan untuk pembuatan granul:

Bahan pengisi

- Bahan pengisi larut air: laktosa, sukrosa, manitol, dan sorbitol.
- Bahan pengisi tidak larut air: kalsium sulfat, kalsium karbonat, kalsium fosfat dibasik, kalsium fosfat tribasik, pati, selulosa.

Bahan pengikat

- Amilum: 5-20% berupa cairan musilago amili.
- Gelatin: 2-10% dilarutkan dalam air panas, karena gelatin mudah larut dalam air panas.
- *Polyvinylpyrrolidone* (PVP): 2% dalam air atau alkohol.
- Metil selulosa: 2-10% dalam air.
- Ekstrak batang kayu manis.

Bahan penghancur

- Amilum (singkong, jagung, kentang, beras) dan amilum termodifikasi.
- Avicel PH 101 dan PH 102. Avicel ditambahkan sebagai bahan kering pengikat dalam proses granulasi kering atau kempa langsung.

Serbuk Instan

Serbuk instan merupakan sediaan serbuk cepat larut yang dibuat dari ekstrak dengan cara infundasi, pemerasan dan bahan tambahan lain seperti pengering, pemanis dan perisa yang dikeringkan dengan cara *fluid bed dryer*. Serbuk instan harus larut sempurna dalam air panas.





Bahan tambahan dalam serbuk instan adalah bahan pemanis, perisa, pewarna dan pengawet. Penggunaan bahan tambahan harus sesuai dengan regulasi.

Pil

Pil merupakan sediaan padat yang berbentuk bulat dengan berat berkisar 100-500 mg. Pil dicetak dengan menggunakan cetakan pil yang terdiri dari *Pillen Plank* dan *Pillen Roller*. *Pillen Plank* terdiri dari alat papan dan pemotong pil dimana pada papan terdapat lempeng kanal besi yang berbentuk setengah silinder yang simetris dengan pemotong pil jika disatukan akan membentuk suatu kanal silindris. *Pillen Roller* terdiri dari alat papan berbentuk bulat yang berfungsi untuk membulatkan hasil cetakan dari *Pillen Plank*. Hampir semua bahan berkhasiat yang berbentuk ekstrak kering, kental maupun cair dapat dibuat pil. Ekstrak yang higroskopis sebetulnya kurang baik untuk dibuat menjadi pil, karena mudah menarik uap air dari udara, sehingga pil yang diperoleh pada penyimpanan biasanya menjadi basah atau pecah-pecah. Waktu hancur pil yang mengandung ekstrak dengan kadar tanin tinggi menjadi lama maka disarankan dalam proses pembuatan ditambah bahan penghancur secukupnya.

Bahan tambahan untuk pembuatan pil meliputi bahan pengisi untuk membuat bobot tertentu dari pil, bahan pengikat untuk membuat massa pil, bahan pembasah, bahan penabur digunakan untuk mencegah melekatnya pil satu sama lain dan bahan penyalut (bila diperlukan) untuk menutup rasa dan bau yang tidak enak atau meningkatkan stabilitas zat aktif.

Berikut di bawah ini adalah contoh-contoh bahan tambahan untuk pembuatan pil:

Bahan pengisi

Radix liquiritae, kaolin, sakarum.

Bahan pengikat

Succus liquiritae, gom arab, adeps lanae, vaselin, gliserin, gom tragakan dan cera flava.





Bahan pembasah

Aqua gliserin dalam perbandingan 1:1.

Bahan penabur

Likopodium, talk, *radix liquiritae*.

Bahan penyalut

Balsamum toluatanum, kolodium, gelatin.

Kapsul

Kapsul merupakan sediaan padat yang terdiri dari bahan berkhasiat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Kapsul dapat terdiri atas dua bagian, yaitu bagian cangkang dan tutup, atau kapsul satu bagian tak terpisah yang disebut sebagai kapsul lunak (*soft capsul*). Cangkang kapsul umumnya terbuat dari gelatin, namun saat ini banyak dijumpai cangkang yang terbuat dari polimer selulosa contohnya hipermelosa atau bahan lain yang sesuai. Kapsul lunak terbuat dari gelatin yang telah ditambah *plastisizer* contohnya gliserin atau sorbitol. Kapsul dapat berisi ekstrak kering atau granul yang langsung diisikan atau diformulasikan lebih dulu dengan penambahan bahan pengisi untuk penyesuaian takaran dan bahan pelincir jika menggunakan mesin pengisi kapsul. Kapsul lunak digunakan untuk sediaan larutan, suspensi maupun emulsi. Ekstrak yang bersifat larut minyak dapat dimasukkan dalam kapsul lunak.

Penyimpanan sediaan kapsul harus pada suhu ruang dengan kelembaban antara 30-45%. Sifat gelatin yang mudah menyerap air menyebabkan kapsul akan menjadi lembek apabila disimpan dalam kondisi kelembaban tinggi. Cangkang kapsul gelatin sendiri pada umumnya mengandung air antara 10-15%. Penyimpanan pada kondisi lingkungan yang terlalu kering akan menyebabkan cangkang kapsul menjadi rapuh.





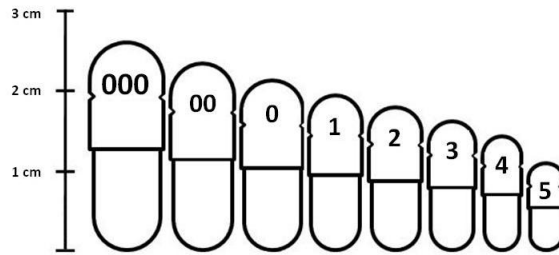
Memilih ukuran kapsul

Kapsul keras untuk konsumsi manusia memiliki 8 (delapan) ukuran berbeda-beda dari ukuran kecil ke ukuran besar yaitu ukuran 5, 4, 3, 2, 1, 0, 00, 000. Kapsul keras dapat berisi 65-1.000 mg serbuk obat bahan alam. Memilih ukuran kapsul dapat dilakukan dengan menyesuaikan berat serbuk yang akan dimasukkan ke dalam kapsul sesuai dengan ukuran kapsul. Tabel 5 memaparkan ukuran kapsul, volume dan berat serbuk berdasarkan pada penimbangan serbuk laktosa dan amilum jagung.⁽⁸⁰⁾ Dalam pembuatan kapsul ekstrak bahan alam, isi kapsul perlu disesuaikan dengan cara ditimbang terlebih dahulu untuk memastikan ukuran kapsul yang akan digunakan, karena berat serbuk yang diisikan ke dalam kapsul tergantung pada berat jenis (g/ml) masing-masing serbuk.

Tabel 5. Ukuran Kapsul, Volume dan Berat Serbuk Berdasarkan pada Penimbangan Serbuk Laktosa dan Amilum Jagung

Ukuran Kapsul Keras	Kapasitas (ml)	Berat serbuk yang diisikan (mg)	
		Laktosa	Amilum Jagung
5	0,12	140	130
4	0,21	210	200
3	0,30	280	270
2	0,37	350	340
1	0,50	460	440
0	0,67	600	580
00	0,95	850	800
000	1,36	1.250	1.150





Gambar 11. Perbandingan Ukuran Cangkang Kapsul Keras⁽⁸¹⁾

Bahan tambahan pada sediaan kapsul adalah pengisi, contohnya laktosa, kalsium karbonat, manitol, amilum, dan talk.

Tablet

Tablet merupakan sediaan padat mengandung bahan berkhasiat dengan atau tanpa bahan tambahan. Bahan tambahan dalam tablet digolongkan menjadi bahan pengisi untuk membuat tablet mencapai berat tertentu, bahan pengikat (binder), bahan penghancur (disintegran), bahan pelicin (lubrikan) untuk mencegah rusaknya tablet karena gaya gesek selama pengempaan dan bahan pelincir (glidan) untuk mempermudah aliran serbuk/granul saat proses pengempaan. Selain bahan-bahan di atas, bahan tambahan lain yang diizinkan oleh regulasi bisa ditambahkan dalam tablet untuk meningkatkan akseptabilitas seperti bahan perisa, pemanis, dan pewarna.

Pembuatan tablet dilakukan dengan salah satu dari tiga metode yang umum digunakan, yaitu metode granulasi basah, granulasi kering dan kempa langsung. Keterangan metode pembuatan granulasi basah dan granulasi kering mengacu pada bagian pembuatan granul pada buku ini. Metode kempa langsung dilakukan dengan mencampur semua bahan yang dibutuhkan kemudian langsung dilakukan pengempaan dalam mesin tablet. Syarat digunakannya metode kempa langsung dalam pembuatan tablet adalah kemudahan mengalir dan dikempa yang sesuai dari bahan-bahan yang digunakan untuk membuat tablet.





Kriteria tablet secara umum mengandung bahan berkhasiat dan bahan tambahan yang memenuhi persyaratan, mengandung bahan berkhasiat yang homogen dan stabil, kuat terhadap gangguan fisik/mekanik, keseragaman bobot dan penampilan harus memenuhi persyaratan, stabil terhadap udara dan suhu lingkungan, stabil selama penyimpanan, memenuhi persyaratan mutu lain sesuai dengan monografi Farmakope yang berlaku.

SEDIAAN SEMIPADAT

Salep

Salep merupakan sediaan semipadat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Salep pada umumnya mengandung kurang dari 20% air dan bahan volatil dan lebih dari 70% hidrokarbon, wax, dan poliol sebagai bahan pembawa. Basis salep dibedakan menjadi 4 golongan yaitu, golongan basis salep hidrokarbon, golongan basis salep serap (absorpsi), golongan basis salep dapat dicuci dengan air, dan basis salep larut air.

Basis salep hidrokarbon

Basis ini dikenal dengan basis salep berminyak. Dalam basis salep hidrokarbon, air dapat ditambahkan dalam jumlah yang sedikit. Salep yang dibuat dengan basis salep hidrokarbon bersifat menutup kulit dan memfasilitas kontak zat aktif lebih lama terhadap kulit. Contoh basis salep hidrokarbon adalah vaselin, parafin (*white ointment* USP) dan minyak tumbuhan (*oleum sesami* dan *oleum oleovarum*).

Basis salep serap (absorpsi)

Basis salep serap dapat mendukung air atau larutan zat aktif dalam air dalam jumlah yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan basis salep hidrokarbon. Basis salep ini berguna untuk pembuatan sediaan emolien atau pelembab. Contoh basis salep serap adalah petrolatum hidrofilik dan lanolin.

Basis salep yang dapat dicuci dengan air

Sesuai dengan namanya, basis salep ini mudah dicuci dengan air. Contoh basis salep ini adalah emulsi minyak dalam air.





Basis salep larut air

Basis salep larut air dikenal sebagai salep tidak berminyak. Penggunaan basis salep larut air untuk memformulasikan bahan-bahan larut air. Contoh basis salep ini adalah polietilen glikol (PEG).

Salep dapat dibuat dengan cara mencampur ekstrak kental dengan basis salep dan bahan tambahan lain hingga homogen. Bila perlu dapat menggunakan pemanasan antara 60-80°C untuk melelehkan basis salep. Untuk mendapatkan konsistensi salep dan stabilitas sediaan, penggunaan homogenizer sering diperlukan.

Krim

Krim merupakan bentuk sediaan emulsi semipadat tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) dengan konsistensi lunak dan mudah dioleskan pada kulit. Krim dapat mengandung satu atau lebih bahan berkhasiat terdispersi dalam bahan basis krim. Krim dapat mengandung 20-60% air, kurang dari 50% hidrokarbon, wax, atau poliol yang digunakan sebagai pembawa bahan berkhasiat.

Losio

Losio adalah sediaan semipadat berwarna putih gading, dibuat dengan cara melarutkan bahan obat kedalam pelarut yang sesuai (minyak atau air) dengan penambahan *suspending agent* atau *emulsifying agent*, kemudian mencampur dengan air atau minyak sampai diperoleh emulsi stabil. Losio memiliki penampilan mirip dengan krim, namun losio memiliki konsistensi lebih cair dibandingkan dengan krim.

Gel

Gel/emugel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh satu cairan. Gel/emugel dapat dibuat dengan mencampur ekstrak cair atau ekstrak kental dengan basis gel atau bahan pengemulsi hingga homogen. Bahan pembentuk gel atau basis gel adalah carbomer, hidroksipropil metilselulosa (HPMC), pati atau bahan gum misalnya tragakan.





Pada pembuatan sediaan gel, ekstrak yang digunakan harus dapat larut dalam basis gel, sedangkan untuk emulgel, ekstrak harus dapat terdispersi dengan homogen di dalam basis gel.

SEDIAAN CAIR

Larutan

Larutan merupakan sediaan cair yang mengandung satu atau lebih bahan berkhasiat yang terlarut. Pada pembuatan sediaan larutan ekstrak cair yang akan digunakan sebagai bahan berkhasiat dipekatkan hingga penjarinya menguap. Kemudian hasil penguapan diencerkan dengan air dan ditambahkan bahan tambahan sesuai yang dikehendaki hingga diperoleh kadar ekstrak atau kadar bahan berkhasiat yang diinginkan. Sediaan larutan harus jernih dan tidak boleh ada pengendapan selama penyimpanan.

Suspensi

Suspensi merupakan sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi dalam fase cair dengan bantuan bahan pensuspensi. Cara pembuatan sediaan suspensi, ekstrak kental ataupun ekstrak cair bebas alkohol didispersikan dalam larutan pensuspensi dalam air hingga homogen bersama bahan lainnya. Contoh bahan pensuspensi antara lain tragakan, gom arab, dan karboksi metil selulosa (CMC).

Emulsi

Emulsi merupakan sistem dua fase yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan yang lain, dalam bentuk tetesan kecil. Sediaan emulsi dapat berupa emulsi minyak dalam air atau emulsi air dalam minyak. Jika minyak yang merupakan fase terdispersi dan fase air merupakan fase pembawa disebut emulsi minyak dalam air. Sebaliknya jika air atau larutan air yang merupakan fase terdispersi dan minyak atau bahan seperti minyak merupakan fase pembawa disebut emulsi air dalam minyak. Pada pembuatan sediaan emulsi, ekstrak kental ataupun ekstrak cair bebas alkohol dilarutkan dalam pelarut pertama yang dapat melarutkan bahan berkhasiat kemudian didispersikan dalam pelarut kedua dengan bantuan bahan pengemulsi.





Gargarisma

Gargarisma adalah sediaan berupa larutan dalam air, umumnya berupa larutan pekat yang harus diencerkan dahulu sebelum digunakan dengan cara dikumur, dimaksudkan digunakan untuk mencegah atau pengobatan infeksi tenggorok. Metode pembuatan gargarisma dengan cara melarutkan bahan berkhasiat dalam air. Bahan-bahan lain dapat ditambahkan sebagai perisa, perasa atau pengawet.

ANALISIS PRAFORMULASI

Kajian praformulasi diperlukan untuk membuat rancangan formulasi yang sesuai, penggunaan dan penyimpanan sediaan. Beberapa informasi sifat fisika kimia ekstrak meliputi kekentalan, kelarutan, higroskopisitas, sifat alir (bagi ekstrak kering) dan data stabilitas terhadap panas, lembab, pH dan cahaya dibutuhkan dalam proses pembuatan sediaan. Selain sifat fisika kimia ekstrak, informasi kisaran dosis dibutuhkan untuk memberikan indikasi dan cara penggunaan sediaan.

Dalam pembuatan sediaan farmasi berbasis ekstrak jahe, stabilitas kimia komponen gingerol perlu diperhatikan. Pemanasan yang tinggi sampai suhu 100°C sebaiknya dihindari karena gugus β -hidroksi keto sensitif pada suhu tinggi. Selain itu senyawa gingerol rusak pada pH sangat asam sehingga pH sediaan harus diperhatikan. Sediaan salep yang dibuat pada pH 5-6 masih dapat memberikan stabilitas pada gingerol.⁽⁸²⁾ Bahan berkhasiat yang digunakan adalah ekstrak kering, ekstrak etanol jahe dan minyak jahe.

Berdasarkan data saintifikasi khasiat, jahe memiliki efek farmakologi sebagai analgetik, antiinflamasi, androgenik, antiasma, antidiare, antihiperkolesterolemia, antihiperurikemia, antimikroba, antimitilitas gastrointestinal, antimual, antimutagenitas, antiobesitas, antiosteoarthritis, batuk, dismenorea dan penyembuh luka.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan stabilitas serta akseptabilitas penggunaan ekstrak jahe, berdasarkan analisis farmakologi dari data saintifikasi khasiat dan kesesuaian indikasi penggunaan serta analisis fisikakimia jahe, ekstrak jahe dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan oral seperti kapsul, tablet dan cairan obat dalam/sirup. Selain itu, jahe bisa





juga untuk penggunaan topikal seperti untuk penyembuhan luka, antimikroba, analgetik dan antiinflamasi topikal. Berdasarkan kesesuaian indikasi, maka bentuk sediaan topikal yang dipilih adalah gel, salep dan sabun (bisa untuk sabun antiseptik atau sabun aromaterapi berbasis minyak jahe). Pemakaian gel pada kulit memberikan efek/sensasi dingin dan membuat nyaman penggunaannya. Contoh bentuk sediaan oral yang akan dibuat adalah kapsul. Sedangkan contoh sediaan topikal yang akan dibuat adalah gel, salep dan sabun.

FORMULASI

Kapsul Jahe⁽⁸³⁾

Formula 1:

Tiap kapsul (200 mg) berisi :	
Ekstrak kering jahe (pengering: Avicel PH 101)	165 mg
Talk	3 mg
Dibasic kalsium fosfat	Ad 200 mg

Formula 2:

Tiap kapsul (300 mg) berisi :	
Ekstrak kering jahe (pengering: laktosa)	276 mg
Talk	6 mg
Dibasic kalsium fosfat	Ad 300 mg

Ket: Formula diadaptasikan dari Jurnal Formulation Development of Herbal Capsule Containing Oleoresin of *Zingiber officinale* Extract.

Cara Pembuatan:

1) Pembuatan ekstrak kering jahe.

Tambahkan pengering (misalnya Avicel® PH-101 dan laktosa) pada ekstrak cair jahe sambil diaduk diatas tangas air sampai kering.





- 2) Ayak campuran ekstrak kering terlebih dahulu dengan ayakan ukuran 16 mesh, kemudian masukkan ke dalam cangkang kapsul ukuran 2.
- 3) Masukkan kapsul ke dalam wadah tertutup kedap.

Catatan: Jumlah pengering yang ditambahkan untuk membuat ekstrak kering jahe dihitung dengan menentukan perbedaan berat antara berat pengering saat awal ditambahkan dan berat akhir setelah setelah diperoleh ekstrak kering.

Evaluasi Sediaan:⁽⁸⁴⁾

1. Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.

2. Kadar air $\leq 10\%$

3. Waktu hancur ≤ 30 menit

4. Keseragaman bobot

Dari 20 kapsul, tidak lebih dari 2 kapsul yang masing-masing bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 10% dan tidak satu kapsulpun yang bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 25%.

5. Aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2)

Kadar aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2) $\leq 20 \mu\text{g}/\text{kg}$ dengan syarat aflatoksin B1 $\leq 5 \mu\text{g}/\text{kg}$.

6. Cemarkan mikroba

- Angka Lempeng Total : $\leq 10^3$ koloni/g
- Angka Kapang Khamir : $\leq 10^2$ koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g





7. Cemaran logam berat

- $Pb \leq 10$ mg/kg atau mg/l atau ppm
- $Cd \leq 0,3$ mg/kg atau mg/l atau ppm
- $As \leq 5$ mg/kg atau mg/l atau ppm
- $Hg \leq 0,5$ mg/kg atau mg/l atau ppm

Salep Jahe Merah

Formula:

Tiap 100 g berisi:	
Minyak Jahe	2,5 g
PEG 100	60 g
Vaselin album	32,5 g
Setil Alkohol	5 g

Cara Pembuatan:

1. Pembuatan dasar salep.
Aduk PEG 1000, vaselin, dan setil alkohol hingga homogen.
2. Tambahkan sedikit demi sedikit minyak atsiri rimpang jahe merah sambil diaduk hingga homogen.
3. Periksa pH salep (pH 5-6).
4. Masukkan ke dalam wadah salep tertutup kedap.

Evaluasi Sediaan:⁽⁸⁴⁾

1. Organoleptik
Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.





2. Cemarkan mikroba

- Angka Lempeng Total : $\leq 10^3$ koloni/g
- Angka Kapang Khamir : $\leq 10^2$ koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g

Gel Jahe Merah⁽⁸⁵⁾

Formula:

Tiap wadah berisi:	
Ekstrak etanol rimpang jahe merah	5,0 g
Karbopol 940	1,5 g
NaOH	0,6 g
Gliserol	10,0 g
Metil paraben	0,25 g
Etanol	3,0 g
Air	Ad 100,0 g

Cara Pembuatan:

1. Dispersikan karbopol 940 didalam 60 ml air, kemudian teteskan NaOH yang telah dilarutkan dalam 10 ml air, sampai mengembang dan membentuk gel pada pH 7–8.
2. Larutkan ekstrak rimpang jahe merah dalam gliserol.
3. Larutkan metil paraben dalam etanol.
4. Tambahkan larutan ekstrak rimpang jahe di atas kedalam karbopol 940 yang sudah dikembangkan (basis gel), kemudian masukkan larutan metil paraben yang telah disiapkan sebelumnya. Aduk sampai homogen dengan kecepatan 2.000 rpm.





5. Tambahkan air sampai beratnya 100 g sambil diaduk hingga homogen.
6. Masukkan gel ke dalam wadah tertutup kedap.

Evaluasi Sediaan:⁽⁸⁴⁾

1. Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.

2. Cemaran mikroba

- Angka Lempeng Total : $\leq 10^3$ koloni/g
- Angka Kapang Khamir : $\leq 10^2$ koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g

Sabun Jahe Transparan⁽⁸⁶⁾

Formula:

Tiap batang sabun berisi:	
Minyak Jahe	2 g
Asam stearat	8,4 g
Natrium hidroksida 30%	21,6 g
Minyak jarak	12 g
Etanol 96%	17,1 g
Gliserin	14,5 g
Asam sitrat	3,6 g
Gula	9,3 g
Surfaktan	3 g
Butil hidroksi toluen	0,1
Aquades	8,4





Cara Pembuatan:

1. Lelehkan asam stearat pada suhu 70-80°C diatas penangas air, kemudian tambahkan minyak jarak, campur hingga homogen (pencampuran menggunakan mixer dengan skala 1 selama 1 menit).
2. Tambahkan BHT pada campuran asam stearat dan minyak jarak. Suhu dijaga pada 70-80°C, kemudian tambahkan NaOH dan etanol 96%.
3. Tambahkan asam sitrat, surfaktan, gliserin, gula, dan aquades. Campur sampai homogen, dinginkan pada suhu $\pm 40^\circ\text{C}$ dan tambahkan minyak jahe. Aduk sampai homogen dengan menggunakan mixer dalam kecepatan rendah.
4. Cetak massa sabun pada cetakan sabun, lalu diamkan pada suhu ruangan selama 24 jam, kemudian masukkan sabun ke dalam freezer dengan suhu -20°C selama ± 48 jam, dan diamkan pada suhu kamar selama satu minggu.

Evaluasi Sediaan:⁽⁸⁴⁾

1. Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.

2. Cemaran mikroba

- Angka Lempeng Total : $\leq 10^3$ koloni/g
- Angka Kapang Khamir : $\leq 10^2$ koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g





PELUANG PASAR

POTENSI OBAT TRADISIONAL

Sejak zaman dahulu Indonesia sudah dikenal sebagai negara yang dianugerahi dengan kekayaan alam yang melimpah disertai dengan kesuburan lahan. Salah satu kekayaan alam yang dimiliki adalah tingginya biodiversitas termasuk tumbuhan obat-obatan sebagai bahan baku obat tradisional. Hingga saat ini dari sekitar 90.000 jenis tanaman yang tumbuh di Indonesia, 9.600 tanaman teridentifikasi digunakan sebagai tanaman obat, dengan berbagai formula dan indikasi penggunaan.⁽⁷⁹⁾

Jumlah penduduk Indonesia mencapai 255,5 juta jiwa pada tahun 2015, yang terdiri dari berbagai macam etnis yang tersebar di seluruh nusantara dan telah menggunakan obat tradisional secara turun menurun. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki pangsa pasar yang besar bagi pengembangan obat tradisional.

Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pelayanan Kesehatan Tradisional disebutkan bahwa penggunaan Obat Tradisional Indonesia dalam bentuk ramuan (Jamu) merupakan bagian dari upaya kesehatan yang menurut sejarah, budaya dan kenyataan hingga saat ini banyak dijumpai di masyarakat.

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan bahwa 30,4% rumah tangga di Indonesia memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional, diantaranya 77,8% rumah tangga memanfaatkan jenis pelayanan kesehatan tradisional tanpa alat dan 49,0% rumah tangga memanfaatkan ramuan obat tradisional. Sementara itu, Riskesdas tahun 2010 menunjukkan 60% penduduk Indonesia diatas usia 15 tahun menyatakan pernah minum obat tradisional, dan 90% diantaranya menyatakan adanya manfaat minum obat tradisional. Berdasarkan uraian di atas, ramuan obat tradisional tersebut perlu dikembangkan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan, mencegah penyakit, memulihkan kondisi sakit dan meningkatkan kualitas hidup yang sejalan dengan paradigma sehat serta upaya pengobatan.⁽⁸⁷⁾

Di berbagai belahan dunia, obat tradisional sudah menjadi bagian penting bagi kesehatan baik pada negara berkembang maupun negara maju. Contohnya di Afrika sebanyak





kurang lebih 80% penduduknya menggunakan obat tradisional, disusul oleh China yang mengkonsumsi obat tradisional mencapai 30-50%, sedangkan di Ghana, Mali, Nigeria dan Zambia sekitar 60% anak-anak yang terinfeksi malaria diobati dengan menggunakan pengobatan tradisional. Di negara Eropa dan Afrika Selatan sekitar 75% pasien HIV/AIDS menggunakan obat tradisional.⁽⁸⁷⁾

Produk obat tradisional telah masuk ke dalam 10 produk potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki potensi yang menjanjikan baik di pasar domestik maupun internasional. Pasar obat tradisional dunia pada tahun 2008 sekitar US\$ 60 milyar dengan pasar terbesar adalah Asia (39%), diikuti oleh Eropa (34%), Amerika Utara (22%) dan belahan dunia lainnya sebesar 5%. Nilai pasar tersebut akan terus meningkat dan diperkirakan mencapai US\$ 150 milyar di tahun 2020. Dari total nilai perdagangan produk obat tradisional dunia tersebut, omzet penjualan produk obat tradisional Indonesia baru mencapai US\$ 100 juta per tahun (0,22%) yang tentunya memiliki peluang besar untuk ditingkatkan. Pertumbuhan pasar obat tradisional di Indonesia juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2003 nilai pasar obat tradisional Indonesia sebesar 3 triliun rupiah, meningkat menjadi 5,3 triliun pada tahun 2006 dan 7,2 triliun pada tahun 2008. Pada tahun 2010 nilai pasar obat tradisional Indonesia sudah mencapai 10 triliun rupiah.

Data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2014) menunjukkan bahwa industri obat tradisional mencatat prestasi yang cukup menggembirakan dalam beberapa tahun terakhir. Hal tersebut terlihat dari omzet yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2013 penjualan mencapai 14 triliun rupiah dan pada tahun 2014 mencapai 15 triliun rupiah. Bahkan pada tahun 2020 diprediksi akan mencapai angka 20 triliun rupiah.⁽⁸⁷⁾ Industri jamu di Indonesia hingga tahun 2013 berjumlah 1.247 industri, terdiri dari 129 masuk dalam kategori industri obat tradisional (IOT), 1.037 dikelompokkan sebagai usaha kecil dan mikro obat tradisional (UKOT dan UMOT).⁽⁸⁸⁾

Pemerintah sangat mendukung perkembangan obat tradisional Indonesia, antara lain dengan mengadakan kegiatan minum jamu bersama di beberapa Kementerian/Lembaga RI. Hal ini ditujukan untuk memasyarakatkan jamu sebagai warisan budaya nasional.





Sektor pariwisata juga mendukung keberadaan jamu Indonesia. Beberapa hotel mulai menyediakan ruang khusus bagi jamu agar para tamu mendapatkan kenyamanan melalui aroma terapi dari tanaman obat Indonesia. Selain itu restoran, kafe maupun outlet-outlet khusus jamu juga sudah mulai berkembang di beberapa tempat. Hal ini memberikan peluang tersendiri bagi pengembangan jamu pada sektor pariwisata yang dapat menarik turis domestik maupun internasional.

Dari kacamata internasional, WHO telah sepakat untuk memajukan pemanfaatan pengobatan tradisional, *complementary medicine* untuk kesehatan, *wellness* yang bersifat *people centered* dalam pelayanan kesehatan dan mendorong pemanfaatan keamanan dan khasiat pengobatan tradisional melalui regulasi dan *product, practice and practitioners*.⁽⁸⁷⁾

Dengan demikian, Indonesia berpeluang untuk mengembangkan obat tradisional sehingga dapat bersaing di pasar domestik maupun internasional.

POTENSI JAHE

Berdasarkan hasil uraian pada bab-bab sebelumnya, diperoleh informasi bahwa jahe telah banyak dimanfaatkan secara tradisional untuk kesehatan. Di samping itu telah tersedia data ilmiah yang mendukung penggunaan tradisional tanaman ini. Oleh karena itu, tanaman ini memiliki potensi atau peluang untuk dikembangkan pemanfaatan tanaman maupun produk-produknya.

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) merupakan salah satu jenis tanaman obat dan juga dapat berfungsi sebagai rempah, yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Terdapat tiga jenis jahe yang biasa diperdagangkan yaitu jahe putih besar/jahe gajah, jahe putih kecil/jahe emprit dan jahe merah. Jahe putih besar dipergunakan untuk bumbu dan dieskpor, jahe putih kecil dan jahe merah untuk kebutuhan industri obat tradisional dan jamu. Jahe putih besar, jahe putih kecil dan jahe merah dapat diekstrak untuk menghasilkan oleoresin sebagai bahan dasar obat tradisional. Selain untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri, jahe Indonesia diekspor ke beberapa negara pengguna dalam bentuk segar, simplisia dan ekstrak.





Merujuk pada data dari Kementerian Pertanian RI, terlihat bahwa rata-rata produksi jahe sudah cukup banyak di berbagai daerah Indonesia seperti terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Produksi Jahe Indonesia Tahun 1989 sampai 2008 (ton)

Sentra Produksi	1989-1993	1994-1998	1999-2003	2004-2008
P. Sumatera	50.715	37.857	21.930	21.415
P. Jawa, Bali & Nusa Tenggara	23.080	37.826	92.590	117.158
P. Kalimantan	634	950	1.046	4.792
P. Sulawesi & Maluku	129	295	706	4.744
P. Papua	0	0	0	135
Indonesia	75.158	76.928	116.272	148.244

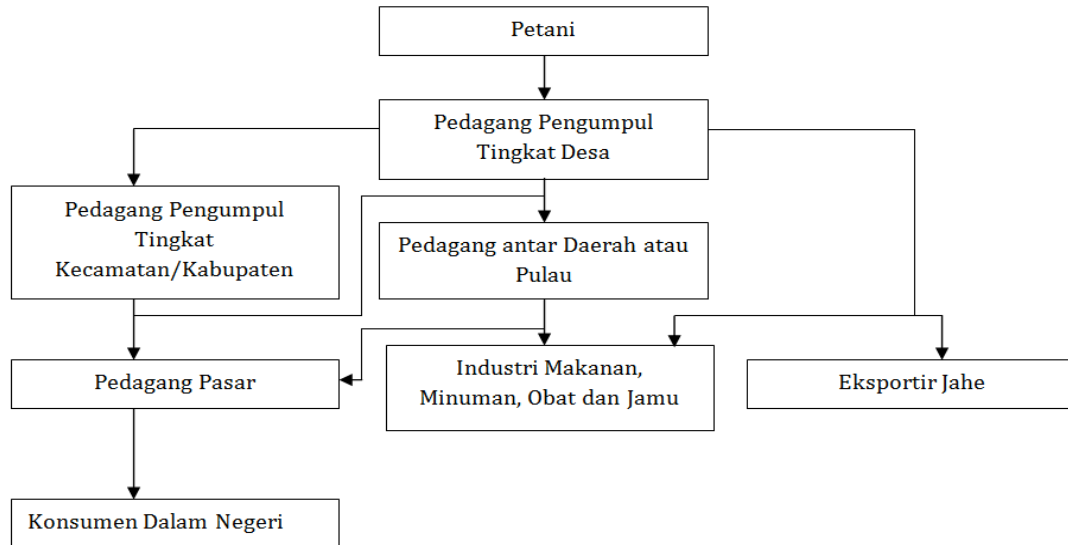
Sumber : diolah dari www.deptan.go.id

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan setiap tahunnya pada produksi jahe di Indonesia. Peningkatan produksi terbesar terjadi di sentra produksi jahe yang berada di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, sedangkan di sentra produksi jahe di Pulau Sumatera produksinya stagnan.

KETERSEDIAAN BAHAN BAKU

Ketersediaan bahan baku pada industri obat tradisional yang berasal dari tanaman sangat vital, sehingga perlu adanya strategi khusus. Bahan baku jahe dapat diperoleh dari pemasok dengan sistem pemasaran tertentu. Pemasaran jahe di dalam negeri, melalui saluran tata niaga yang cukup panjang, yaitu pedagang pengumpul tingkat desa, pedagang pengumpul tingkat kecamatan/kabupaten dan pedagang pasar. Hal tersebut menyebabkan kesenjangan harga jual petani dan pedagang eceran yang cukup tinggi karena besarnya biaya saluran tataniaga tersebut. Permintaan jahe tertinggi berasal dari industri obat tradisional yang terdapat di Pulau Jawa, selain itu di Pulau Jawa juga terdapat pelabuhan ekspor terbesar. Hal ini merupakan penyebab berpindahnya sentra produksi jahe dari Pulau Sumatera ke Jawa.





Gambar 12. Saluran Tata Niaga Jahe di Dalam Negeri

Kendala pemasaran yang paling dirasakan oleh petani jahe adalah fluktuasi harga jual produk yang sangat tinggi, dimana petani berada pada posisi *price taker*, dan harga jual ditentukan oleh pedagang pengumpul. Dalam rangka meningkatkan posisi tawar petani, perlu dibentuk perhimpunan atau koperasi, yang dapat melakukan kerjasama kemitraan hubungan dagang dengan industri obat tradisional.

Selain untuk konsumsi dalam negeri, jahe Indonesia juga diekspor ke beberapa negara. Perkembangan ekspor jahe selama sepuluh tahun terakhir berfluktuasi baik nilai maupun volumenya. Selama kurun waktu tahun 2000–2004 rata-rata volume ekspor jahe Indonesia mencapai 15.520 ton/tahun dengan nilai US\$ 6,289 juta/tahun, turun menjadi 5.664 ton/tahun dengan nilai US\$ 3,137 juta/tahun pada kurun waktu tahun 2005-2008. Penurunan tersebut diduga karena meningkatnya permintaan dan harga jual di dalam negeri. Saat permintaan dan harga jual di dalam negeri meningkat, petani dan pedagang cenderung menjual untuk pasar lokal karena tidak mensyaratkan mutu produk yang tinggi.⁽⁸⁹⁾





STRATEGI PEMASARAN PRODUK BERBASIS JAHE

Di tengah persaingan ekonomi kawasan regional dan global, jahe bisa menjadi peluang usaha yang sangat bagus dan menarik. Banyak cara bagaimana menjadikan tanaman obat sebagai ladang usaha baik usaha rumahan maupun usaha industri.

Selama ini jahe hanya dijual secara konvensional di pasar-pasar tradisional, pemasarannya hanya terbatas pada kalangan dan untuk produk tertentu, sehingga perlu dipromosikan secara luas agar usaha tersebut tidak hanya sebagai sampingan, namun menjadi produk unggulan dengan kualitas yang bagus dan bernilai jual, baik di pasar domestik maupun mancanegara. Hasil produksi jahe dipasarkan dalam bentuk rimpang segar dan jahe olahan, disesuaikan dengan permintaan pasar baik untuk pemasaran dalam negeri maupun ekspor.

Usaha promosi peningkatan pemanfaatan Jahe dapat dilakukan antara lain :

1. Melalui teknologi informasi

Pemanfaatan media internet seperti media *online* dan *blog* dengan tampilan yang atraktif dan berisi informasi yang spesifik bagi konsumen sangat tepat dalam memasarkan produk ke masyarakat.

2. Melalui pemasaran produk sesuai prevalensi penyakit

Pengusaha dapat memasarkan produk berdasarkan prevalensi penyakit di suatu daerah, misalnya untuk prevalensi penyakit sendi tertinggi terdapat di daerah Bali, Aceh, Jawa Barat (Tabel 8) sehingga produk jahe lebih berpotensi dipasarkan di daerah tersebut.

3. Pemasaran melalui *Direct Selling* dan *Multi Level Marketing* (MLM)

Dimulai dengan membidik orang-orang di lingkungan terdekat sebagai calon konsumen pertama, dengan cara memperkenalkan produk yang dimiliki kepada keluarga besar, teman dekat, rekan kerja, teman kampus atau membawa sampel produk ke beberapa kegiatan komunitas yang diikuti.⁽⁹⁰⁾

4. Produk jahe ini telah dikenal dan diterima secara umum di pasar luar negeri seperti Amerika Serikat, Korea, Jepang, Jerman, Perancis dan Uni Eropa, sehingga produk jahe berpotensi sebagai produk ekspor. Jahe adalah komoditas rempah yang paling banyak





diperjual belikan untuk pasar ekspor dan menjadi salah satu andalan produk Indonesia untuk dikirimkan ke luar negeri.

5. Banyaknya jumlah literatur baik dari dalam maupun luar negeri bisa dipergunakan sebagai sumber referensi untuk meyakinkan konsumen mengenai keamanan dan khasiat produk. Jahe juga banyak dibudidayakan di negara Asia Timur, namun terdapat varietas jahe yang hanya ditemukan di Indonesia yaitu jahe merah atau *Zingiber officinale* var Rubra. Diferensiasi ini menjadi nilai tambah untuk meningkatkan pemasaran produk jahe.

Tabel 7 menunjukkan banyaknya jumlah produk berbahan baku jahe yang telah terdaftar di Badan POM. Namun berdasarkan data khasiat jahe yang sangat banyak maka peluang pengembangan produk berbahan baku jahe masih terbuka.

Tabel 7. Daftar Pendaftaran/Notifikasi Produk Obat tradisional, Suplemen Makanan dan Kosmetik yang Mengandung Jahe Periode Tahun 2010 – 2014

No.	Komoditi	Jumlah Produk Terdaftar/Ternotifikasi				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	Obat Tradisional	200	168	126	370	309
2	Suplemen Makanan	9	3	5	7	6
3	Kosmetika	-	6	59	171	104

Sumber : Direktorat Penilaian Obat Tradisional, Suplemen Makanan dan Kosmetik Badan POM

PERMODALAN

Kendala utama yang sering dihadapi oleh pengusaha obat tradisional adalah modal. Berikut beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mendapatkan dana usaha, diantaranya:

1. Mengajukan Pinjaman Modal Usaha ke Bank atau Koperasi

Modal usaha dapat diperoleh dengan mengajukan permohonan pinjaman ke bank atau koperasi. Sebelum pengajuan ini tidak jarang pihak bank atau koperasi ingin mengetahui





profil usaha yang akan diminta berupa proposal atau bahkan beberapa mengharapkan studi kelayakan yang bertujuan untuk menilai keberhasilan implementasi usaha. Hal ini sama seperti pinjaman yang memiliki kewajiban untuk mengembalikan biaya tersebut dalam jangka waktu tertentu ditambah bunga pinjaman.⁽⁹¹⁾

2. Proposal Bantuan Pemerintah

Dana bantuan pemerintah untuk kelangsungan usaha kecil menengah banyak disosialisasikan dalam rangka membantu perekonomian masyarakat kecil. Untuk itu harus cermat melihat informasi terutama situs-situs pemerintah sehingga diperoleh informasi tentang program yang berkaitan dengan dana hibah maupun bantuan dana untuk para pengusaha. Dari info tersebut dapat mengajukan proposal bisnis, baik itu pengusaha yang akan maupun telah memulai usahanya.

3. Mencari Investor

Hampir sama dengan menjalin kerjasama, cara ini juga membantu dalam mendapatkan dana dari pihak ketiga. Bedanya, investor biasanya hanya memberikan modal berupa dana tanpa ikut terjun langsung dalam operasional. Untuk menghindari pertikaian dengan investor harus dibuat perjanjian tertulis agar kedua belah pihak tidak ada yang merasa dirugikan bila terjadi sesuatu dikemudian hari.

4. Mencari Dana Hibah Perusahaan

Modal juga dapat diperoleh dari dana hibah perusahaan, baik perusahaan pemerintah maupun swasta. Saat ini perusahaan-perusahaan besar biasanya memiliki anggaran tersendiri untuk membantu membangun perekonomian masyarakat di sekitar perusahaan maupun masyarakat umum dengan menyalurkan dana modal usaha melalui divisi *Corporate Social Responsibility* (CSR). Teknis penyaluran dana biasanya dalam bentuk perlombaan, oleh karena itu perlombaan tersebut merupakan peluang bagi para calon pengusaha untuk mendapatkan tambahan dana bagi kelangsungan usaha.





5. Menjalinkan Kerja Sama

Dengan menjalin kerjasama dengan rekan usaha bisa menjadi salah satu sumber permodalan. Rekan usaha tersebut bisa memberikan bantuan berupa uang atau membantu juga dalam operasional sehari-hari, untuk itu harus ada kesepakatan tertulis sehingga kedua belah pihak tidak ada yang merasa dirugikan. Kesepakatan perlu dibuat dalam bentuk perjanjian tertulis untuk mengantisipasi bila terjadi sesuatu dikemudian hari.

Pola pembiayaan UMKM di Indonesia cukup beragam, baik melalui perbankan maupun nonperbankan. Pola dan jenis pembiayaan UMKM dari berbagai sumber pembiayaan tersebut meliputi sedikitnya empat pola, sebagai berikut:

a. Pembiayaan perbankan pemerintah dan swasta

Pembiayaan bagi pelaku UMKM melalui bank pemerintah maupun swasta tetap menggunakan peraturan perbankan yang berlaku. Misalnya setiap pengusaha harus memiliki kriteria usaha *feasible* yang mengacu pada ketentuan dan persyaratan pada masing-masing bank yaitu minimal 5 C (*character, capacity, capital, condition of economy, collateral*:)⁽⁹²⁾

- *Character*, berkaitan dengan watak calon debitur untuk memenuhi kewajibannya, seperti memegang teguh janji dan bersedia melunasi hutang tepat waktu.
- *Capacity*, dalam hal ini merupakan suatu penilaian kepada calon debitur mengenai kemampuan melunasi kewajibannya dari kegiatan usaha yang dilakukan, yang akan dibiayai dengan kredit dari bank.
- *Capital, kondisi* kekayaan yang dimiliki oleh perusahaan yang dikelola. Hal ini bisa dilihat dari neraca, laporan rugi-laba, struktur permodalan, *ratio-ratio* keuntungan yang diperoleh seperti *return on equity, return on investment*.
- *Condition of economy*: kredit yang diberikan juga perlu mempertimbangkan kondisi ekonomi yang dikaitkan dengan prospek usaha calon debitur. Ada suatu





usaha yang sangat tergantung dari kondisi perekonomian, oleh karena itu perlu mengaitkan kondisi ekonomi dengan usaha calon debitur. Permasalahan mengenai *condition of economy* erat kaitannya dengan faktor politik, peraturan perundang-undangan negara dan perbankan pada saat itu serta keadaan lain yang memengaruhi pemasaran seperti: gempa bumi, tsunami, longsor, banjir dan sebagainya.

- *Collateral*, jaminan yang mungkin bisa disita apabila ternyata calon debitur benar-benar tidak bisa memenuhi kewajibannya.

b. Program Lembaga Pengelola Dana Bergulir Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (LPDB-KUMKM)

Lembaga Pengelola Dana Bergulir Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah adalah unit kerja Kementerian Negara Koperasi dan UKM sebagai satuan kerja pemerintah yang melaksanakan tugas operasional pelayanan publik di bidang keuangan melalui kegiatan:

- Pembiayaan kepada Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (KUMKM) melalui perusahaan Modal Ventura
- Pemberian pinjaman kepada KUMKM tenant inkubator.
- Pemberian pinjaman kepada UMK melalui Koperasi Simpan Pinjam dan atau Unit Simpan Pinjam (KSP/USP Koperasi). Pemberian pinjaman kepada KUMK strategis.

Program pemberian dana bergulir ini diharapkan dapat membantu pelaku UKM, karena bunganya yang rendah dan menggunakan jaminan produsia. LPDB bisa memberikan bunga kredit *sliding rate* kepada koperasi sektor riil atau investasi maksimal 6% per tahun dengan jangka waktu 5-10 tahun dan maksimal 9% per tahun untuk koperasi simpan pinjam selama tiga tahun.





c. Pembiayaan Modal Ventura

Modal ventura adalah jenis pembiayaan dalam bentuk penyertaan modal pada suatu Perusahaan Pasangan Usaha (PPU) untuk jangka waktu tertentu (sementara). Dalam pendirian modal ventura terdapat dua aspek penting yaitu:

- Pertama, modal ventura adalah modal yang disediakan sebagai risiko (*risk capital*) kepada pihak yang memiliki gagasan tanpa jaminan pengembalian, yang ada hanyalah bagi hasil berupa dividen. Sehingga aspek keberanian pemilik modal menjadi hal penting dalam pengembalian keputusan. Ini berarti dasar utama modal ventura terletak pada keyakinan PPU.

Kedua, sesuai dengan prinsip dasar yang terkandung dalam modal ventura, maka dibuat semacam kesepakatan bahwa penyertaan modal harus bersifat sementara. Jangka waktunya antara 5-10 tahun, sampai mitra usahanya mampu berdiri sendiri.

- Kedua, sesuai dengan prinsip dasar yang terkandung dalam modal ventura, maka dibuat semacam kesepakatan bahwa penyertaan modal harus bersifat sementara. Jangka waktunya antara 5-10 tahun, sampai mitra usahanya mampu berdiri sendiri.

d. Pembiayaan Program Kemitraan dan Bina Lingkungan (PKBL) BUMN

BUMN PKBL adalah program untuk meningkatkan kemampuan usaha kecil agar menjadi tangguh dan mandiri melalui pemanfaatan dana dari bagian laba Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PKBL merupakan program pembinaan Usaha Kecil dan pemberdayaan kondisi lingkungan oleh BUMN melalui pemanfaatan dana dari bagian laba BUMN. Jumlah penyisihan laba untuk pendanaan program maksimal 2% dari laba bersih untuk program Bina Lingkungan.⁽⁹³⁾





LAMPIRAN





TABEL PREVALENSI PENYAKIT

Prevalensi penyakit adalah gabungan kasus penyakit yang pernah didiagnosis tenaga medis/ kesehatan dan kasus yang mempunyai riwayat gejala penyakit tidak menular.

Tabel 8. Prevalensi penyakit sendi /Rematik pada umur ≥ 15 tahun

No.	Provinsi	Prevalensi		No.	Provinsi	Prevalensi	
		D	D/G			D	D/G
1.	Aceh	18,3	25,3	18.	Nusa Tenggara Barat	9,8	23,7
2.	Sumatera Utara	8,4	19,2	19.	Nusa Tenggara Timur	12,6	33,1
3.	Sumatera Barat	12,7	21,8	20.	Kalimantan Barat	13,3	22,3
4.	Riau	6,8	10,8	21.	Kalimantan Tengah	12,6	21,8
5.	Jambi	8,6	14,2	22.	Kalimantan Selatan	9,5	25,8
6.	Sumatera Selatan	8,4	15,6	23.	Kalimantan Timur	8,2	16,0
7.	Bengkulu	10,2	16,5	24.	Sulawesi Utara	10,3	19,1
8.	Lampung	11,5	18,9	25.	Sulawesi Tengah	11,4	26,7
9.	Bangka Belitung	5,8	17,8	26.	Sulawesi Selatan	10,6	27,7
10.	Kepulauan Riau	5,9	11,6	27.	Sulawesi Tengah	12,0	20,8
11.	DKI Jakarta	8,9	21,8	28.	Gorontalo	10,4	17,7
12.	Jawa Barat	17,5	32,1	29.	Sulawesi Barat	8,0	22,5
13.	Jawa Tengah	11,2	25,5	30.	Maluku	8,9	18,8
14.	DI Yogyakarta	5,6	22,7	31.	Maluku Utara	5,9	17,4
15.	Jawa Timur	11,1	26,9	32.	Papua Barat	8,3	15,4
16.	Banten	9,5	20,6	33.	Papua	15,4	26,5
17.	Bali	19,3	30,0	34.	Indonesia	11,9	24,7

D : Diagnosis dokter atau tenaga kesehatan

D/G : Diagnosis dokter/ tenaga kesehatan atau berdasarkan gejala yang dialami

Sumber : Riset Kesehatan Dasar, Kementerian Kesehatan, 2013





DAFTAR PUSTAKA





1. Haryono D, Wardenaar E, Yusro F. Kajian etnobotani tumbuhan obat di desa Mengkiang kecamatan Sanggau Kapuas kabupaten Sanggau. *J Hutan Lestari*. 2015;2(3):427–34.
2. Heyne K. Tumbuhan berguna Indonesia. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya; 1987.
3. Sutarno H, Hadad E, Brink M. *Zingiber officinale* Roscoe : in plant resource of South-East Asia. spices 13. de Guzman CC and J s. S, editor. Leiden, the Netherlands: Backhuys Publishers; 1999. 238-44 p.
4. Soesilo S, Hargono S. Vademekum bahan obat alam. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan RI; 1989. 411 p.
5. Anonim. *Materia medika Indonesia II*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; 1978. 113 p.
6. Anonim. Standar prosedur operasional budidaya jahe, kencur, kunyit dan temulawak. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian; 2010.
7. Oti R, Effendi D, Bermawie N. Teknologi unggulan jahe. Bogor: Pusat Penelitian Pengembangan Pertanian; 2008.
8. Anonim. Pedoman teknologi penanganan pascapanen tanaman obat. Jakarta: Direktorat Budidaya dan Pasca Panen Sayuran dan Tanaman Obat, Direktorat Jendral Holtikultura, Kementerian Pertanian; 2013.
9. Anonim. Farmakope herbal Indonesia Edisi I. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
10. RISTOJA 2015 (riset tumbuhan obat dan jamu). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Kementerian Kesehatan RI; 2015.
11. Perry L. Medicinal plants of east and Southeast Asia. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology Press; 1980.
12. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Aceh. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
13. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Sumatera Utara. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2010.
14. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Jambi. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
15. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Bengkulu. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
16. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Bangka Belitung. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
17. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Lampung. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2012.
18. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Banten. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2010.
19. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Kalimantan Barat. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2010.
20. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Kalimantan Selatan. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2012.
21. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Kalimantan Tengah. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
22. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Kalimantan Timur. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2010.
23. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Sulawesi Selatan. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.





24. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Sulawesi Tengah. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
25. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Gorontalo. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
26. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei inventarisasi dan identifikasi etnomedisin di Maluku Utara. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2011.
27. Ross I. Medicinal plants of the world. New Jersey: Humana Press; 2001.
28. Bracken J. Ginger as an Antiemetic: Possible Side Effect due to its Tromboxanane Activity. *Anaesthesia*. 1990;45:669–71.
29. Desai HK, Choksi A. Effect of ginger and garlic on DNA contents of gastric aspirate. *Ind J Med Res*. 1990;92:139–41.
30. DerMardrosian A, Liberti L, Beutler J, Grauds C. The review of natural product. United State: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
31. Anonim. Assessment Report on *Zingiber officinale* Roscoe Rhizoma. In: (HMPC) CoHMP. 2012.
32. Alnaqeeb MT, Al-qattan K, Kamel A, Mustafa T, Ali M. Biochemical and histopathological toxicity of an aqueous extract of ginger in female rats. *Kuwait J Sci Eng*. 2003;30:35–48.
33. Heber D. PDR for herbal medicines. 3rd ed. New Jersey: Medical Economics Company; 2004.
34. Tjendraputra ET. Effect of ginger constituents and synthetic analogues on cyclooxygenase-2 enzyme in Intact Cells. *Bioorg Chem*. 2001;29(3).
35. Nurtjahja TEA. Effective Anti-Platelet and COX-1 Enzyme Inhibitors from Pungent Constituents of Ginger. *Thromb Res*. 2003;111(4-5):259–65.
36. Thomson M, Al-Qattan K, SM A-A, Alnageeb M, Ali M. The Use of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as A Potential Antiinflammatory and Antithrombotic Agent, Prostaglandins Leukot. Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids [Internet]. 2002;67(6):475–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12468270>
37. Hsiang C, Cheng H, Lo H, Li C, Chou P, Lee Y, et al. Ginger and Zingerone Ameliorate Lipopolysaccharide-Induced Acute Systemic Inflammation in Mice, Assessed by Nuclear Factor-kappaB Bioluminescent Imaging. *J Agric Food Chem*. 2015;63(26):6051–8.
38. Choi Y, Kim M, Hong J, Kim S, Yang W. Dried ginger (*Zingiber officinalis*) inhibits inflammation in a lipopolysaccharide-induced mouse model. *Evid Based Complement Altern Med* 2013. 2013;2013:2531–8.
39. Altman RM. Effect of a ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2001;44(11):2531–8.
40. Mahluji S, Ostadrahimi A, Mobasseri M, Ebrahimzade A V, Payahoo L. Anti-Inflammatory effects of *Zingiber officinale* in Type 2 diabetic patients. *Adv Pharm Bull*. 2013;3(2):273–6.
41. Masoud HA, Tayebeh T, Shohreh J. Comparing the effects of Ginger (*Zingiber officinale*) extract and ibuprofen on patients with osteoarthritis. *Arch Iran Med*. 2005;8(4):267–71.
42. Kamtchouing P, Mbongue FG, Dimo T, Jatsa H. Evaluation of androgenic activity of *Zingiber officinale* and *Pentadiplandra brazzeana* in Male Rats. *Asian J Androl*. 2002;4(4):299–301.
43. Khan A, Shahzad M, Raza AM, Imran M, Shabbir A. *Zingiber officinale* ameliorates allergic asthma via suppression of Th2-mediated immune response. *Pharm Biol*. 2015;53(3):359–67.
44. Huang Q, Matsuda H, Sakai K, Yamahara J, Tamai Y. The effect of ginger on serotonin induced hypothermia and diarrhea. *Yakugaku Zasshi*. 1990;110(12):936–42.
45. Nwoko E, Unekwe P, Chilaka K, Nwobodo E, Okwuosa C. The anti-diarrhea properties Of Zingibier Offcinale. *Trop J Med Res*. 2008;12(1):18–21.





46. Alizadeh-Navaei R, Roozbeh F, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia A. Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. a double blind controlled clinical trial. *Saudi Med J*. 2008;29(9):1280–4.
47. Pragasam S, Kumar S, Bhoumik M, Sabina E, Rasool M. 6-Gingerol, an active ingredient of ginger suppresses monosodium ureate crystal-induced inflammation: An *in vivo* and *in vitro* evaluation. *Ann Biol Res*. 2011;2(3):200–8.
48. Malu S, Obochi G, Tawo E, Nyong B. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber officinale*). *Glob J pure Appl Sci*. 2009;15(3):365–8.
49. Sunilson J, Suraj R, Rejitha G, Anandarajagopal K, Kumari A, Promwicit P. *In vitro* antimicrobial evaluation of *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Alpinia galanga* extracts as natural food preservatives. *Am J Food Technol*. 2009;4(5):192–200.
50. Onyeagba R, Ugbogu O, Okeke C, Iroakasi O. Studies on the antimicrobial effects of garlic (*Allium sativum* Linn), ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and lime (*Citrus aurantifolia* Linn). *African J Biotechnol*. 2004;3(10):552–4.
51. Daswani P, Brijesh S, Tetali P, Antia N, Birdi T. Antidiarrhoeal activity of *Zingiber officinale* (Rosc.). *Curr Sci*. 2010;98(2):222–9.
52. Wang H, Chen C, Chen H, Huang W, Lin W, Chen T, et al. *Zingiber officinale* (ginger) compounds have tetracycline-resistance modifying effects against clinical extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Phytother Res*. 2010;24(12):1825–30.
53. Wulandari S, Nursal W. Bioaktivitas ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *J Biog*. 2006;2(2):64–6.
54. Lien H-C, Sun W, Chen Y-H, Kim H, Hasler W, Owyang C. Effects of ginger on motion sickness and gastric slow-wave dysrhythmias induced by circularvection. *Am J Physiol Liver Physiol*. 2003;284(3):G481–9.
55. Sontakke S, Thawani V, Naik M. Ginger as antiemetic in nausea and vomiting induced by chemotherapy: a randomized, cross-over, double blind study. *Indian J Pharmacol*. 2003;35:32–6.
56. Schmid R, Schick T, Steffen R, Tschopp A, Wilk T. Comparison of seven commonly used agents for prophylaxis of seasickness. *J Travel Med*. 1994;1(4):203–6.
57. Riebenfeld D, Borzone L. Randomized double-blind study comparing ginger (Zintona) and dimenhydrinate in motion sickness. *Heal Rev*. 1999;6:98–101.
58. Phillips S, Ruggier R, Hutchinson S. *Zingiber officinale* (Ginger)- an Antiemetic for Day Case Surgery. *Anaesthesia*. 1993;48(8):715–7.
59. Borrelli F, Capasso R, Aviello G, Pittler M, Izzo A. Effectiveness and safety of ginger in the treatment of pregnancy-induced nausea and vomiting. *Obs Gynecol*. 2005;105(4):849–56.
60. Blumenthal M. Ginger as an antiemetic during pregnancy. *Altern Ther Health Med*. 2002;9(1):19–21.
61. Vutyavanich T, Kraissarin T, Ruangsri R. Ginger for nausea and vomiting in pregnancy: randomized, double-masked, placebo-controlled trial. *Obs Gynecol*. 2001;97(4):577–82.
62. Nirmala K, Krishna P, Polasa K. Protective effect of ginger against benzo (a) pyrene induced DNA damage. *Int J Cancer Res*. 2007;3(1):13–24.
63. Malik Z, Sharmaa P. Attenuation of high-fat diet induced body weight gain, adiposity and biochemical anomalies after chronic administration of ginger (*Zingiber officinale*) in Wistar rats. *J Pharmacol*. 2011;7(8):801–12.
64. Han L-K, Gong X-J, Kawano S, Saito M, Kimura Y, Okuda H. Antiobesity actions of *Zingiber officinale* Roscoe. *Yakugaku Zasshi*. 2005;125(2):213–7.
65. Paramdeep G. Efficacy and tolerability of ginger (*Zingiber officinale*) in patients of osteoarthritis of knee. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2013;57(2):177–83.
66. Zaman S, Mirje M, Ramabhimaiah S. Evaluation of the anti-ulcerogenic effect of *Zingiber officinale* (Ginger) root in rats. *Int J Curr Microbiol Appl Sciences*. 2014;3(1):347–54.





67. El-Metwally E. Evaluation of antiulcer activity of Ginger, clove and castor oils against aspirin induced gastric ulcers in Rats. *World Appl Sci J.* 2014;29(7):815–24.
68. Zaghlool S, Shehata B, Abo-Seif A, Abd El-Latif H. Protective effects of ginger and marshmallow extracts on indomethacin-induced peptic ulcer in rats. *J Nat Sci Biol Med.* 2015;6(2):421–8.
69. Raja W, Pandey S, Hanfi S, Khan A. Evaluation of antibacterial and anticough forming effects of *Zingiber officinale* extract antibacterial and anticoughforming effects of *Zingiber officinale*. *Int J Chem Pharm Res.* 2012;1(6):141–7.
70. Rahnama P, Montazeri A, Huseini H, Kianbakht S, Naseri M. Effect of *Zingiber officinale* R. rhizomes (ginger) on pain relief in primary dysmenorrhea: a placebo randomized trial. *BMC Complement Altern Med.* 2012;12:92.
71. Chen C, Chiu C, Wu C, Chou Y, Wang H. Enhancements of skin cell proliferations and migrations via 6-dehydrogingerone. *J Agric Food Chem.* 2013;61(6):1349–56.
72. Anonim. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 006 tahun 2012 tentang industri dan usaha obat tradisional. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
73. Anonim. Peraturan menteri kesehatan Nomor 007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
74. Anonim. Peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan nomor HK 03.1.23.06.11.5629 tahun 2011 tentang persyaratan teknis CPOTB. Jakarta; 2011.
75. Anonim. Guide to good manufacturing practice for medicinal products. Geneva: The Pharmaceutical Inspection Convention and Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme Secretariat; 2014.
76. Anonim. Pedoman cara pembuatan simplisia yang baik. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
77. Anonim. Petunjuk penerapan cara pembuatan obat tradisional yang baik untuk usaha di bidang obat tradisional, Jilid II. Jakarta: Direktorat Inspeksi dan Sertifikasi Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
78. Anonim. <http://photo.liputan6.com/health/mengintip-proses-pembuatan-jamu-secara-modern-2202676>. [Internet]. [cited 2015 Dec 28]. Available from: <http://photo.liputan6.com/health/mengintip-proses-pembuatan-jamu-secara-modern-2202676>
79. Anonim. Petunjuk penerapan sanitasi & higiene dan dokumentasi untuk usaha di bidang obat tradisional. Jakarta: Direktorat Inspeksi dan Sertifikasi Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
80. Allen L V. The art, science, and technology of pharmaceutical compounding. Washington DC: American Pharmacists Association; 2012.
81. Capsule sizes [Internet]. [cited 2015 Dec 12]. Available from: <https://capsuleusa.com/facts/>
82. Bhattarai S, Tran V, Duke C. The stability of gingerol and shogaol in aqueous solutions. *J Pharm Sci.* 2001;90(10):1658–64.
83. Tunsirikongkon A, Kraicit P, Seubsasana S, Itharat A, Sarisuta N. Formulation development of herbal capsule containing oleoresin of *Zingiber officinale* extract. *Int J Pharm Pharm Sci.* 2013;5(4):439–45.
84. Anonim. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan no 12 tahun 2014 tentang persyaratan mutu obat tradisional. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
85. Anonim. Gel rimpang jahe merah. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
86. Sandjaja O. Pengaruh variasi konsentrasi diethanolamide dan cocoamidopropyl betain terhadap karakteristik Fisik sabun batang transparan minyak jahe. Universitas Sanata Dharma; 2014.
87. Aditama TY. Jamu & kesehatan, cetakan 1. Jakarta: Badan litbang Kementerian Kesehatan; 2014.
88. Anonim. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 88 tahun 2013 tentang rencana induk pengembangan bahan baku obat tradisional. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.





-
89. Pribadi ER. Usaha tani dan pemasaran jahe. Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe. Bogor; p. 143–58.
 90. Anonim. Bagaimana cara mendapatkan pelanggan pertama Bisnis UKM 2012 [Internet]. Available from: Bagaimana cara mendapatkan pelanggan pertama Bisnis UKM 2012
 91. Tyas Y. Cara memperoleh modal usaha [Internet]. Available from: <http://startupbisnis.com/5-cara-memperoleh-modal-usaha/>
 92. Sanusi A. Analisa karakter sebagai salah satu alat manajemen dalam pengambilan keputusan pemberian kredit [Internet]. 2011 [cited 2015 Sep 30]. Available from: www.sanoesi.wordpress.com/tag/prinsip-5c-dalam-kredit/
 93. Ramdhansyah, Silalahi S. Pengembangan model pendanaan UMKM berdasarkan persepsi UMKM. J Keuangan dan Bisnis. 2013;5(1):30–40.



ISBN 978-602-7899-38-4



9 786027 899384