



UNIMUS PRESS

SIMPLISIA DAUN PEPAYA (*Carica papaya L.*) dan JAHE MERAH (*Zingiber officinale*)

**(Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan Ilmiah
Khasiatnya sebagai Obat Tradisional)**

Penulis:

Dr. Maya Dian Rakhmawatie, M.Sc. Apt.

dr. Kanti Ratnaningrum, M.Sc.

dr. Nanik Marfu'ati, M.Si.Med.





UNIMUS PRESS

SIMPLISIA DAUN PEPAYA (*Carica papaya L.*) dan JAHE MERAH (*Zingiber officinale*)

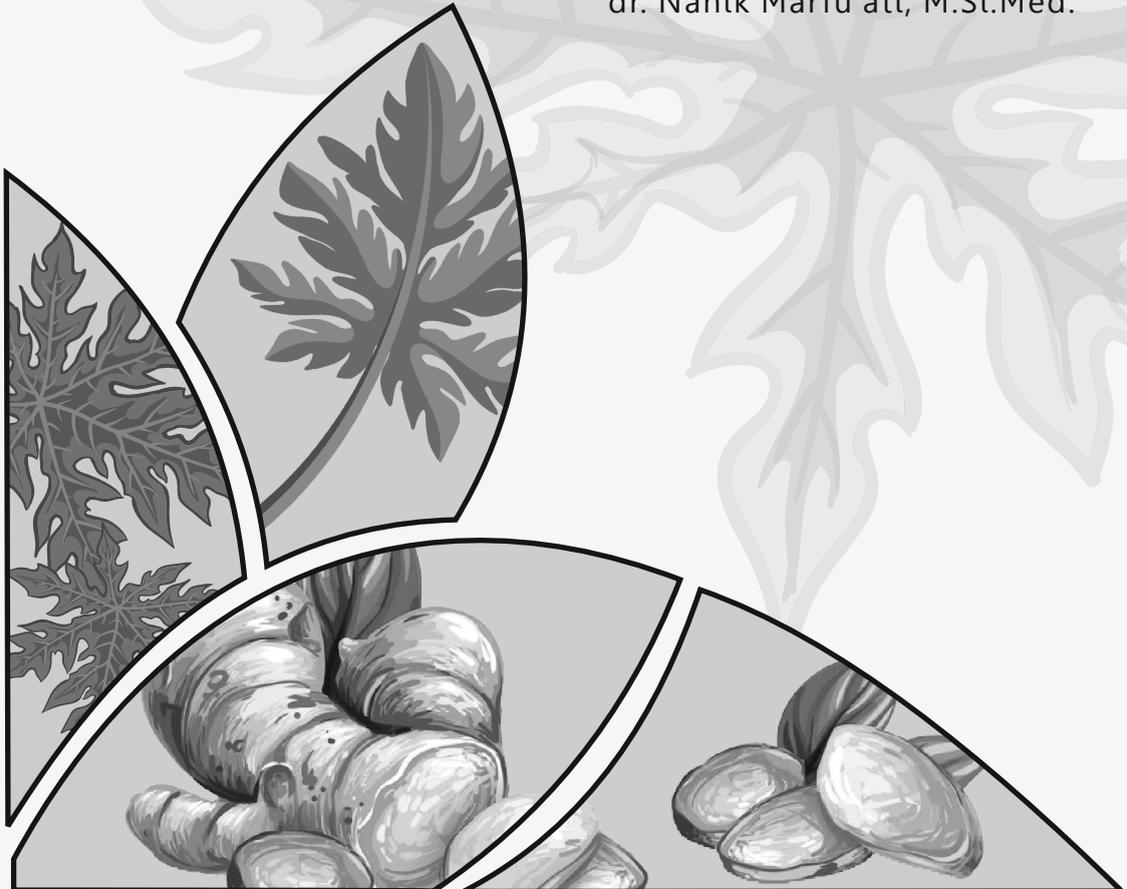
**(Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan Ilmiah
Khasiatnya sebagai Obat Tradisional)**

Penulis:

Dr. Maya Dian Rakhmawatie, M.Sc. Apt.

dr. Kanti Ratnaningrum, M.Sc.

dr. Nanik Marfu'ati, M.Si.Med.



**Simplisia Daun Pepaya (*Carica
papaya L.*) dan Jahe Merah
(*Zingiber officinale*)
Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan
Ilmiah Khasiatnya sebagai Obat
Tradisional**

MINIMUS PRESS



**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**Simplisia Daun Pepaya (*Carica
papaya L.*) dan Jahe Merah
(*Zingiber officinale*)
Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan
Ilmiah Khasiatnya sebagai Obat
Tradisional**

Penulis:

Maya Dian Rakhmawatie
Kanti Ratnaningrum
Nanik Marfu'ati

Editor:

Maya Dian Rakhmawatie

Penerbit:

UNIMUS Press



Simplisia Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale*)

Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan Ilmiah Khasiatnya sebagai Obat Tradisional

Hak Cipta © Maya Dian Rakhmawatie, Kanti Ratnaningrum,
Nanik Marfu'ati (2023)

Hak Terbit pada **UNIMUS Press**

Penulis:

Maya Dian Rakhmawatie
Kanti Ratnaningrum
Nanik Marfu'ati

Editor: Maya Dian Rakhmawatie

Design Cover: Khusman Anhsori

Penata Isi: Khusman Anhsori

Cetakan I, Oktober 2023

ISBN : 978-623-6974-87-2

xii, 137 halaman: 15.5 * 23 cm

Diterbitkan oleh:



UNIMUS PRESS

UNIMUS Press

Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kedungmundu Raya No. 18 Semarang

Telp / Fax. (024) 76740294

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia)

Nomor: 243/Anggota Luar Biasa/JTE/2022

Anggota APPTI (Afiliasi Penerbit Perguruan Tinggi

Indonesia) Nomor: 003.051.1.09.2018

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa seizin tertulis dari penerbit dan penulis. Pengutipan harap menyebutkan sumbernya.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, bahwa buku ini telah selesai ditulis. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan dan penerbitan buku ini. Buku ini berisi informasi mengenai bagaimana membuat simplisia dari bahan tanaman obat rimpang jahe merah dan daun pepaya. Selain itu, penulis memberikan informasi mengenai teknik menyiapkan obat tradisional yang aman sesuai dosis, serta menggunakan teknik seduh atau rebusan yang terstandar. Khasiat tanaman obat juga disampaikan secara ilmiah, sehingga informasi ini dapat meningkatkan partisipasi masyarakat untuk menggunakan tanaman sebagai obat tradisional.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini, untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi pembaca, terutama memberikan informasi mengenai penggunaan obat tradisional yang aman dan berkhasiat.

Semarang, Oktober 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	iii
Kepengarangan	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	ix
Standar Persiapan dan Keamanan Penggunaan Simplisia Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i>) dan Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i>) <i>Maya Dian Rakhmawatie</i>	1
Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i>) dan Obat Tradisional untuk Infeksi Jamur <i>Kanti Ratnaningrum</i>	39
Antioksidan Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var.rubrum</i>) dan Tanaman Obat Lainnya <i>Maya Dian Rakhmawatie, Nanik Marfu'ati</i>	68
Ucapan Penghargaan	125
Indeks	126
Glosarium	130
Tentang Penulis	135

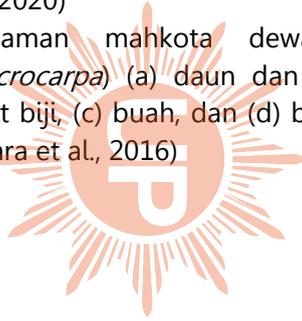
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kondisi kebun TOGA dengan keberadaan tanaman rimpang jahe, pohon jeruk purut, pohon belimbing wuluh (Perumahan Bumi Wana Mukti, wilayah PKK RT 01/RW 04, Kelurahan Sambiroto)	4
Gambar 1.2	Kondisi kebun TOGA dan pohon pepaya di rumah warga (Perumahan Klipang Pesona Asri 3, wilayah PKK RT 17/RW 28, Kelurahan Sendang Mulyo)	5
Gambar 1.3	(A) Bentuk daun pepaya yang masih muda dan (B) bentuk daun pepaya yang sudah tua/dewasa (Jilmenez, Mora-Newcomer, & Gutiérrez-Soto, 2014)	8
Gambar 1.4	Proses pencabutan rimpang jahe merah saat panen (S. Zhang et al., 2022)	9
Gambar 1.5	Penimbangan bahan segar rimpang jahe merah (A) dan daun pepaya (B) setelah proses pencucian	12
Gambar 1.6	Hasil proses perajangan tanaman obat rimpang jahe merah (A) dan daun pepaya (B)	13
Gambar 1.7	Proses pengeringan buatan menggunakan oven (A), serta hasil pengeringan rimpang jahe merah (B) dan daun pepaya (C) menggunakan suhu 45 °C selama 18 jam	17
Gambar 1.8	Proses penimbangan simplisia kering jahe merah (A) dan daun pepaya (B)	20

Gambar 1.9	Proses penghalusan simplisia menggunakan blender (A) dan sortasi (B) dari simplisia kering rimpang jahe merah	21
Gambar 1.10	(A) Proses infusa simplisia daun pepaya, menggunakan air mendidih dan didiamkan selama 5 menit, (B) Proses menyaring hasil infusa simplisia daun pepaya	30
Gambar 1.11	(A) Proses dekokta simplisia jahe merah, menggunakan air mendidih dan didiamkan selama 5 menit, (B) Proses menyaring hasil dekokta simplisia jahe merah	31
Gambar 2.1	Penentuan diagnosis dermatofitosis secara mikroskopis dari kultur media mikosel (Siregar, 2013)	42
Gambar 2.2	A. <i>grey patch</i> (Ariwangsa, 2015), B. kerion (Anggarini, 2014), C. <i>Black dot</i> (Pai, 2013).	43
Gambar 2.3	Tinea cruris (Yunita, 2016)	44
Gambar 2.4	Tinea korporis (Yee, 2022)	45
Gambar 2.5	A. <i>moccasin foot</i> (Nigam, 2022), B. Tinea pedis (Stewart, 2003)	47
Gambar 2.6	Tinea unguium (CDC, 2022)	48
Gambar 2.7	Alur diagnosis kasus dermatofitosis (Perdoski, 2017)	49
Gambar 2.8	Berbagai bagian tanaman pepaya (Tamam, 2017)	57
Gambar 3.1	Sumber antioksidan alami dari buah-buahan (Amit et al., 2017)	72
Gambar 3.2	Jenis antioksidan yang merupakan bagian dari senyawa fenolik (Dirimanov & Högger, 2019)	76
Gambar 3.3	Pelarut dan metode untuk ekstraksi antioksidan (D. P. Xu et al., 2017)	79

Gambar 3.4	Logo Jamu, Obat Herbal Terstandar, dan Fitofarmaka (Adi Parwata, 2016)	80
Gambar 3.5	Jenis tanaman obat <i>Curcuma sp.</i> (Rohman et al., 2020)	82
Gambar 3.6	Kurkumin sebagai senyawa dominan dari tanaman obat <i>Curcuma sp.</i> (X.-Y. Xu et al., 2018)	85
Gambar 3.7	Varietas jahe di Indonesia (A) <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i> , (B) <i>Zingiber officinale</i> var. <i>amarum</i> , dan (C) <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> (Supu et al., 2018)	87
Gambar 3.8	Manfaat Buah Manggis (Aizat, Ahmad-Hashim, & Syed Jaafar, 2019)	90
Gambar 3.9	Bagian buah delima yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan (Magangana et al., 2020)	92
Gambar 3.10	Senyawa antosianin yang paling dominan pada buah delima (Zhao & Yuan, 2021)	93
Gambar 3.11	Temu kunci (<i>B. rotunda</i>) (diadaptasi dari Muflihah et al., 2021)	95
Gambar 3.12	Tanaman andong/hanjuang (<i>Cordyline fruticosa</i>) (Nurza, 2019)	96
Gambar 3.13	Bagian bunga (A dan C), daun (B), dan rimpang tanaman lengkuas (D) (<i>Alpinia galanga</i>) (Tungmunnithum et al., 2020)	98
Gambar 3.14	Manfaat tanaman lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>) dibidang kesehatan (Chouni & Paul, 2018)	99
Gambar 3.15	Bagian daun lidah buaya dan senyawa yang dapat ditemukan (Tornero-Martínez et al., 2019)	101
Gambar 3.16	Tanaman keladi tikus dari family Aracaceae (Nova et al., 2021)	103

- Gambar 3.17 Tanaman kenikir (*Cosmos caudatus*) 105
(Uzbek & Shahidan, 2019)
- Gambar 3.18 Bentuk daun dan bunga tanaman obat 107
(*Hippobroma longiflora*) (Wakhidah et al., 2020)
- Gambar 3.19 Tanaman mankota dewa (*Phaleria macrocarpa*) (a) daun dan batang, (b) kulit biji, (c) buah, dan (d) biji dan buah (Alara et al., 2016)



UNIMUS PRESS

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lokasi infeksi dermatofitosis (Harlim, 2019)	41
--------------	--	----



UNIMUS PRESS



UNIMUS PRESS

Standar Persiapan dan Keamanan Penggunaan Simplisia Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dan Daun Pepaya (*Carica papaya*)

Maya Dian Rakhmawatie

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang

Email Penulis: mayadianr@gmail.com

Abstrak

Penggunaan obat tradisional dari bahan tanaman sudah mulai dilakukan oleh manusia sejak dahulu. Tanaman yang diketahui mempunyai banyak manfaat adalah rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai antioksidan, sesesma, dan pengobatan sakit pinggang. Sementara tanaman lain, yaitu daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat digunakan sebagai antijamur, penambah nafsu makan, pengobatan luka bakar ringan. Pada saat ini, banyak kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) telah mengembangkan kebun tanaman obat keluarga (TOGA) yang hasilnya dapat dipergunakan untuk pengobatan tradisional warga di lingkungan wilayahnya. Namun, selama ini tanaman obat biasanya disiapkan dari hasil rebusan bahan segar. Jika produksi tanaman obat melimpah tetapi tidak dapat segera digunakan, maka akan terjadi resiko pembusukan bahan segar, sehingga tanaman obat menjadi tidak dapat digunakan. Salah satu metode untuk mengurangi pembusukan tanaman obat adalah pembuatan bentuk simplisia kering. Bentuk simplisia kering juga memudahkan masyarakat untuk melakukan standarisasi takaran/dosis tanaman obat yang digunakan. Penentuan dosis jahe merah dan daun pepaya yang digunakan untuk pengobatan tradisional sangat penting dilakukan untuk mencegah resiko efek samping atau

keracunan. Simplisia jahe merah dan daun pepaya dapat dibuat dalam bentuk sediaan minum menggunakan teknik infusa atau perebusan dekokta. Seluruh informasi mengenai pembuatan simplisia rimpang jahe merah dan daun pepaya, serta informasi keamanan penggunaannya terutama sebagai antioksidan dan antijamur telah disampaikan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Informasi tersebut disampaikan kepada ibu-ibu PKK yang mempunyai kebun TOGA di wilayahnya.

Kata kunci: daun pepaya, dekokta, infusa, jahe merah, simplisia

I. PENDAHULUAN

Penggunaan bahan alam dari tanaman sebagai salah satu bentuk pengobatan tradisional telah dilakukan oleh masyarakat di Indonesia sejak jaman dahulu, salah satunya dalam bentuk jamu. Banyak bagian tanaman yang sering digunakan untuk dibuat jamu antara lain daun (pepaya, kelor, brotowali) dan rimpang (temulawak, kunyit, jahe). Bagian lain dari tanaman yang dapat digunakan untuk obat tradisional adalah batang, akar, buah, biji, dan bunga (Sumarni, Sudarmin, & Sumarti, 2019).

Meskipun obat tradisional banyak digunakan oleh masyarakat, namun penggunaannya masih memiliki kekurangan, terutama masih sedikit informasi ilmiah (saintifikasi) dari hasil penelitian mengenai khasiat tanaman obat. Informasi mengenai dosis yang tepat dan aman juga sangat diperlukan, oleh sebab itu diperlukan aturan yang memperhatikan mengenai penggunaan bentuk sediaan obat tradisional dan keamanannya (L.K. Mensah et al., 2019; World Health Organization (WHO), 2013). Keberhasilan dari penggunaan obat tradisional

dapat ditentukan dari tingkat pengetahuan masyarakat. Kurangnya pengetahuan terhadap manfaat obat tradisional dapat menyebabkan kurangnya keinginan untuk menggunakan obat tradisional (Oktarlina, Tarigan, Carolia, & Utami, 2018).

Untuk memastikan keamanan penggunaan obat tradisional, beberapa faktor perlu diperhatikan, diantaranya adalah penentuan dosis yang tepat serta pencegahan kontaminasi dari bahan obat tradisional yang digunakan (Ekor, 2014). Selain itu, stabilitas dari tanaman obat yang digunakan juga perlu diperhatikan. Salah satu cara untuk meningkatkan stabilitas dari tanaman obat adalah dengan membuatnya menjadi bentuk simplisia. Bentuk sediaan simplisia kering dapat digunakan untuk menjaga standarisasi kualitas farmasetik dari tanaman obat. Bentuk simplisia juga dapat menjaga stabilitas bahan aktif di dalam tanaman obat dibandingkan dalam bentuk segar yang mudah membusuk (Adi Parwata, 2016).

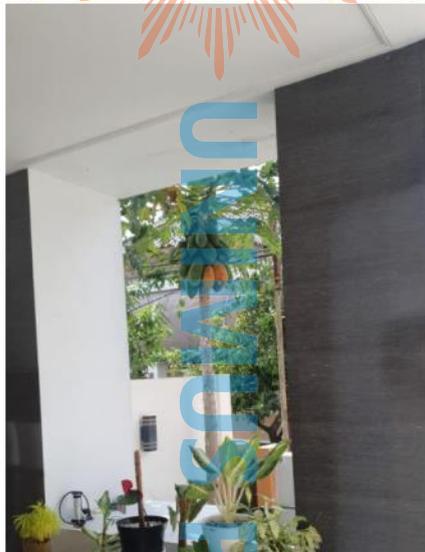
Banyak metode dapat dilakukan untuk menyari bahan aktif dari tanaman obat. Namun hingga saat ini, masyarakat paling banyak membuat bentuk jamu obat tradisional yang disiapkan dengan merebus bahan segar (Sumarni et al., 2019). Oleh sebab itu, teknik ekstraksi atau penyarian bahan aktif dari tanaman obat juga perlu distandarisasi. Pembuatan obat tradisional dengan pelarut aquadest dapat dilakukan dengan teknik perebusan infusa atau dekokta (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Sumber tanaman obat yang digunakan oleh masyarakat terutama dari kebun Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang dibudidayakan di tiap wilayah Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK). Namun, masih banyak

kelompok PKK yang belum mengetahui teknologi terapan pasca panen untuk tetap menjaga kualitas bahan tanaman obat (Febriansah & Wibowo, 2019). Oleh sebab itu, diperlukan pelatihan teknologi pasca panen yang diberikan kepada kelompok PKK. Bentuk pelatihan yang dapat diberikan antara lain menyiapkan bentuk simplisia kering tanaman obat, teknik perebusan atau metode menyari obat tradisional, serta pemberian informasi mengenai khasiat dan keamanan penggunaan tanaman obat tradisional.



Gambar 1.1. Kondisi kebun TOGA dengan keberadaan tanaman rimpang jahe, pohon jeruk purut, pohon belimbing wuluh (Perumahan Bumi Wana Mukti, wilayah PKK RT 01/RW 04, Kelurahan Sambiroto)



Gambar 1.2. Kondisi kebun TOGA dan pohon pepaya di rumah warga (Perumahan Klipang Pesona Asri 3, wilayah PKK RT 17/RW 28, Kelurahan Sendang Mulyo)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan terhadap mitra sasaran yang mengarah pada ekonomi produktif, yaitu ibu-ibu kelompok PKK yang mempunyai kebun TOGA di wilayahnya (Gambar 1.1 dan 1.2). Pada

kegiatan pengabdian masyarakat kali ini, terpilih kelompok PKK yang akan diikutsertakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, yaitu kelompok PKK RT 17/RW 28, Kelurahan Sendang Mulyo dan kelompok PKK RT 01/RW 04. Kelurahan Sambiroto, Kota Semarang.

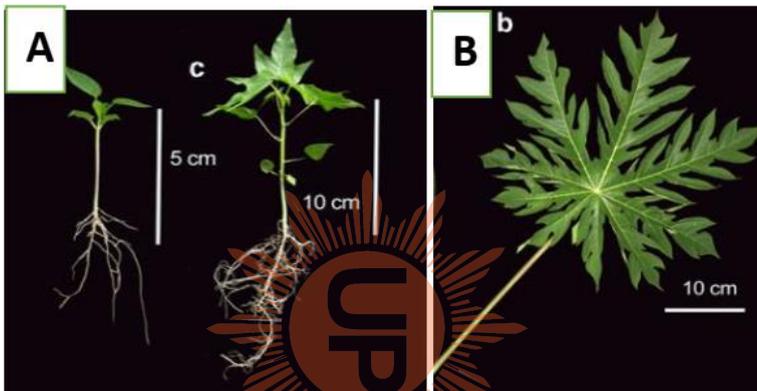
II. PENYIAPAN SIMPLISIA

Tanaman obat yang digunakan untuk pengobatan tradisional dapat berupa bahan segar atau bahan yang sudah dikeringkan. Bentuk bahan kering dapat disebut simplisia, merupakan bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Bahan alam yang dapat dibuat simplisia dapat berupa bahan hewani atau nabati. Untuk simplisia nabati dapat berupa tanaman utuh, bagian dari tanaman (akar, batang, daun dan sebagainya) atau eksudat tanaman, yaitu isi sel yang secara spontan dikeluarkan dari tanaman atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari sel atau zat-zat lain dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman. Pada saat menyiapkan simplisia, beberapa hal perlu diperhatikan agar kualitas mutu simplisia yang dihasilkan dapat terjaga. Sumber tanaman obat yang digunakan untuk pembuatan simplisia juga perlu diperhatikan agar didapatkan simplisia yang konsisten kualitasnya.

a. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Simplisia

Simplisia perlu dijaga kualitas mutunya. Banyak faktor dapat mempengaruhi mutu simplisia tanaman obat, diantaranya adalah genetik tanaman, iklim dan

kondisi tanah tempat tanaman tumbuh, proses panen tanaman obat, proses penyiapan hingga penyimpanan simplisia. Pada proses panen tanaman obat, khususnya rimpang dan daun perlu memperhatikan beberapa hal. Untuk proses panen tanaman obat dari daun, perlu diperhatikan usia daun yang digunakan, apakah yang dibutuhkan adalah daun muda atau daun yang sudah tua. Daun muda adalah bagian pucuk/kuncup daun, tidak berlobus, dan tidak bercabang. Sementara untuk daun tua adalah daun yang telah membuka sempurna, bercabang seperti telapak tangan, telah terbentuk batang yang cukup kuat, dan daun telah menerima sinar matahari secara sempurna (Gambar 1.3). Untuk obat tradisional yang menggunakan daun pepaya, dapat digunakan daun tua namun yang tumbuh masih di bagian atas pohon sehingga daun masih terkena sinar matahari. Daun pepaya yang tidak terlalu tua dapat mengandung senyawa kimia flavonoid (kaemferol dan myristin), alkaloid (carpaine), beta karoten dalam jumlah yang baik (Minah, Muyassaroh, Azizah, & Sabrina, 2021).



Gambar 1.3. (A) Bentuk daun pepaya yang masih muda dan (B) bentuk daun pepaya yang sudah tua/dewasa (Jilmenez, Mora-Newcomer, & Gutiérrez-Soto, 2014)

Masa panen rimpang jahe merah juga perlu diperhatikan untuk mendapatkan simplisia yang berkualitas. Proses panen rimpang sebaiknya dilakukan pada musim kering sehingga bagian atas tanah dalam keadaan kering. Saat panen, tanaman rimpang dicabut dan kemudian bagian rimpang dipotong melintang dan dibersihkan (Gambar 1.4).



Gambar 1.4. Proses pencabutan rimpang jahe merah saat panen (S. Zhang et al., 2022)

b. Sumber Tanaman Obat Simplisia

Sumber tanaman obat yang dibuat dalam bentuk simplisia dapat dari sumber tanaman budidaya ataupun tanaman liar. Sumber tanaman obat yang baik adalah tanaman budidaya, termasuk tanaman di kebun TOGA, karena kualitasnya lebih konsisten dibandingkan tanaman liar. Selain kualitas konsisten, tanaman budidaya memiliki keuntungan dalam hal penggunaan bibit unggul, tempat tumbuh dengan nutrisi yang secara umum tidak berubah. Namun pada tanaman budidaya perlu diperhatikan adanya proses pemupukan, yang dapat menghasilkan residu pestisida pada hasil panen.

Tanaman liar juga dapat digunakan sebagai sumber tanaman obat, dan mempunyai keuntungan ekonomis karena tidak memerlukan usaha pengembakbiakan. Namun tanaman liar juga memiliki kerugian, diantaranya tidak diketahui umur dari tanaman dan jenis spesiesnya. Lingkungan tempat tumbuh dari tanaman liar juga tidak dapat dikendalikan, misalnya keadaan irigasi airnya (Wahyuningsih, 2014).

c. **Syarat Simplisia Tanaman Obat**

Simplisia kering dari tanaman obat harus memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai obat tradisional. Syarat simplisia yang baik diantaranya adalah bebas serangga, fragmen hewan, atau kotoran hewan. Selain itu, simplisia tidak boleh berlendir, berjamur, dan mengandung bahan beracun. Simplisia kering yang baik dapat mengandung kadar air kurang dari 10% total bobot (Wahyuningsih, 2014).

Secara khusus untuk tanaman obat rimpang, bahan baku yang baik untuk digunakan pembuatan simplisia harus memenuhi syarat usia panen yang cukup tua (9-12 bulan), pada saat tinggi tanaman berkisar 50 – 100 cm. Selain itu, rimpang hasil panen yang digunakan tidak cacat, rusak, atau busuk. Untuk bagian tanaman daun, syarat yang harus dipenuhi adalah bahan petikan segar. Metode petik daun dapat menggunakan gunting atau manual petik tangan (Indartiyah et al., 2011).

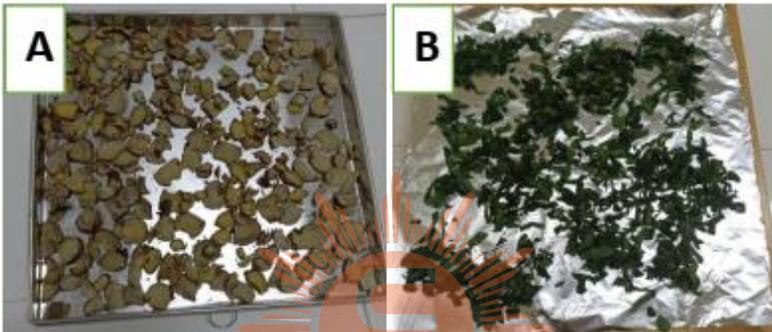
d. Tahapan Penyiapan Simplisia Rimpang Jahe dan Daun Pepaya

Secara umum, penyiapan simplisia rimpang jahe dan daun pepaya dilakukan dengan beberapa tahapan dimulai dari sortasi basah dan pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering, hingga tahap penyimpanan. Sortasi basah artinya membersihkan kotoran pasca panen, dan dapat dilakukan dengan mencuci tanaman obat. Proses pencucian yang baik dilakukan menggunakan air yang bersih dan mengalir. Proses pencucian dapat dilakukan sebanyak dua atau tiga kali untuk menghilangkan kuman patogen seperti *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, atau *Streptococcus aureus*. Setelah dicuci, tanaman obat dikeringkan dengan cara diangin-anginkan atau dapat dilap menggunakan kain bersih (Indartiyah et al., 2011). Bahan segar rimpang jahe merah dan daun pepaya yang sudah bersih kemudian ditimbang untuk mengetahui berat bahan segar (Gambar 1.5).



Gambar 1.5. Penimbangan bahan segar rimpang jahe merah (A) dan daun pepaya (B) setelah proses pencucian

Setelah bahan bersih dan kering, tanaman rimpang jahe atau daun pepaya dapat melalui proses perajangan (Gambar 1.6). Proses ini dilakukan untuk mempermudah pengeringan lebih lanjut atau saat proses penggilingan menjadi serbuk. Rimpang jahe merah atau daun pepaya dapat diiris dengan ukuran tertentu, namun diusahakan untuk tidak mengiris terlalu tipis. Irisan yang terlalu tipis dapat menyebabkan zat aktif yang mudah menguap, terutama minyak atsiri dari jahe merah dapat hilang. Ketebalan irisan yang disarankan bervariasi, menyesuaikan beberapa artikel penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1.6. Hasil proses perajangan tanaman obat rimpang jahe merah (A) dan daun pepaya (B)

Untuk bentuk rimpang, suatu penelitian telah dilakukan untuk menilai ketebalan irisan yang tidak mengurangi kandungan zat aktif, namun optimal saat proses pengeringan. Irisan setebal 0,15 cm dianggap lebih baik dibandingkan dengan irisan yang lebih tebal 0,3 cm (Setiarso, Kusumawati, Rusijono, & Muslim, 2018). Namun, perbedaan jensi rimpang juga dapat mempengaruhi ketebalan irisan yang disarankan. Rimpang temulawak misalnya, ketebalan perajangan maksimal adalah 7-8 mm, sedangkan rimpang jahe, kunyit atau kencur disarankan ketebalan maksimal 3-5 mm. Selain ketebalan irisan, metode pengirisan juga dapat mempengaruhi kandungan minyak atsiri pada simplisia rimpang. Metode mengiris membujur dianggap lebih baik untuk menjaga kandungan minyak atsiri, namun dapat menyebabkan waktu pengeringan yang lebih lama (Indartiyah et al., 2011).

Teknologi pengeringan bahan alam tanaman sendiri berkembang cukup pesat. Pengeringan yang

awalnya hanya menggunakan teknik kering angin atau bantuan sinar matahari, sekarang dapat menggunakan bantuan pengering buatan seperti oven, *freeze dryng*, hingga dengan bantuan gelombang elektromagnet (Raja, Taip, Azmi, & Shishir, 2019). Untuk pembuatan simplisia, proses pengeringan dilakukan terhadap rimpang jahe merah dan daun pepaya yang telah diiris. Proses pengeringan merupakan tahap penting saat penyiapan obat tradisional. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air supaya simplisia awet dalam penyimpanan. Kadar air yang disarankan untuk simplisia adalah kurang dari 10%. Secara umum, suhu pengeringan antara 30-50 °C diutamakan, namun perbedaan bagian tanaman ataupun alat bantu pengering yang digunakan dapat mempengaruhi hasil pengeringan. Suhu yang paling optimal dapat diteliti terlebih dahulu, dan suhu yang baik adalah suhu yang tidak mengubah warna bagian tanaman serta efisien dalam hal waktu pengeringan (Muller & Heindl, 2006).

Penelitian terkait pengeringan rimpang jahe telah banyak dilakukan. Sebagai contoh, telah dilakukan optimasi pengeringan jahe untuk menjaga kandungan senyawa aktif antioksidan dan antiinflamasi, yaitu senyawa gingerol. Pengeringan jahe dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari selama 2 hari, pengeringan oven pada berbagai suhu dan waktu, atau pengeringan *microwave* pada beberapa watt dan waktu. Variasi suhu 60 - 90 °C dengan berbagai waktu pengeringan oven dilakukan, dengan hasil suhu dan waktu optimal

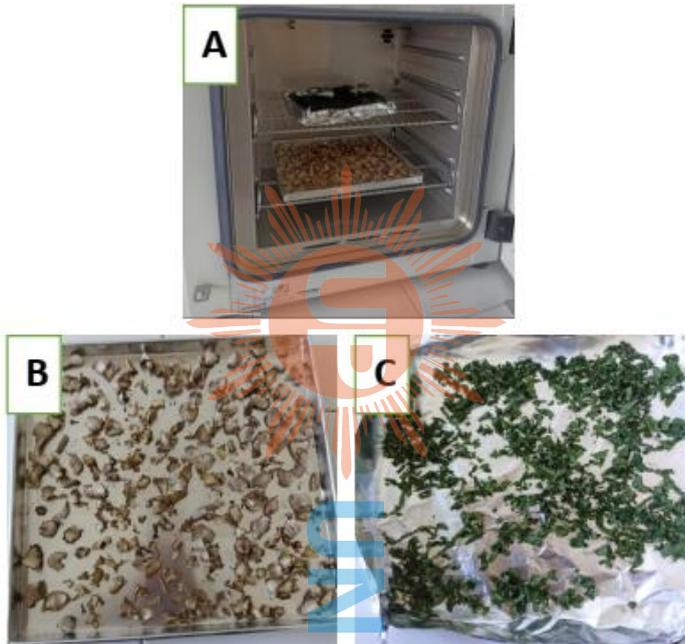
untuk menjaga kandungan gingerol adalah pengeringan suhu 70 °C selama 7 jam. Penggunaan *microwave* paling optimal pada daya 450 watt selama 35 menit. Secara umum, penggunaan suhu atau daya yang lebih tinggi, meskipun menggunakan waktu yang lebih singkat dapat menyebabkan penurunan kandungan gingerol pada simplisia jahe. Pengeringan menggunakan sinar matahari secara langsung juga dapat mengurangi kadar gingerol secara signifikan (Hafeez et al., 2021).

Untuk rimpang jahe merah yang dibuat bentuk sediaan minum dengan tambahan gula aren, diperlukan suhu dan waktu pengeringan optimal yang berbeda. Hal tersebut disebabkan karena maksimal kadar air yang diperbolehkan hanya 3%, untuk mencegah serbuk gula aren menggumpal atau lembab dan rusak. Pengeringan rimpang jahe merah menggunakan sinar matahari langsung selama 6,68 jam dapat dilakukan dengan syarat jumlah bahan alam yang digunakan maksimal 368,18 gram. Namun penelitian ini tidak melakukan evaluasi kandungan zat aktif atau aktivitas biologi dari rimpang jahe yang dikeringkan (Handayani, Dewi, Prasetyo, & Ginger, 2022).

Untuk pengeringan simplisia secara alami menggunakan penjemuran di bawah sinar matahari dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu dikeringkan secara langsung dibawah sinar matahari atau dapat diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Secara umum pengeringan dibawah sinar matahari secara langsung dapat dilakukan untuk bahan tanaman obat yang

keras seperti kulit batang atau biji. Untuk rimpang jahe merah atau daun pepaya dapat dikeringkan dengan metode kedua, dikeringanginkan tidak terkena sinar matahari langsung karena merupakan bagian lunak dan mempunyai kandungan zat aktif yang mudah menguap.

Proses pengeringan rimpang jahe merah dan daun pepaya kali ini menggunakan sumber panas pengering buatan, yaitu oven (Gambar 1.7). Proses pengeringan buatan memiliki kelebihan dalam hal pengaturan yang stabil dan konsisten dari suhu, kelembaban, ataupun waktu pengeringan (Setiarso et al., 2018). Namun pengeringan menggunakan pengering buatan tidak ekonomis untuk jumlah tanaman obat yang banyak.



Gambar 1.7. Proses pengeringan buatan menggunakan oven (A), serta hasil pengeringan rimpang jahe merah (B) dan daun pepaya (C) menggunakan suhu 45 °C selama 18 jam

Suhu dan waktu pengeringan untuk daun pepaya juga bervariasi. Sebagai contoh, telah dilakukan penelitian untuk menilai suhu dan waktu pengeringan yang optimal dari daun pepaya yang tidak merusak kandungan enzim papain didalamnya. Daun pepaya optimal dikeringkan pada suhu 60 °C selama 2 jam, namun menggunakan teknik pengeringan *foam mat drying*, yaitu penambahan buih tween 80 yang dapat mengikat air (Minah et al., 2021). Proses pengeringan lainnya dapat dilakukan

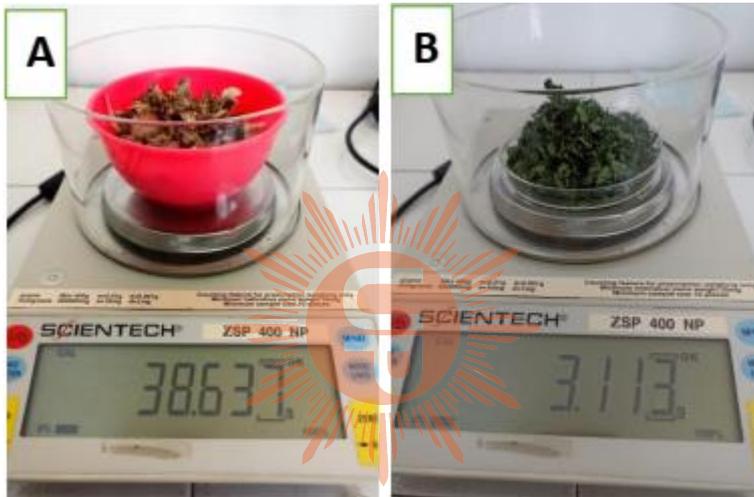
dengan menggunakan suhu oven 45 - 50 °C selama 24 jam. Untuk mempercepat pengeringan daun pepaya, tebal tumpukan daun sebaiknya tidak lebih dari 4 cm.

Penelitian lain yang menilai teknik pengeringan daun pepaya dilakukan menggunakan berbagai metode pengeringan. Metode yang digunakan antara lain pengeringan oven berbagai suhu dan waktu (40 °C selama 7 jam, 50 °C selama 6 jam, 60 °C selama 4 jam, dan 120 °C selama 15 menit), *freeze drying* -100 °C selama 24 jam, atau teknik kering anginkan selama 3 hari pada suhu ruang (28 °C). Jika pengeringan dilakukan menggunakan oven, pada semua suhu dan waktu pengeringan tidak terlalu menunjukkan perbedaan karakteristik kadar air (semua teknik pengeringan menghasilkan kadar air simplisia < 10%), namun pengeringan 60 °C selama 4 jam dapat menghasilkan jumlah simplisia yang paling banyak. Jika melihat kadar senyawa fenolik yang dimiliki, teknik pengeringan dengan oven suhu 40 °C selama 7 jam dapat menghasilkan simplisia daun pepaya yang memiliki kadar fenolik tertinggi. Lebih lanjut, kadar asam askorbat atau vitamin C pada daun pepaya segar turun seiring dengan suhu pengeringan yang digunakan. Kadar total senyawa fenolik menggunakan oven suhu 40 °C selama 7 jam juga paling tinggi jika dibandingkan teknik pengeringan *freeze drying* dan teknik kering anginkan. Sementara untuk kadar asam askorbat, teknik pengeringan kering anginkan menurunkan kadar asam askorbat paling tinggi (Raja et al., 2019). Hasil yang berbeda dari penelitian lain menyatakan

bahwa teknik *freeze drying* merupakan teknik yang paling baik untuk mendapatkan total senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan dari simplisia daun pepaya (Yap et al., 2020).

Pengeringan daun pepaya menggunakan suhu oven yang lebih rendah, yaitu 30 °C juga dapat dilakukan, namun membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama yaitu 3 hari. Metode pengeringan menggunakan suhu rendah ini dapat menghasilkan 106 gram simplisia kering dari 500 gram daun pepaya basah (21,2%). Bentuk simplisia kering tersebut ketika dianalisis fitokimia tetap mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tannin (A'yun & Laily, 2015).

Untuk kegiatan ini, simplisia rimpang jahe merah dan daun pepaya setelah proses pengeringan dapat ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui penyusutan berat dari bobot awal setelah pencucian (Gambar 1.8). Setelah ditimbang, didapatkan simplisia kering rimpang jahe merah adalah 38,6 gram. Berat awal rimpang jahe merah adalah 125,5 gram, sehingga dapat dinyatakan terdapat penyusutan berat simplisia kering menjadi 30,75% bobot awal. Untuk simplisia daun pepaya didapatkan berat 3,1 gram. Berat awal daun pepaya adalah 14,7 gram, sehingga terjadi penyusutan berat simplisia kering menjadi 21,1% bobot awal.



Gambar 1.8. Proses penimbangan simplisia kering jahe merah (A) dan daun pepaya (B)

Setelah pengeringan, simplisia kering dapat langsung disimpan atau dihaluskan. Penghalusan simplisia kering dilakukan untuk tujuan mempermudah saat penyiapan bentuk sediaan obat tradisional siap minum. Ukuran partikel simplisia yang lebih halus dapat mempermudah proses penyerapan zat aktif ke pelarut yang digunakan (*aquadest*/air). Proses menghaluskan simplisia dapat dilakukan menggunakan bantuan alat blender. Setelah dihaluskan, simplisia kering dapat disortasi kering terlebih dahulu untuk memisahkan benda asing. Proses sortasi dapat dilakukan secara mekanik, misalnya dengan melakukan penyaringan pada simplisia kering yang sudah halus (Gambar 1.9). Kehalusan bubuk simplisia bahan alam juga dapat ditentukan. Misalnya jika simplisia jahe merah ingin dibuat bentuk sediaan seduhan kantong teh, maka

ketebalan serbuk simplisia dapat dibuat ukuran 30-40 mesh. Secara umum untuk rimpang jahe, kehalusan simplisia dapat berukuran 80-100 mesh. Ukuran mesh artinya jumlah lubang saringan untuk setiap diameter 2,54 cm, jadi semakin tinggi ukuran mesh, serbuk yang dihasilkan akan semakin halus.



Gambar 1.9. Proses penghalusan simplisia menggunakan blender (A) dan sortasi (B) dari simplisia kering rimpang jahe merah

Setelah simplisia kering selesai disortir, simplisia dapat disimpan pada wadah kering, tertutup rapat, dan hindarkan dari sinar matahari langsung. Simplisia kering dapat mudah rusak apabila terkena sinar matahari langsung (teroksidasi)

atau menyerap air (higroskopis). Jika simplisia menyerap air hingga lembab, maka dapat mudah ditumbuhi jamur. Penutupan rapat tempat penyimpanan juga dilakukan untuk menghindari kontaminasi serangga dan kotoran lain.

III. PENYIAPAN OBAT TRADISIONAL DARI SIMPLISIA

a. Keamanan Dosis Obat Tradisional

1. Daun pepaya (*Carica papaya*)

Pepaya merupakan tanaman daerah tropis dan subtropik yang telah banyak dimanfaatkan untuk obat tradisional. Hampir semua bagian tanaman dapat digunakan, namun pada buku ini secara khusus dibahas mengenai keamanan dan dosis penggunaan daun pepaya. Berbagai produk simplisia atau ekstrak daun pepaya telah digunakan di Indonesia, baik untuk konsumsi atau untuk penggunaan topikal. Salah satu produk yang telah dibuat industri farmasi Indonesia adalah kapsul ekstrak daun pepaya 500 mg yang setara dengan 3 gram daun kering. Produk tersebut dikenal sebagai penambah nafsu makan atau penambah berat badan. Berdasarkan informasi dari sediaan tersebut, penggunaan jangka panjang dari ekstrak daun pepaya dianggap aman karena uji toksisitas subkronis mengkonfirmasi keamanan ekstrak daun pepaya tersebut (Hariono et al., 2021).

Informasi keamanan daun pepaya untuk konsumsi juga dikonfirmasi oleh penelitian lain. Menurut penelitian sistematis review terhadap penggunaan klinik, daun pepaya dalam bentuk jus

atau rebusan air aman digunakan untuk anak usia 1-12 tahun dan orang dewasa. Penggunaan durasi pendek, maksimal 5 hari merupakan durasi aman untuk konsumsi daun pepaya. Rebusan daun pepaya perlu digunakan dengan hati-hati pada pasien dengan kehamilan atau penyakit hati. Interaksi obat juga mungkin terjadi ketika rebusan daun pepaya digunakan bersama dengan obat anti diabetes (metformin dan glimepiride) atau antibiotik (siprofloksasin) (Lim, Chan, Japri, Lee, & Tan, 2021).

Lebih lanjut untuk daun pepaya, laporan uji klinik penggunaannya sebagai terapi tambahan demam berdarah juga telah dilakukan. Salah satu penelitian menyatakan efikasi perasan daun pepaya yang diminum sebanyak dua kali dalam sehari terapi. Sebanyak 2 lembar daun pepaya diperas, dan dosis untuk orang dewasa adalah 10 mL dari hasil perasan. Dosis tersebut terbukti bermanfaat untuk peningkatan sel darah putih dan trombosit pasien demam berdarah (Teh et al., 2022). Sementara penelitian terbaru, dosis yang efektif untuk mengurangi demam dan mempercepat kesembuhan pasien demam berdarah adalah penggunaan 20 mL perasan daun pepaya, masing-masing diminum setiap 12 jam, dan digunakan dengan durasi 7 hari (Hettige et al., 2020). Toksisitas atau efek samping dari penggunaan perasan atau jus daun pepaya untuk pengobatan pasien demam berdarah tidak ditemukan, yang artinya daun pepaya relatif aman untuk dikonsumsi (Teh et al., 2022).

Selain daun, bagian pepaya yang banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah seluruh bagian buah, biji, batang, hingga akarnya. Bahaya dari pepaya biasanya terkait dengan getah latek yang diproduksi oleh bagian tanaman yang belum matang. Keracunan getah lateks pepaya dapat menyebabkan keguguran karena adanya efek kontraksi uterus. Getah lateks juga dapat memperparah maag atau gastritis. Selain getah lateks, kandungan beta karoten yang cukup tinggi di pepaya dapat menyebabkan karotenemia, kekuningan pada telapak tangan. Namun efek kekuningan tersebut reversible atau dapat kembali normal setelah konsumsi dihentikan atau dikurangi (Aravind, Bhowmik, Duraivel, & Harish, 2013).

Menurut formularium ramuan obat tradisional Indonesia, dosis yang dianjurkan untuk konsumsi minum daun pepaya per hari adalah tiga lembar daun seukuran telapak tangan. Untuk penggunaan topikal luka bakar dapat digunakan getah dari daun, buah atau batang (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

2. *Jahe merah (Zingiber officinale)*

Jahe merupakan tanaman obat yang paling sering digunakan untuk obat tradisional, termasuk di Indonesia. Jahe juga sudah menjadi salah satu tanaman obat yang aman dikonsumsi dan mempunyai efek empiris bermanfaat menurut formularium ramuan obat tradisional Indonesia. Menurut formularium tersebut, penggunaan jahe merah kering yang disarankan adalah dosis kurang dari 6 g/hari. Dosis yang dianjurkan adalah tiga kali

0,5 hingga 1 g serbuk jahe (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Informasi terkait keamanan penggunaan rimpang jahe merah dikonfirmasi oleh penelitian yang melihat profil farmakokinetika dari gingerol dan shogaol. Kedua senyawa aktif tersebut dapat ditemukan di jahe merah, dan penelitian tersebut telah dilakukan pada subyek manusia. Senyawa 6-gingerol merupakan minyak atsiri yang paling banyak didapatkan di jahe segar, sedangkan 6-shogaol adalah bentuk *dehydrated* 6-gingerol yang paling banyak ditemukan di jahe kering. Penggunaan dosis setara 100, 250, 500, 1000, 1500, dan 2000 mg serbuk jahe kering diberikan pada subyek manusia sehat. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa gingerol dan shogaol secara cepat diabsorpsi dan tereliminasi dalam bentuk konjugasi glukuronidasi dan sulfat. Pada penggunaan semua dosis jahe kecuali dosis 100 mg hanya ditemukan efek samping minor seperti gangguan pencernaan indigesti (asam lambung), *heartburn* (naiknya asam lambung ke tenggorokan), kelelahan, dan sakit kepala (Zick et al., 2008).

b. Teknik Infusa dan Dekokta

Teknik ekstraksi sangat penting dalam penemuan obat atau penggunaan obat tradisional dari bahan alam. Berbagai jenis metode ekstraksi dapat mempengaruhi senyawa aktif yang dapat tersarikan. Secara umum, proses ekstraksi dimulai

dengan pelarut penetrasi ke sel tanaman obat, kemudian senyawa yang ada di dalam tanaman obat akan terlarut pada pelarut yang digunakan, lebih lanjut pelarut yang sudah menyari senyawa aktif dari tanaman obat kemudian dikumpulkan dan dapat digunakan baik langsung ataupun tidak langsung. Metode dekokta merupakan ekstraksi menggunakan pelarut air untuk menyari senyawa polar. Metode ini tidak dapat digunakan untuk menyari tanaman yang tidak tahan panas atau mudah menguap. Suhu tinggi pada dekokta juga dapat menginaktifkan enzim yang ada pada tanaman obat (Q. W. Zhang, Lin, & Ye, 2018).

Laporan aktivitas biologis seperti antioksidan, antiinflamasi (antiradang), antibakteri, antijamur, dan lainnya dari tanaman obat biasanya dalam bentuk ekstrak yang dilarutkan dengan pelarut metanol, etanol, etil asetat, kloroform atau pelarut non polar lain seperti heksana. Penggunaan pelarut semi non polar dan non polar dapat menyebabkan peningkatan toksisitas. Oleh sebab itu model ekstraksi menggunakan pelarut polar seperti air dapat dipilih. Ekstraksi menggunakan air dapat menggunakan metode infusa atau dekokta. Metode infusa dan dekokta dalam banyak penelitian tampaknya tidak menyebabkan perbedaan senyawa aktif yang terkandung, apabila dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan pelarut semi non polar dan non polar (Martins et al., 2014). Senyawa fenolik atau flavonoid terbukti tetap dapat diidentifikasi dari ekstrak tanaman obat, baik yang diekstraksi

menggunakan metode dekokta ataupun infusa (Martins et al., 2015).

Teknik infusa dan dekokta menurut formularium ramuan obat tradisional Indonesia berbeda dengan teknik infusa atau dekokta menurut literatur dari negara luar Indonesia. Menurut formularium tersebut, baik infusa maupun dekokta adalah proses perebusan. Infusa adalah merebus bahan tanaman obat selama 15 menit sampai air mendidih (90-98 °C) menggunakan api kecil. Dekokta menggunakan maksimal suhu rebusan air yang sama dengan infusa, namun proses dekokta memerlukan waktu lebih lama untuk merebus, yaitu 30 menit. Alat yang digunakan untuk merebus tanaman obat tidak diperbolehkan menggunakan logam kecuali *stainless steel*. Bahan panci rebus lain yang diperbolehkan adalah kaca, keramik, dan porselen. Sementara untuk menyaring hasil rebusan infusa dan dekokta dapat digunakan kain kasa, saringan bahan plastik dan saringan *stainless steel* (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Teknik infusa atau dekokta merupakan teknik ekstraksi yang paling banyak digunakan untuk penggunaan obat tradisional. Pada artikel penelitian luar Indonesia, secara umum, teknik infusa adalah teknik seduhan (teh adalah bahan alam yang paling banyak menggunakan teknik ini). Dekokta adalah teknik perebusan bahan alam menggunakan suhu dan waktu tertentu. Infusa dilakukan dengan cara menyeduh tanaman obat selama 5 menit menggunakan air mendidih, pada suhu ruang (28 °C).

Teknik dekokta dilakukan dengan merebus simplisia pada air mendidih selama 5 menit, kemudian api dimatikan dan rebusan didiamkan selama 5 menit pada suhu ruang. Hasil ekstraksi infusa dan dekokta kemudian dapat dikeringkan secara *freeze drying* (suhu -50°C), sehingga dapat disimpan hingga 4 bulan tanpa mengurangi ektivitasnya (Guimarães, Barros, Carvalho, & Ferreira, 2011; Martins et al., 2014).

Secara khusus, penelitian aktivitas daun pepaya yang diekstraksi dengan cara perebusan juga telah dilakukan. Daun pepaya segar dan daun pepaya yang diblender direbus menggunakan panci *stainless steel* dengan perbandingan takaran 1:5 dengan volume air. Efek antioksidan rebusan daun pepaya segar utuh lebih baik dibandingkan efek antioksidan daun pepaya yang telah diblender. Selain sebagai antioksidan, rebusan daun pepaya juga memiliki aktivitas *in vitro* antikanker dan tanpa toksisitas terhadap sel normal. Namun dosis efektif rebusan daun pepaya tidak dapat dihitung karena kurang informasi mengenai berat air rebusan yang dipekatkan (Vien & Thuy, 2012).

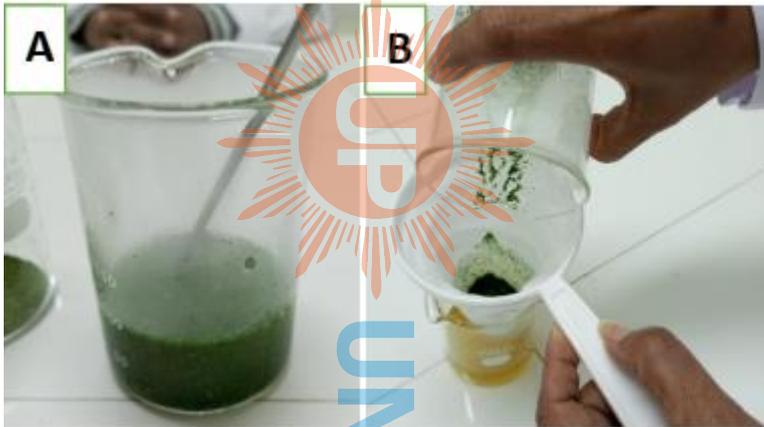
Pada penelitian lain, teknik dekokta daun pepaya dapat dilakukan dengan menimbang 10 g simplisia serbuk kering, dilarutkan dengan 20 mL air (1:2). Perebusan dilakukan selama 30 menit hingga suhu mencapai 90°C . Air hasil rebusan disaring dan diencerkan dengan aquadest dengan perbandingan 1:100 (10 mL air rebusan simplisia kering daun pepaya ditambah 90 mL aquadest). Hasil rebusan

dekokta daun pepaya tersebut diketahui mempunyai efek mencegah peningkatan glukosa darah (hiperglikemik). Namun penelitian tersebut baru dilakukan secara *in vivo* pada tikus, dan dihasilkan konsentrasi efektif 833 mg/kg berat badan tikus (Rizki, 2019).

Untuk rimpang jahe merah, proses ekstraksi dekokta dan infusa juga pernah dilaporkan dalam suatu penelitian. Pengukuran efek antioksidan dari infusa dan dekokta dari simplisia rimpang jahe merah yang dikeringkan menggunakan sinar matahari telah dilakukan. Sebanyak 4 gram simplisia rimpang jahe merah kering direbus dengan 100 mL air mendidih 100 °C selama 6 menit untuk mendapat dekokta rimpang jahe merah. Untuk proses infusa, sebanyak 4 gram rimpang jahe merah dilarutkan atau diseduh dengan 100 mL air panas selama 10 menit. Pada penelitian tersebut dihasilkan data bahwa total senyawa fenolik pada dekokta jahe merah lebih besar dibandingkan hasil infusa, namun aktivitas antioksidan dari sediaan dekokta dan infusa tidak berbeda bermakna (Mahmudati, Wahyono, & Djunaedi, 2020).

Secara umum, jumlah bahan simplisia yang digunakan untuk proses dekokta atau infusa dapat bervariasi, bisa perbandingan 1:5 hingga 1:100 dengan aquadest yang digunakan. Misalnya untuk perbandingan 1:5 dapat digunakan 1 gram simplisia dengan 5 mL aquadest. Namun yang terpenting dari jumlah simplisia yang diekstrak adalah dosis yang digunakan untuk konsumsi. Untuk menentukan dosis

simplisia yang paling tepat dan spesifik untuk indikasi tertentu cukup sulit karena data ilmiah penggunaan simplisia untuk uji klinik atau subyek manusia tidak terlalu banyak.



Gambar 1.10. (A) Proses infusa simplisia daun pepaya, menggunakan air mendidih dan didiamkan selama 5 menit, (B) Proses menyaring hasil infusa simplisia daun pepaya

Pada kegiatan ini, dosis simplisia rimpang jahe merah yang digunakan untuk setiap kali minum adalah 1 gram, sementara untuk simplisia daun papaya dapat digunakan 1,5 gram untuk sehari. Jumlah aquadest atau air yang digunakan adalah 100 mL untuk setiap gram simplisia. Proses infusa dilakukan dengan teknik seduh menggunakan air mendidih selama 5 - 10 menit menggunakan gelas kaca, kemudian hasil infusa disaring dengan kain kasa (Gambar 1.10). Sementara untuk proses dekokta dilakukan dengan merebus simplisa selama 5 menit

menggunakan air mendidih, kemudian hasil rebusan didiamkan 5 menit pada suhu ruang sebelum disaring menggunakan kain kasa. Proses merebus dekokta simplisia dilakukan menggunakan panci *stainless steel* (Gambar 1.11).



Gambar 1.11. (A) Proses dekokta simplisia jahe merah, menggunakan air mendidih dan didiamkan selama 5 menit, (B) Proses menyaring hasil dekokta simplisia jahe merah

PENUTUP

Pembuatan simplisia sangat penting untuk memperpanjang masa simpan tanaman obat. Proses pembuatan simplisia dimulai dari sortasi basah, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan

penyimpanan. Proses pengeringan simplisia jahe merah dan daun pepaya dapat dilakukan dengan berbagai metode, namun proses pengeringan menggunakan suhu 40 °C selama 7 jam menggunakan oven dapat digunakan. Simplisia yang dihasilkan dapat disimpan utuh sesuai hasil rajangan, atau dapat dibuat dalam bentuk serbuk dengan cara dihaluskan dengan blender. Simplisia dapat disimpan dalam wadah kering, tertutup rapat, dan terhindar sinar matahari. Pembuatan obat tradisional untuk konsumsi dapat dilakukan menggunakan metode infusa atau dekokta simplisia. Proses infusa dilakukan dengan menyeduh simplisia jahe merah dan daun pepaya menggunakan air mendidih selama 5- 10 menit. Untuk proses dekokta dapat dilakukan dengan merebus simplisia dengan air mendidih selama 5 menit. Hasil seduhan infusa dan dekokta dapat disaring terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Untuk dosis minum jahe merah yang spesifik sebagai antioksidan dan daun pepaya sebagai antijamur masih belum ditemukan. Oleh sebab itu, penentuan dosis simplisia jahe merah dan daun pepaya menggunakan batas aman konsumsi menurut formularium ramuan obat tradisional Indonesia. Dosis yang aman untuk konsumsi harian dari simplisia jahe merah adalah kurang dari 6 gram, sedangkan untuk simplisia daun pepaya adalah 1,5 gram. Meskipun beberapa penelitian uji klinik menyatakan keamanan dari jahe merah dan daun pepaya, diperlukan penelitian secara spesifik mengenai dosis jahe merah atau daun pepaya yang efektif dan aman, terutama penggunaan ekstraksi polar metode infusa atau dekokta. Dosis ekstrak dapat digunakan untuk penentuan dosis simplisia, namun informasi terkait pembuatan ekstrak hingga menjadi bentuk sediaan harus secara rinci dilaporkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., & Laily, A. N. (2015). The Phytochemical Analysis of Papaya Leaf (*Carica papaya L.*) at The Research Center of Various Bean and Tuber Crops Kendalpayak, Malang. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, 3(20), 134–137.
- Adi Parwata, I. M. O. (2016). *Obat Tradisional*. Bali: Jurusan Kimia Universitas Udayana.
- Aravind, G., Bhowmik, D., Duraivel, S., & Harish, G. (2013). Traditional and medicinal uses of *Carica papaya*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 1(1), 7–15.
- Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Neurology*, 4(177), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00177>
- Febriansah, R., & Wibowo, A. E. (2019). Pemeriksaan Kesehatan Dan Pelatihan Pembuatan Es Krim Empon-Empon Di Dusun Mutihan Wirokerten Bantul Sebagai Usaha Peningkatan Kesejahteraan. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas*, 2, 540–546. Retrieved from <https://prosiding.umy.ac.id/semnasppm/index.php/psppm/article/download/492/412>
- Guimarães, R., Barros, L., Carvalho, A. M., & Ferreira, I. C. F. R. (2011). Infusions and decoctions of mixed herbs used in folk medicine: Synergism in antioxidant potential. *Phytotherapy Research*, 25(8), 1209–1214. <https://doi.org/10.1002/ptr.3366>
- Hafeez, B., Azam, H., Ul Haq, I., Firdous, N., Muddassir, M.,

- Saleem, H., & Usman, M. (2021). Optimization of drying conditions to preserve gingerol in ginger. *Acta Scientific Agriculture*, 5(7), 38–43. <https://doi.org/10.31080/asag.2021.05.1025>
- Handayani, P. A., Dewi, I. K., Prasetyo, A., & Ginger, R. (2022). Optimization of drying process for production red ginger granulated palm sugar using response surface methodology. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 11(1), 8–16.
- Hariono, M., Julianus, J., Djunarko, I., Hidayat, I., Adelya, L., Indayani, F., Auw, Z., Namba, G., Hariyono, P. (2021). The future of *Carica papaya* leaf extract as an herbal medicine product. *Molecules*, 26(6922), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules26226922>
- Hettige, S., Pushpakumara, J., Wanigabadu, L. U., Minaka, E., Hettige, R., & Kottege, A. (2020). Controlled clinical trial on effect of '*Carica papaya*' leaf extract on patients with dengue fever. *Journal of Clinical Research and Medicine*, 3(3), 1–7. <https://doi.org/10.31038/jcrm.2020331>
- Indartiyah, N., Siregar, I., Agustina, Y. D., Wahyono, S., Djauhari, E., Hartono, B., Fika, W., Maryam, Supriyatna, Y. (2011). *Pedoman Teknologi Penanganan Pascapanen Tanaman Obat*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Jilmenez, V. M., Mora-Newcomer, E., & Gutiérrez-Soto, M. V. (2014). Biology of The Papaya Plant. In *Genetics and Genomics of Papaya* (pp. 17–33). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8087-7>

- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Formularium Ramuan obat Tradisional Indonesia*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- L.K. Mensah, M., Komlaga, G., D. Forkuo, A., Firempong, C., K. Anning, A., & A. Dickson, R. (2019). Toxicity and Safety Implications of Herbal Medicines Used in Africa. In *Herbal Medicine* (pp. 1–24). <https://doi.org/10.5772/intechopen.72437>
- Lim, X. Y., Chan, J. S. W., Japri, N., Lee, J. C., & Tan, T. Y. C. (2021). *Carica papaya* L. leaf: A systematic scoping review on biological safety and herb-drug interactions. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *551*(1221), 1–21. <https://doi.org/10.1155/2021/5511221>
- Mahmudati, N., Wahyono, P., & Djunaedi, D. (2020). Antioxidant activity and total phenolic content of three varieties of Ginger (*Zingiber officinale*) in decoction and infusion extraction method. *Journal of Physics: Conference Series*, *1567*(2), 4–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022028>
- Martins, N., Barros, L., Santos-Buelga, C., Henriques, M., Silva, S., & Ferreira, I. C. F. R. (2014). Decoction, infusion and hydroalcoholic extract of *Origanum vulgare* L.: Different performances regarding bioactivity and phenolic compounds. *Food Chemistry*, *158*(1), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.099>
- Martins, N., Barros, L., Santos-Buelga, C., Silva, S., Henriques, M., & Ferreira, I. C. F. R. (2015). Decoction, infusion and hydroalcoholic extract of cultivated

thyme: Antioxidant and antibacterial activities, and phenolic characterisation. *Food Chemistry*, 167(1), 131–137.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.094>

Minah, F. N., Muyassaroh, Azizah, W., & Sabrina, M. (2021). Pengaruh variasi suhu dan waktu pengeringan pada pembuatan enzim papain dari ekstrak daun pepaya. *Atmosphere*, 2(2), 15–21.
<https://doi.org/10.36040/atmosphere.v2i2.4287>

Muller, J., & Heindl, A. (2006). Drying of Medicinal Plants. In *Medicinal and Aromatic Plants* (pp. 237–252).
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.756.5>

Oktarlina, R. Z., Tarigan, A., Carolia, N., & Utami, E. R. (2018). Hubungan pengetahuan keluarga dengan penggunaan obat tradisional di Desa Nunggalrejo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *JK Unila*, 2(1), 42–46.

Raja, K. S., Taip, F. S., Azmi, M. M. Z., & Shishir, M. R. I. (2019). Effect of pre-treatment and different drying methods on the physicochemical properties of *Carica papaya L.* leaf powder. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2), 150–156.
<https://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.04.001>

Rizki, N. (2019). Efek Antihiperlipidemia Dekokta Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Terbebani Sukrosa. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma

Setiarso, P., Kusumawati, N., Rusijono, R., & Muslim, S. (2018). Optimization of Slice Thickness, Drying

- Method, and Temperature of Turmeric Rhizome (*Curcuma Longa L.*) Based on Water Content and Functional Compound Degradation. *Atlantis Highlight in Engineering, 1(ICST)*, 46–52. <https://doi.org/10.2991/icst-18.2018.10>
- Sumarni, W., Sudarmin, S., & Sumarti, S. S. (2019). The scientification of jamu: A study of Indonesian's traditional medicine. *Journal of Physics: Conference Series, 1321(3)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032057>
- Teh, B. P., Ahmad, N. B., Mohamad, S. Bin, Tan, T. Y. C., Mohd Abd Razak, M. R. Bin, Afzan, A. B., & Syed Mohamed, A. F. B. (2022). *Carica papaya* leaf juice for dengue: A scoping review. *Nutrients, 14(8)*, 1–27. <https://doi.org/10.3390/nu14081584>
- Vien, D. T. H., & Thuy, P. T. (2012). Research on biological activity of some extracts from Vietnamese *Carica papaya* leaves. *ASEAN Journal of Chemical Engineering, 12(2)*, 43–51. <https://doi.org/10.22146/ajche.49742>
- Wahyuningsih, M. S. H. (2014). Pengumpulan, Pemilihan Simplisia, dan Pembuatan Sampel Terstandar dari Herbal. Yogyakarta: Bagian Farmakologi dan Terapi FK UGM
- World Health Organization (WHO). (2013). WHO Traditional Medicine Strategy 2014-2023. Geneva: World Health Organization
- Yap, J. Y., Hii, C. L., Ong, S. P., Lim, K. H., Abas, F., & Pin, K. Y. (2020). Effects of drying on total polyphenols

content and antioxidant properties of *Carica papaya* leaves. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(7), 2932–2937. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10320>

Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(20), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x>

Zhang, S., Kou, X., Zhao, H., Mak, K. K., Balijepalli, M. K., & Pichika, M. R. (2022). *Zingiber officinale* var. *rubrum*: Red Ginger's Medicinal Uses. *Molecules*, 27(775), 1–31. <https://doi.org/10.3390/molecules27030775>

Zick, S. M., Djuric, Z., Ruffin, M. T., Litzinger, A. J., Normolle, D. P., Feng, M. R., & Brenner, D. E. (2008). Pharmacokinetics of 6-, 8-, 10-gingerols and 6-shogaol and conjugate metabolites in healthy human subjects. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, 17(8), 1930–1936. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-07-2934>. Pharmacokinetics

Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Obat Tradisional untuk Infeksi Jamur

Kanti Ratnaningrum
Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang
Email Penulis: kantiratna@unimus.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki kelembaban yang cukup tinggi. Lingkungan yang panas dan lembab merupakan kondisi yang baik untuk perkembangan jamur. Jamur dapat menjadi penyebab gangguan kesehatan pada manusia. Infeksi jamur superfisial masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Banyaknya variasi pekerjaan dan mata pencaharian di Indonesia yang potensial meningkatkan kelembaban kulit, hal ini menyebabkan jamur dapat lebih cepat berkembangbiak dan menimbulkan masalah kesehatan terutama pada kulit. Perilaku penggunaan terapi anti jamur tanpa peresepan yang tepat dapat meningkatkan angka resistensi obat & timbulnya komplikasi pada penyakit yang disebabkan jamur. Perkembangan tanaman obat sebagai alternatif berbagai pengobatan termasuk pengobatan jamur terus berkembang di Indonesia. Penulis ingin membahas infeksi jamur yang terjadi pada kulit manusia dan potensi penggunaan tanaman obat khususnya pepaya sebagai anti jamur

Kata kunci: Daun pepaya, dermatofita, dermatofitosis, jamur, tanaman obat

PENDAHULUAN

Jamur sering disebut juga fungi. Terdapat sekitar 100.000-200.000 spesies jamur dan 300 spesies merupakan

penyebab penyakit pada manusia (Soedarto, 2015). Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang baik untuk perkembangbiakan jamur (Harahap, 2000). Jamur berkembang biak dengan baik pada suhu 25-28°C (Djuanda, 2013). Jamur merupakan tumbuhan filum talofita yang hidup sebagai parasit maupun saprofit pada organisme lain serta tidak memiliki daun, batang dan akar (Siregar, 2013).

Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis (Djuanda, 2013). Tipe penyakit jamur meliputi 1) infeksi, merupakan invasi jamur pada jaringan yang menyebabkan respon hospes, 2) *mycetismus*, yang biasa disebut keracunan jamur dengan proses termakan, 3) mikotoksikosis, merupakan keracunan makanan yang tercemar toksin jamur, dan 4) hipersensitivitas, merupakan reaksi alergi terhadap spora dan kapang jamur (Soedarto, 2015).

Infeksi jamur pada kulit biasa disebut dermatomikosis. Dermatomikosis terbagi menjadi 2 yaitu mikosis superfisial dan mikosis profunda. Mikosis superfisial merupakan infeksi jamur yang menyerang jaringan mati pada kulit, kuku, dan rambut sedangkan mikosis profunda adalah infeksi jamur yang terjadi di lapisan lebih dalam pada lapisan kulit (Harlim, 2019).

MIKOSIS SUPERFISIALIS

Mikosis superfisialis dibagi menjadi 2 yaitu dermatofitosis dan non dermatofitosis. Kali ini kita akan membahas dermatofitosis karena dermatofitosis termasuk infeksi jamur yang banyak dijumpai di Indonesia.

DERMATOFITOSIS

Dermatofitosis adalah penyakit akibat infeksi jamur yang menyerang jaringan yang mengandung keratin/ zat tanduk (Harahap, 2000; Djuanda, 2013). Sifat keratinofilik menyebabkan dermatofita mudah menginfeksi daerah yang memiliki keratin seperti stratum korneum sampai stratum basalis (Siregar, 2013). Dermatofitosis dapat terjadi pada kulit, kuku, dan rambut (Harahap, 2000; Djuanda, 2013). Penyakit ini juga disebut tinea, kurap, teigne, *ringworm*, sirsinat (Djuanda, 2013). Berdasarkan lokasi penyebaran terjadinya infeksi, dermatofitosis dibagi menjadi tinea kapitis, tinea korporis, tinea kruris, tinea manus dan pedis, serta tinea unguium (Tabel 1) (Harahap, 2000; Siregar, 2013; Harlim, 2019).

ETIOLOGI

Dermatofitosis disebabkan jamur golongan dermatofita. Jamur penyebab dermatofitosis meliputi genus *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013). Lokasi infeksi dermatofita berdasarkan jamur penyebab infeksi dapat dilihat pada tabel 2.1. Dermatofitosis dapat di diagnosis secara mikroskopis dari kultur media mikosel (Gambar 2.1).

Tabel 2.1. Lokasi infeksi dermatofitosis (Harlim, 2019)

Genus	Kulit	Rambut	Kuku
Microsporum	√	√	√
Trichophyton	√	√	
Epidermophyton	√		√



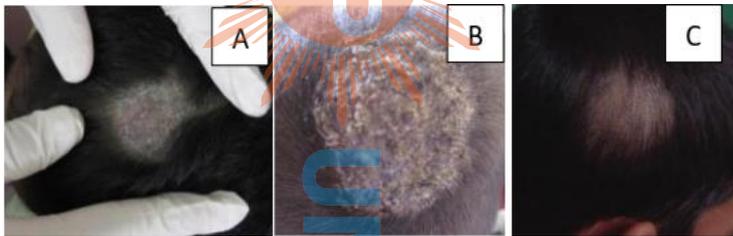
Gambar 2.1. Penentuan diagnosis dermatofitosis secara mikroskopis dari kultur media mikosel (Siregar, 2013)

a. Tinea Kapitis

Tinea kapitis merupakan dermatofitosis yang terjadi pada kulit kepala (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013). Penyakit ini disebabkan jamur dari genus *Microsporum*, *Trichophyton* seperti *T. gouvilli*, *T. violaceum*, *T. mentagrophytes*, *T. tonsurans*, dan *M. canis*, *M. audonii*, *M. ferrugineum* (Harahap, 2000). Tinea kapitis sering ditemukan pada anak-anak, penyakit ini dapat berasal dari hewan peliharaan seperti anjing dan kucing (Harahap, 2000; Siregar, 2013). Gejala klinis tinea kapitis terbagi menjadi 3 bentuk berikut:

Grey patch ringworm biasanya disebabkan *Microsporum*. Gejala berupa papul kemerahan/eritema di area rambut. Papul meluas membentuk bercak/ *patch*, pucat/ hipopigmentasi,

dan bersisik/skuama disertai gatal. Rambut kusam tidak mengkilat dan tampak abu-abu. Rambut mudah patah dan mudah dicabut tanpa merasa nyeri sehingga dapat terlihat kebotakan setempat. Hasil pemeriksaan lampu wood, di dapatkan adanya flouresensi hijau kekuningan melampaui batas lokasi *grey patch* (Gambar 2.2A) (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013).



Gambar 2.2. A. grey patch (Ariwangsa, 2015), B. kerion (Anggarini, 2014), C. Black dot (Pai, 2013)

Kerion merupakan kondisi peradangan berat pada tinea kapitis. Tampak bengkak berisi sebum sel radang serupa sarang lebah. Hal ini dapat menyebabkan alopesia menetap akibat adanya jaringan parut. Kerion sering terjadi pada tinea kapitis yang disebabkan *M. cannis* dan *M. gypseum* (Gambar 2.2B) (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013).

Black dot ringworm mempunyai gejala meliputi rambut mudah patah pada pangkal folikel rambut sehingga yang terlihat adalah sisa ujung rambut yang penuh spora. Gambaran ujung rambut berwarna hitam ini terlihat seperti *black dot* (Gambar 2.2C) (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013).

Gejala ini biasanya terjadi pada infeksi *T.tonsurans*, *T. violaceum*, (Djuanda, 2013; Siregar, 2013) dan *T. mentagrophytes* (Siregar, 2013).

b. Tinea Kruris

Tinea kruris merupakan dermatofitosis yang terjadi di area lipatan paha, genital, anus, dapat meluas ke area pantat dan perut bagian bawah. Kelainan ini bersifat akut dan menahun, biasanya disebabkan *E. floccosum*, dan terkadang disebabkan *T. rubrum*. Gejala mulanya bercak kemerahan, gatal, tepi lesi aktif, polisiklik, dengan skuama, kadang disertai vesikel. Pada gejala yang menahun terlihat erosi disertai ekskoriiasi akibat garukan (Gambar 2.3) (Harahap, 2000; Djuanda, 2013).



Gambar 2.3. Tinea cruris (Yunita, 2016)

c. Tinea korporis

Tinea korporis merupakan infeksi dermatofita pada bagian kulit yang tidak ditumbuhi rambut/ halus (*glabrous skin*) bisa ditemukan pada muka, badan, lengan, dan glutea. Tinea ini bisa juga disebut tinea sirsinata atau tinea glabrosa. Tinea ini paling

sering disebabkan *T. rubrum* dan *T. mentagrophytes*. Gambaran lesi berbatas tegas bentuk bulat/ lonjong dengan eritema dan skuama. Papul, vesikel terlihat di tepi lesi. eritema, skuama, kadang disertai vesikel dan papul di tepi. Erosis dan krusta ditemukan pada individu yang menggaruk di lokasi lesi. Daerah sentral menipis dan lesi meluas di daerah perifer (Gambar 2.4) (Harahap, 2000; Djuanda, 2013; Siregar, 2013).



Gambar 2.4. Tinea corporis (Yee, 2022)

d. Tinea pedis

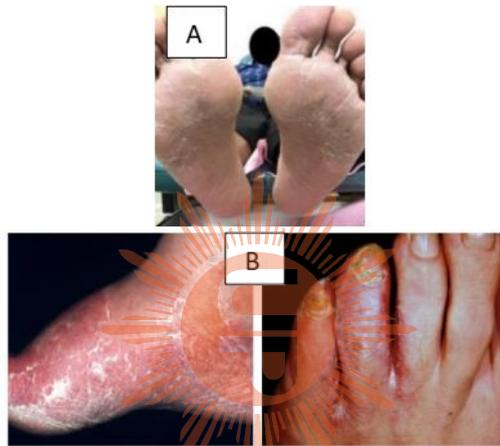
Tinea ini biasa disebut *athlete's foot/ ring worm of the foot*. Tinea pedis merupakan dermatofitosis yang terjadi di sela-sela jari dan telapak kaki (Gambar 4B). Penyakit ini biasanya terjadi pada orang dewasa yang bekerja di lokasi yang basah dan lembab seperti buruh cuci, petani yang bekerja di sawah, atau orang dengan profesi yang mengharuskan menggunakan

sepatu tertutup (Harahap, 2000; Siregar, 2013). Ada 3 bentuk tinea pedis meliputi:

Bentuk interdigitalis/ intertriginosa, terjadi pada jari IV dan V dengan lesi berupa maserasi berupa kulit putih dan rapuh, skuamasi, serta erosi membentuk fisura. Fisura nyeri bila disentuh (Harahap, 2000; Siregar, 2013).

Bentuk hiperkeratosis/ moccasin foot, terjadi eritema, penebalan kulit disertai sisik di seluruh kaki dari telapak, tepi, dan punggung kaki. Bagian tepi lesi terdapat papul dan vesikel. Hiperkeratosis hebat yang menjadi fisura disebut *moccasin foot* (Gambar 2.5A) (Harahap, 2000; Siregar, 2013).

Bentuk vesikuler subakut, bermula dari sela jari aki hingga punggung dan telapak kaki. Tampak vesikel dan bula, vesikel berisi cairan jernih dan kental, jika pecah meninggalkan sisik bentuk lingkaran disebut koleret (Harahap, 2000; Siregar, 2013).



Gambar 2.5. A. moccasin foot (Nigam, 2022), B. Tinea pedis (Stewart, 2003)

e. Tinea unguium

Tinea ini sering disebut onikomikosis/ *ring worn of the nail*. Tinea unguium merupakan dermatofitosis yang menyerang kuku. Petmukaan kuku tampak suram tidak mengkilat, rapuh, detritus di bawah kuku akibat elemen jamur (Gambar 2.6). Tinea ini merupakan penyakit kronis/ menahun, keluhan bersifat subjektif, kadang gatal kadang ada yang tanpa gejala gatal. Penyebab utama *T. rubrum* dan *T. mentagrophyes* (Harahap, 2000). Terdapat 3 bentuk meliputi:

Bentuk subunguinal distal dimulai dari ujung kuku menjalar ke pangkal kuku. Permukaan kuku bagian ujung rusak, permukaan kuku menjadi rapuh dan menyerupai kapur (Harahap, 2000; Siregar, 2013).

Bentuk leukonikia trikofita, berupa keputihan dipermukaan kuku dan dapat dikerok (Harahap, 2000) dimulai dari bawah kuku (Siregar, 2013).

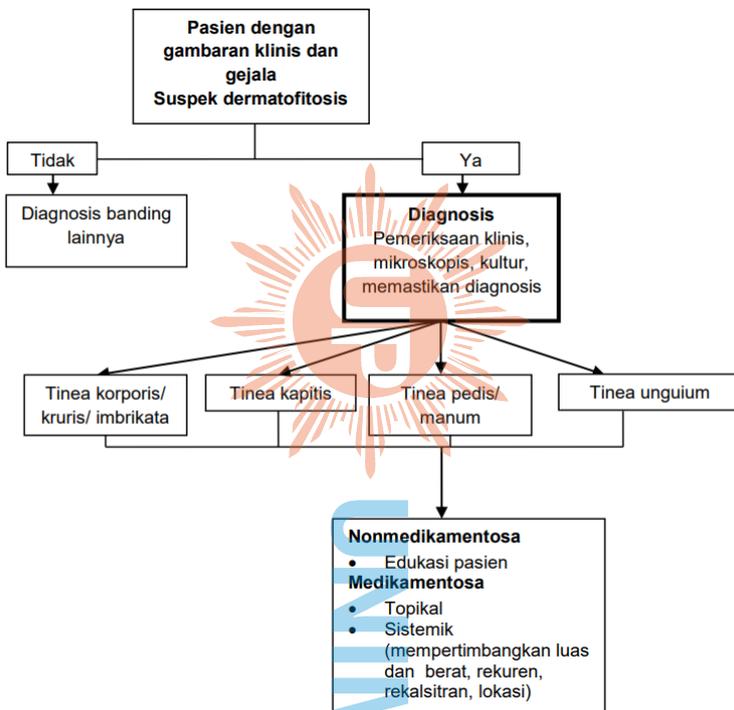
Bentuk subinguinal proksimal, bermula dari pangkal kuku akan mengalami kerusakan dan bagian ujung kuku masih terlihat utuh, lebih sering menyerang kuku kaki (Harahap, 2000).



Gambar 2.6. *Tinea unguium* (CDC, 2022)

DIAGNOSIS

Untuk melakukan pengobatan pada penyakit dermatofitosis, perlu dilakukan diagnosis berdasarkan gambaran klinik. Namun, pemeriksaan mikroskopis tetap perlu dilakukan untuk memastikan diagnosis dermatofitosis (Gambar 2.7).



*Gambar 2.7. Alur diagnosis kasus dermatofitosis
(Perdoski, 2017)*

TERAPI

Pengobatan dermatofitosis biasanya dapat diobati dengan pengobatan topikal seperti griseofulvin yang bersifat fungistatik. Pada pengobatan kerion diberikan kortikosteroid sistemik sebagai antiinflamasi. Pengobatan peroral yang efektif pada dermatofitosis meliputi ketokonazole, itrakonazole, flukonazole, dan terbinafin (Harahap, 2000). Masing pengobatan tinea adalah sebagai berikut (Perdoski, 2017):

a. Tinea kapitis

Penggunaan kombinasi obat topikal dan oral dianjurkan pada pengobatan tinea kapitis. Penggunaan shampoo antimikotik diperlukan untuk mencuci rambut yang terinfeksi. Shampo yang digunakan dapat berisi bahan aktif selenium sulfida 1% atau 2,5% (untuk penggunaan 2-4 kali/ minggu) atau bahan aktif ketokonazol 2% (untuk penggunaan 2 hari sekali selama 2-4 minggu).

Terapi farmakologi untuk tinea kapitis dilakukan berdasarkan mikroorganisme penyebab infeksi. Untuk infeksi sistemik dengan penyebab *Microsporum* dapat digunakan obat pilihan berikut:

- 1) Griseofulvin *fine particle/microsize*, dengan dosis 20-25 mg/kgBB/hari;
- 2) Griseofluvin *ultramicrosize*, dengan dosis 10-15 mg/kgBB/hari selama 8 minggu.

Sebagai alternatif dari griseofulvin, dapat digunakan pilihan obat berikut:

- 1) Itrakonazol 50-100 mg/hari atau 5 mg/kgBB/hari selama 6 minggu;
- 2) Terbinafin 62,5 mg/hari untuk BB 10-20 kg, 125 mg untuk BB 20-40 kg dan 250 mg/hari untuk BB >40 kg selama 4 minggu.

Untuk tinea kapitis dengan penyebab spesies *Trichophyton*, dapat digunakan obat pilihan utama terbinafin, dengan dosis 62,5 mg/hari untuk BB 10-

20 kg, 125 mg untuk BB 20-40 kg dan 250 mg/hari untuk BB >40 kg selama 2-4 minggu. Sebagai alternatif, dapat digunakan pilihan terapi obat berikut:

- 1) Griseofulvin selama 8 minggu;
- 2) Itrakonazol selama 2 minggu;
- 3) Flukonazol 6 mg/kgBB/hari selama 3-4 minggu.

b. Tinea korporis dan kruris

Untuk tinea korporis dan kruris, pemilihan obat dapat berupa terapi topikal atau sistemik. Terapi topikal dapat menggunakan sediaan krim dari golongan alilamin (terbinafin, butenafin) 1x/hr selama 1-2 minggu. Golongan azol dapat digunakan sebagai alternatif terapi seperti krim mikonazol, ketokonazol, klotrimazol 2x/hr selama 4-6 minggu.

Untuk pengobatan sistemik tinea korporis dan kruris dapat dilakukan bila lesi bersifat kronik, luas, atau ada indikasi khusus. Penggunaan terbinafin oral 1x250 mg/hari selama 2 minggu. Alternatif pengobatan sistemik dapat menggunakan:

- a) Itrakonazol 2x100 mg/hari selama 2 minggu;
- b) Griseofulvin oral 500 mg/hari atau 10-25 mg/kgBB/hari selama 2-4 minggu;
- c) Ketokonazol 200 mg/hari.

Hal yang perlu diperhatikan saat terapi tinea korporis adalah lama pemberian antijamur harus

disesuaikan dengan diagnosis. Perlu diperhatikan efek samping ketokonazol. Griseofulvin dan terbinafin digunakan untuk pengobatan anak usia > 4 tahun.

c. Tinea pedis dan tinea interdigitalis

Pengobatan sistemik dilakukan sebagai terapi tinea pedis dan interdigitalis. Terbinafin 250 mg/hari selama 2 minggu merupakan pengobatan pilihan pertama, dosis yang digunakan untuk anak-anak adalah 5 mg/kgBB/hari selama 2 minggu. Itrakonazol digunakan sebagai alternatif terapi dengan dosis 2x100 mg/hari selama 3 minggu atau 100 mg/hari selama 4 minggu.

d. Tinea unguium

Obat pilihan untuk terapi tinea unguium pada kuku tangan adalah terbinafin 1x250 mg/hari selama 6 minggu atau selama 12-16 minggu untuk pengobatan kuku kaki. Obat alternatif yang dapat digunakan adalah itrakonazol dosis repetisi (2x200 mg/hari selama 1 minggu, istirahat 3 minggu) dilakukan sebanyak 2 siklus repetisi untuk pengobatan kuku tangan dan 3-4 siklus repetisi untuk pengobatan kuku kaki atau 200 mg/hari selama 2 bulan pada pengobatan kuku tangan dan minimal 3 bulan digunakan pada pengobatan kuku kaki.

EDUKASI DAN PENCEGAHAN

Infeksi jamur dapat semakin berat dengan kondisi panas, basah, dan lembab. Beberapa upaya yang adapt dilakukan untuk mencegah infeksi jamur antara lain:

- a. Jaga kebersihan diri;
- b. Patuhi pengobatan untuk mencegah resistensi obat;
- c. Dianjurkan mengenakan kaos, bahan pakaian yang menyerap keringat, jangan menggunakan bahan wool, bahan sintetis, dan mengenakan pakaian terlalu ketat;
- d. Keringkan anggota tubuh sebelum mengenakan atribut pakaian, kaos kaki, sepatu, topi, atau asesoris lain;
- e. Lakukan skrining keluarga (Perdoski, 2017);
- f. Tidak berganti-gantian pakiaian/ handuk bersama;
- g. Pakaian dan handuk sering diganti dan di cuci;
- h. Hindari kontak langsung dengan penderita tinea (Siregar, 2013).

Tatalaksana linen infeksius: rendam dengan sodium hipoklorit 2% atau disinfektan lain untuk membunuh jamur (Perdoski, 2017).

POTENSI TANAMAN OBAT SEBAGAI ANTI JAMUR

Pengobatan menggunakan tanaman obat tradisional masih menjadi alternatif pilihan pengobatan tradisional bagi penduduk di Indonesia. Banyak negara maju juga mengalami peningkatan penggunaan obat tradisional sebagai alternatif pengobatan medis. Pada tahun 2007, terdapat 38.3% penduduk Indonesia yang sakit memilih

pengobatan tradisional (Nurhaliza, 2020). Obat tradisional dapat berasal tumbuhan, hewan, dan mineral. Masyarakat Indonesia biasa menggunakan obat tradisional memelihara kesehatan, mencegah penyakit, dan perawatan Kesehatan anggota tubuh. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010 ditemukan fakta bahwa 59,12% kelompok umur > 15 tahun dari segala kalangan masyarakat menggunakan obat tradisional, dan 95,60 % diantaranya merasakan manfaatnya (Kemenkes RI, 2017).

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) menerbitkan Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia (FROTI) sebagai pedoman pemanfaatana obat tradisional. Pedoman ini diharapkan menumbuhkan kemandirian masyarakat dalam memelihara kesehatan dan membantu mengurangi berbagai keluhan sakit yang di derita. Pada kondisi keluhan belum membaik atau muncul keluhan lain, masyarakat diharapkan tetap berkonsultasi ke tenaga medis (dokter). Pada kondisi sudah didiagnosa oleh tenaga medis, FROTI dapat digunakan bersamaan dengan obat yang disarankan oleh dokter/ setelah mendapat persetujuan dari tenaga medis. Ramuan dalam FROTI ini bersifat komplementer/ pelengkap pengobatan konvensional Penggunaan ramuan dalam FROTI secara rasional dan sesuai petunjuk pemakaian, diharapkan dapat membantu memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia (Kemenkes RI, 2017).

Obat tradisional juga dapat digunakan sebagai pengobatan penyakit jamur seperti panu, kadas, dan kurap. Beberapa tanaman di Indonesia baik bagian buah maupun

daun yang berpotensi sebagai anti jamur meliputi buah pare (Pangesty, 2021), daun sirih, kulit buah jeruk (setyiari, 2019), kulit batang kayu manis (Suharto, 2017), kulit pisang ambon (Maulana, 2020), daun kesambi (Mala, 2020), daun pepaya (KMK, 2017; Putri, 2022), dan rimpang kecombrang (Hakim, 2009).

TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya L.*)

Taksonomi Pepaya

- Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dikotyledoneae*
Ordo : *Violales*
Family : *Caricaceae*
Genus : *Carica*
Spesies : *Carica papaya Linn.* (Cahyono, 2017)

Pepaya (*Carica papaya L.*) termasuk tanaman family *Caricaceae* yang bersifat dikotil dan poligamus tersebar di daerah tropis dan subtropik (Fauziah, 2019). Berbagai nama lain pepaya yang biasa disebut di daerah seluruh Indonesia meliputi kabaelo/ralempaya/betik (Sumatra), gedhang (Sunda), katela gantung/ kates (Jawa), buah medung/ buah dong (Kalimantan), kampaja/ kalujawa (Nusa tenggara), kapalay/ kaliki/ sumoyori (Sulawesi), tele/ palaki/ papaino (Maluku), sampain/ asawa/ siberiani (Irian) (KMK, 2017).

HABITAT DAN MORFOLOGI

Tanaman pepaya berasal dari Meksiko bagian selatan dan Amerika Selatan. Pepaya cukup banyak dibudidayakan di Indonesia dan dapat tumbuh dari dataran rendah sampai pengunungan 1.000 mdp dengan suhu udara 22°C – 26°C (Cahyani, 2020). Gambaran pohon pepaya meliputi berbatang tunggal, kadang-kadang bercabang, bagian dalam berongga serupa spons, dengan tinggi antara 2,5-10 m. Daun bertangkai panjang menyerupai pipa dan helai daunnya menjari, daun berjejal pada ujung batang dan ujung cabang. Bunganya hampir selalu berkelamin satu dan berumah dua. Bunga jantan pada tandan dan bertangkai panjang, kelopak sangat kecil, mahkota bunga berbentuk terompet. Bunga betina kebanyakan berdiri daun mahkota lepas atau hampir lepas, berwarna putih kekuning-kuningan. Buahnya bulat telur memanjang. Buah pepaya mentah berwarna hijau dan menjadi kuning kemerahan bila sudah masak, berbiji banyak yang di bungkus selaput berisi cairan, didalamnya berdiri temple (Gambar 2.8). Pepaya dapat ditanam di halaman rumah, dikebun dan banyak diusahakan di perkebunan (Nurhaliza, 2020).

KANDUNGAN KIMIA DAUN PEPAYA

Daun pepaya memiliki senyawa alkaloid, carpanin, enzim (*papain*, *chymopapain*, *cystatin*), tokoferol, asam amino, flavonoid, tanin, asam nikotinat, saponin. Daun papaya disebut juga memiliki asam fenolik (asam kafeat, asam p-kumarat, asam protokatekuat) sebagai fitokimia utama. Kuersetin dan kaempferol adalah senyawa utama

dengan jumlah flavonoid paling tinggi pada daun pepaya muda. Beberapa jenis vitamin juga dapat ditemukan di daun pepaya, antara lain niasin, tiamin, dan riboflavin (Hidayati, 2020).



Gambar 2.8. Berbagai bagian tanaman pepaya (Tamam, 2017)

EKSTRAK DAUN PEPAYA SEBAGAI ANTI JAMUR

Penelitian mengenai efektivitas daun pepaya sebagai obat anti jamur dalam sediaan tablet/obat kemasan masih terbatas, namun sudah terdapat penelitian yang menguji daun pepaya dalam menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* secara in vitro dengan hasil ekstrak daun pepaya memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dengan nilai kadar hambat minimum (KHM) ekstrak daun pepaya

terhadap jamur *Trichophyton rubrum* pada konsentrasi 2000 μ g/ml dan nilai kadar bunuh minimum (KBM) ekstrak daun pepaya terhadap jamur *Trichophyton rubrum* pada konsentrasi 2000 μ g/ml (Putri, 2022).

Efektivitas pepaya sebagai anti jamur bergantung pada kandungan, jenis, dan kadar senyawa aktif karena setiap bagian pepaya seperti daun, batang, biji, dan akar memiliki kandungan senyawa aktif yang berbeda-beda. Selain itu metode ekstraksi atau pengolahan bahan uji, usia tanaman, dan varietas dari pepaya juga berpengaruh terhadap efektivitasnya (Adejuwon, 2011). Senyawa kimia daun pepaya yang berperan sebagai anti jamur antara lain saponin, alkaloid, flavonoid (Rosari, 2018), terpenoid, fenolik, dan tanin (Putri, 2022). Beberapa mekanisme kerja senyawa kimia yang terdapat di ekstrak daun pepaya sebagai anti jamur yaitu:

- a. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol. Flavonoid disintesis tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba, sehingga secara *in vitro* efektif sebagai substansi antijamur. Gugus hidroksil pada flavonoid bersifat toksik bagi jamur melalui perubahan transport nutrisi dan komponen organik. Gugus fenol pada flavonoid dapat menurunkan tegangan dinding sel jamur melalui koagulasi protein. Mekanisme kerjanya yaitu mendenaturasi protein dinding sel jamur dan mengganggu lapisan lipid sehingga membran sel jamur rapuh dan mudah ditembus zat aktif lainnya. Sifat lipofilik pada flavonoid mengganggu permeabilitas membran sel

jamur melalui pengikatan fosfolipid pada membran sel (Rosari, 2018).

Dari hasil penelitian senyawa ekstrak daun pepaya, ditemukan tujuh jenis flavonoids yaitu *quercetin 3-(2^o-rhamnosylrutinoside)*, *kaempferol 3-(2^o-rhamnosylrutinoside)*, *quercetin 3-rutinoside*, *myricetin 3-rhamnoside*, *kaempferol 3-rutinoside*, *quercetin* dan *kaempferol* (Nugroho, 2017). *Kaempferol*, *quercetin*, dan *myricetin* merupakan subkelas flavols yang memiliki aktivitas anti jamur pada *C. glabrata*, *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *T. rubrum*, dan *T. beigelii* (Al Aboody, 2020).

- b. Alkaloid merupakan golongan senyawa dengan struktur heterosiklik dan mengandung gugus basa nitrogen. Sifat basa alkaloid menekan pertumbuhan jamur. Biasanya jamur tumbuh pada pH antara 3,8-5,6. Mekanisme alkaloid sebagai anti jamur yaitu menghambat enzim esterase, DNA dan RNA polimerase, serta menghambat respirasi sel. Selain itu senyawa alkaloid menghambat biosintesis asam nukleat yang merupakan unsur penting dalam perkembangbiakan jamur (Maulana, 2020). Salah satu alkaloid pada daun pepaya yang dapat berfungsi sebagai antimikroba yaitu *carpaine* (Rahayu, 2020).
- c. Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid. Struktur saponin menyerupai sabun atau detergen sehingga disebut sebagai surfaktan polar, yang akan memecah lapisan lemak pada membran sel fungi sehingga proses

difusi zat yang dibutuhkan jamur tidak stabil, membran tak stabil dan mengalami lisis (Mala, 2020). Tipe saponin yang memiliki efek sebagai anti jamur adalah saponin steroid (C27) (Yang, 2006).

PEPAYA SEBAGAI TANAMAN OBAT

Pepaya (*Carica papaya*) dianggap sebagai salah satu tanaman obat dengan banyak aktivitas biologi yang menguntungkan. Berbagai bagian pepaya, mulai dari akar, batang, daun, bunga, buah, biji, hingga getah dapat bermanfaat. Enzim dari pepaya, yaitu papain juga bermanfaat sebagai bahan pengempuk daging. Pepaya dikenal mempunyai aktivitas antimikroba, mulai dari antimalaria, antitrikomonas, dan untuk pengobatan infeksi demam berdarah. Pepaya juga mempunyai aktivitas antikanker (Karunamoorthi et al., 2014).

Suku aborigin menggunakan pepaya sebagai antikanker, dan aktivitas antikanker dari dekokta daun pepaya telah dibuktikan. Dekokta daun pepaya efektif secara *in vitro* sebagai agen sitotoksik melawan *human squamous cell carcinoma*. Aktivitas sitotoksik tersebut cukup selektif, dengan ketiadaan efek toksik pada sel normal keratinosit (Nguyen et al., 2016).

Manfaat daun pepaya sebagai obat demam berdarah juga sudah banyak diketahui. Manfaat tersebut sudah teruji klinik pada berbagai penelitian. Daun pepaya yang digunakan dapat dibuat dalam bentuk jus, diperas, atau direbus. Khasiat pengobatan demam berdarah dapat dirasakan dari periode demam yang lebih singkat. Selain

itu daun pepaya mencegah insiden keparahan demam berdarah pada fase hemoragik (Hettige et al., 2020).

Sebagai obat pada penyakit metabolit, daun pepaya juga bermanfaat untuk menurunkan profil lipid seperti kolesterol, trigliseride, dan low-density lipoprotein (LDL). Dekokta daun pepaya diminum oleh wanita sehat selama 60 hari, dan dinyatakan aman untuk digunakan (Kar dan Viganini, 2015). Penyakit metabolit lain yang dapat diobati dengan pepaya adalah diabetes. Meskipun uji yang dilakukan baru pada tahap *in vivo* pada mencit, namun didapatkan potensi bahwa dekokta daun pepaya dapat digunakan sebagai antihyperglisemik (Rizki, 2019).

Efek positif lain dari buah pepaya adalah kemampuannya untuk menstimulasi air susu ibu (ASI). Dekokta buah pepaya dinilai mampu membantu peningkatan produksi ASI pada ibu menyusui (Pebrianthy et al., 2022). Di Indonesia, ekstrak daun pepaya telah dibuat dalam bentuk sediaan jamu yang dibuat secara *Good Manufacturing Process* (GMP). Pembuatan bentuk sediaan tersebut semakin meningkatkan kualitas dari obat tradisional daun pepaya. Meskipun baru diklaim sebagai penambah berat badan/stimulus nafsu makan, namun bukan tidak mungkin dengan penelitian selanjutnya akan dapat diketahui manfaat ekstrak yang lebih besar untuk Kesehatan (Hariono et al., 2021). Secara umum, penggunaan daun pepaya sebagai obat tradisional dinyatakan aman. Hanya beberapa efek minor gastrointestinal yang telah dilaporkan. Namun, perlu diperhatikan interaksi obat jika penggunaannya dikombinasikan dengan obat diabetes

(metformin/glimepiride), antibiotik (siprofloksasin), obat jantung (digoksin), dan antimalaria (artemisinin) (Lim et al., 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Adejuwon, A., Agbaje, E., Idika, N. (2011). Antifungal and antibacterial activities of aqueous and methanolic root extracts of *Carica papaya* linn. *International Research Journal of Microbiology (IRJM)*. September 2: 270–277.
- Al Aboody, MS., Mickymaray, S. (2020) Anti-fungal efficacy and mechanisms of flavonoids. *Antibiotics* 9(2): 45.
- Anggarini, DR., Setyaningrum, T. (2014). Tinea Capitis Kerion Type: A Case Report. *BIKKK - Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin - Periodical of Dermatology and Venereology* 26(3). Tersedia di <https://e-journal.unair.ac.id/BIKK/article/download/1544/1192/2892>
- Ariwangsa, GNA., Karmila, ID. (2015). *Tinea kapitis tipe gray patch pada anak yang disebabkan oleh Microsporum audouinii*. Fakultas Kedokteran UNUD/RSUP Sanglah Denpasar: Bagian SMF Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin
- Cahyani, I. (2020). Uji efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* rongga mulut secara *in vitro*. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Cahyono, B. (2017). *Pepaya: Budidaya intensif pertanian organik dan anorganik*. Bandung: Srikandi Empat Widya Utama.
- CDC. (2022). *Fungal Nail Infections*. Tersedia di <https://www.cdc.gov/fungal/nail-infections.html>
- Djuanda, A. (2013). *Ilmu penyakit kulit dan kelamin edisi keenam*. Jakarta: FK UI.
- Fauziah, L., Wakidah, M. (2015). Extraction of papaya leaves (*Carica papaya L.*) using ultrasonic cleaner. *J Eksakta* 19: 35–45.
- Hakim, AR. (2009). Uji potensi anti jamur ekstrak etanol rimpang kecombrang (*Nicolaia speciosa horan*) terhadap *Trichopyton mentagrophytes* dan *Trichopyton rubrum*. Jakarta: Universitas Negeri Syarif Hidayatullah.
- Harahap, M. (2000). *Ilmu penyakit kulit*. Jakarta: hipokrates.
- Harlim, A. (2019). *Buku ajar ilmu Kesehatan kulit dan kelamin 2019*. Jakarta: fakultas kedokteran Universitas Kristen Indonesia.
- Hariono, M., Julianus, J., Djunarko, I., Hidayat, I., Adelya, L., Indayani, F., Auw, Z., Namba, G., Hariyono, P. (2021). The Future of *Carica papaya* Leaf Extract as an Herbal Medicine Product. *Molecules*, 26(6922): 1-20
- Hettige S., Pushpakumara, J., Wanigabadu, LU., Hettige, EMR., Kottege, A., Jayaratne, SD., Saman, G. (2020). Controlled Clinical Trial on Effect of '*Carica Papaya*' Leaf Extract on Patients with Dengue Fever. *J Clin Res Med* 3(3): 1-7

- Hidayati, TK., Susilawati, Y., Muhtadi, A. (2020). Kegiatan farmakologis dari berbagai bagian *Carica papaya Linn.* Ekstrak: Buah, daun, benih, uap, kulit, dan akar. *Ris Kepermasiana Indos* 2:211-26.
- Kar PW. & Viganini N. (2015). Effect of Fresh Papaya Leaf (*Carica Papaya*) Aqueous Preparation on Serum Lipid Profile of Hyperlipidemic Female Subjects. *Indian Journal of Applied Research* 5(3): 562-564
- Karunamoorthi, K., Kim, H., Jegajeevanram, K., Xavier, J., Jayaraman, V. (2014). Papaya: A gifted nutraceutical plant - a critical review of recent human health research. *TANG Humanitas Med* 4(1): 1-17
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Nomor HK.01.07/MENKES/187/2017 Tentang Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia.
- Lim, XY., Chan, JSW., Japri, N., Lee, JC., Tan, TYC. (2021). *Carica papaya L.* Leaf: A Systematic Scoping Review on Biological Safety and Herb-Drug Interactions. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 5511221: 1-21
- Mala, NF (2020). Uji aktivitas ekstrak daun *Schleichera oleosa* (kesambi) sebagai anti jamur terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* secara *in vitro* dengan metode difusi sumuran dan dilusi tabung. [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Maulana, RN., Zulfa, F., Setyaningsih Y. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum L.*) Terhadap Pertumbuhan *Trichophyton rubrum* Secara *in Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional*

Riset Kedokteran (SENSORIK) 1(1). Tersedia di <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/sensorik/article/view/426>

Nguyen, TT., Parat, M., Shaw, PN., Hewavitharana AK., Hodson, MP. (2016). Traditional Aboriginal Preparation Alters the Chemical Profile of *Carica papaya* Leaves and Impacts on Cytotoxicity towards Human Squamous Cell Carcinoma. *PLoS ONE* 11(2): 1-15

Nigam, PK., Saleh, D. (2022) *Tinea Pedis*. Tersedia di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470421/>

Nugroho, A., Heryani, H., Choi, JS., Park, HJ. (2017). Identification and quantification of flavonoids in *Carica papaya* leaf and peroxy-nitrite-scavenging activity. *Asian Pac J Trop Biomed* 7(3): 208–13.

Nurhaliza, D. 2020. Tanaman herbal Indonesia cara mengolah dan manfaatnya bagi Kesehatan.

Pai, VV., Hanumanthayya, K., Tophakhane, RS., Nandihal, NW., Naveen, KNS. (2013). Clinical study of *Tinea capitis* in Northern Karnataka: A three year experience at a single institute. *Indian Dermatology Online Journal* 4(1). Tersedia di https://journals.lww.com/idoj/Fulltext/2013/04010/Clinical_study_of_Tinea_capitis_in_Northern.5.aspx

Pangesty, V. (2021). Efektivitas ekstrak pare (*Momordica charantia* L) terhadap pertumbuhan *Trichopyton rubrum*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Pebrianty L., Lubis, MS., Maisyaroh Y. (2022). Effect of Papaya Decoction (*Papaya Carica* L.) on Increasing

Breast Milk Production in Breastfeeding Mothers. *International Journal of Public Health Excellence (IJPHE)* 1(2): 69-73

Perdoski (Perhimpuann dokter spesialis kulit dan kelamin Indonesia). (2017). Panduan praktik klinis bagi dokter spesialis kulit dan kelamin di Indonesia. Jakarta: perdoski.

Putri, JAH. (2022). Uji efektivitas daun pepaya dalam menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* secara in vitro. [Skripsi]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Rahayu, SE., Leksono, AS., Gama, ZP., Tarno, H. (2020). The active compounds composition and antifeedant activity of leaf extract of two cultivar *Carica papaya L.* on *Spodoptera litura* F. Larvae. *AIP Conf Proc* 223191:040085.

Rizki, N. (2019). Efek Antihiperqlikemik Dekokta Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) pada Mencit Jantan Galur Swiss Terbebani Sukrosa. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma

Rosari, IR., Zulfian, Z., Sjahriani, T. (2018). Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat* 11(2): 127-34.

Setyiari, NNM., Ristiati, NP., Warpala, IWS. (2019). Aktivitas anti jamur kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dan ekstrak kulit buah jeruk (*Citrus reticulata*) untuk menghambat pertumbuhan candida albicans. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha* 6(2). Tersedia di

<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/article/view/21931/13558>

- Siregar. (2013). *Penyakit jamur kulit edisi 2*. Jakarta: EGC.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi kedokteran. Bab 7. Mikologi kedokteran*. Jakarta: Sagung Seto.
- Stewart, T. (2003). *Tinea Pedis*. Tersedia di <https://dermnetnz.org/topics/tinea-pedis>
- Suharto, IM. (2017). Efektivitas ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum verum*) dalam menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* secara in vitro. [Skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tamam, MHB. (2017). *Botani pepaya: ciri-ciri, klasifikasi dan manfaat, lengkap*. Tersedia di <https://generasibiologi.com/2017/07/ciri-morfologi-klasifikasi-nama-ilmiah-manfaat-kandungan-deskripsi-tanaman-pohon-pepaya.html>
- Yang, CR., Zhang, Y., Jacob, MR., Khan, Sl., Zhang, YJ., Li, XC. (2019) Antifungal activity of C-27 steroidal saponins. *Antimicrob Agents Chemother* 50: 1710–1714.
- Yee, G, Al Aboud, AM. *Tinea Corporis*. 2022. Tersedia di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544360/>
- Yuwita, W., Ramali, LM., Miliawati, R. (2016). Karakteristik Tinea Kruris dan atau Tinea Korporis di RSUD Ciamis Jawa Barat. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology* 28(2). Tersedia di <https://ejournal.unair.ac.id/BIKK/article/download/2815/2034>

Antioksidan Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dan Tanaman Obat Lainnya

Maya Dian Rakhmawatie, Nanik Marfu'ati
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang
Email Penulis: mayadianr@unimus.ac.id;
nanikmarfuati@gmail.com

Abstrak

Antioksidan adalah suatu agen pelindung sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Senyawa radikal bebas merupakan molekul tidak stabil, yang biasanya terbentuk saat tubuh mengalami proses peradangan atau saat tubuh mengolah makanan menjadi energi ATP. Senyawa radikal bebas juga dapat disebabkan oleh senyawa eksogen seperti adanya paparan asap rokok, polusi udara dan sinar UV dari matahari. Saat ini telah banyak diketahui sumber antioksidan untuk menangkal radikal bebas tersebut, baik sumber endogen dari dalam tubuh atau sumber eksogen dari luar tubuh. Sebagai sumber eksogen, berbagai buah dan sayur diketahui memiliki kandungan antioksidan seperti vitamin A, vitamin C dan vitamin E. Selain itu juga banyak tanaman obat tradisional yang telah diteliti memiliki kandungan senyawa antioksidan dan telah digunakan secara turun temurun untuk menjaga kesehatan maupun pengobatan penyakit. Salah satu contoh tanaman obat yang diketahui mempunyai manfaat sebagai antioksidan adalah jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*). Rimpang jahe merah dapat mengandung minyak atsiri seperti lemonin, kamfena, zingiberon, gingerol serta shogaol yang berpotensi sebagai antioksidan. Selain mempunyai manfaat sebagai sumber antioksidan, jahe merah juga memiliki khasiat anti radang, anti mual, anti kanker, anti penuaan dini, serta dapat digunakan untuk menurunkan kadar gula darah. Tanaman obat tradisional lain yang juga memiliki khasiat

antioksidan diantaranya adalah rimpang kunyit (*Curcuma longa*), rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*), daun kenikir (*Cosmos caudatus*), buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*), dan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*).

Kata kunci: Antioksidan, jahe merah, obat tradisional, radikal bebas, tanaman obat

PENDAHULUAN

Antioksidan adalah suatu agen yang berfungsi sebagai pelindung sel-sel tubuh dengan cara meyeimbangkan jumlah radikal bebas yang merusak sel. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil dan reaktif yang dapat terbentuk saat tubuh mengalami proses metabolisme, misalnya saat mengolah makanan menjadi energi ATP. Mitokondria merupakan bagian sel tubuh yang paling berperan dalam pembentukan radikal bebas tersebut. Radikal bebas juga dapat bersumber dari luar tubuh atau eksogen, seperti paparan asap rokok, polusi udara dan sinar UV dari matahari (Ifeanyi, 2018).

Berbagai senyawa antioksidan telah diteliti perannya sebagai penyeimbang radikal bebas. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat diperoleh dari dalam tubuh (endogen) dan dari luar tubuh (eksogen) (Adi Parwata, 2016). Antioksidan endogen biasanya berupa enzim yang diproduksi oleh tubuh, misalnya seperti enzim katalase, glutation peroksidase, atau *superoxide dismutase* (SOD). Namun aktivitas antioksidan endogen tersebut membutuhkan bantuan nutrisi mineral, misalnya katalase yang membutuhkan bantuan besi (Fe) untuk aktivasi, glutation peroksidase yang membutuhkan selenium (Se),

atau SOD yang membutuhkan mangan (Mn), tembaga (Cu), dan zinc (Zn) (Zulaikhah, 2017).

Sementara sumber antioksidan eksogen dapat diperoleh dari makanan mentah seperti buah dan sayur, cangkang udang, serta rempah-rempah. Makanan juga merupakan sumber vitamin A, vitamin C, vitamin D, dan vitamin E yang aktif sebagai antioksidan. Selain itu, rempah yang biasanya juga berupa tanaman obat tradisional juga banyak diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan seperti senyawa polifenol, flavonoid, dan carotenoid. Rempah atau tanaman obat tradisional biasanya telah digunakan secara turun temurun untuk menjaga kesehatan maupun pengobatan penyakit (Wilson et al., 2017; Złotek et al., 2022).

Secara khusus, salah satu contoh tanaman obat yang secara turun menurun digunakan oleh masyarakat Indonesia dan mempunyai manfaat sebagai antioksidan adalah jahe merah (*Zingiber officinale*). Rimpang jahe merah merupakan salah satu dari tanaman *Zingiberaceae*, yang memiliki khasiat lebih besar dibandingkan dengan jenis jahe lainnya. Jahe merah memiliki rasa yang lebih pedas dan pahit. Rimpang jahe merah dapat mengandung minyak atsiri seperti lemonin, kamfena, zingiberon, gingerol, shogaol, serta memiliki kandungan senyawa seperti beta karoten, terpenoid, alkaloid dan flavonoid. Selain itu jahe merah juga memiliki kandungan pati, asam malat, asam aksolat dan asam organik. Selain sebagai antioksidan, jahe merah juga bermanfaat sebagai anti radang, anti mual, anti kanker, anti penuaan dini, serta

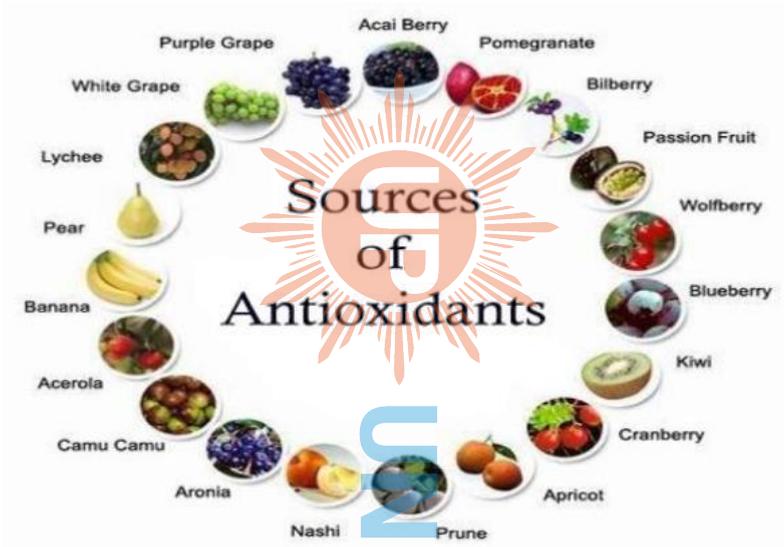
dapat menurunkan kadar gula darah dan lemak tubuh (*Supu et al., 2018; Ujang et al., 2015*).

Antioksidan mempunyai peran yang sangat penting untuk tubuh manusia, oleh sebab itu perlu dituliskan secara khusus mengenai sumber antioksidan yang dapat dijangkau oleh masyarakat. Tulisan ini akan menyampaikan secara khusus mengenai antioksidan, serta sumber antioksidan eksogen dari makanan. Selain itu akan disampaikan mengenai aktivitas antioksidan dari rimpang jahe merah serta sumber tanaman obat lainnya. Manfaat tanaman obat untuk dunia kesehatan ditulis menggunakan sumber ilmiah.

ANTIOKSIDAN DAN PENCEGAHAN PENYAKIT DEGENERATIF

Antioksidan adalah senyawa yang berperan untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat oksidasi radikal bebas, terutama melindungi oksidasi lemak dan protein. Antioksidan terutama menangkal efek akhir radikal bebas, yaitu melindungi inflamasi, menghindari penyakit degeneratif, dan pencegahan pertumbuhan sel kanker. Antioksidan dapat berupa senyawa sintesis, maupun senyawa bahan alam dari buah-buahan atau tanaman obat (Gambar 3.1). Namun penggunaan antioksidan ini juga perlu dibatasi, karena penggunaan yang berlebihan justru dapat memicu stress oksidatif dan toksik terhadap tubuh (*Abeyrathne et al., 2022; C. S. Yang et al., 2018*). Contoh penggunaan antioksidan yang berbahaya adalah terjadinya kanker paru pada perokok yang mengkonsumsi beta karoten dalam jumlah berlebih,

selain itu vitamin E dalam dosis tinggi juga dapat memicu terjadinya kanker prostat dan stroke (Avcil, 2022).



Gambar 3.1. Sumber antioksidan alami dari buah-buahan (Amit et al., 2017)

Meskipun ada resiko efek toksik dari penggunaan antioksidan yang berlebihan, namun penggunaan antioksidan tetap diperlukan oleh tubuh untuk menangkal radikal bebas. Tubuh membutuhkan asupan antioksidan dari luar ketika produksinya dari dalam tubuh tidak maksimal. Senyawa radikal bebas yang ditangkap oleh radikal bebas merupakan molekul tidak stabil hasil sampingan dari proses oksidasi/pembakaran dalam sel yang berlangsung pada waktu kita bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan, dan terpapar polusi dari asap kendaraan, asap rokok, makanan, logam berat, serta radiasi matahari (Adi Parwata, 2016).

Antioksidan mempunyai peran pada kesehatan, terutama pada pencegahan penyakit akibat radikal bebas. Saat ini telah banyak diketahui penyakit yang disebabkan karena radikal bebas, misalnya kanker, Alzheimer, atherosklerosis, penyakit jantung, diabetes, dan penyakit Parkinson's. Untuk penyakit kanker, antioksidan mencegah radikal bebas merusak DNA. Berbagai antioksidan yang diketahui mempunyai peran untuk pencegahan kanker adalah beta karoten, selenium, dan vitamin E (Singh et al., 2014).

Penyakit kedua yang dapat dicegah oleh penggunaan antioksidan adalah penyakit Alzheimer's, yang mempunyai gejala seperti penurunan fungsi kognitif dan terutama penurunan memori (pikun/dementia). Antioksidan berperan untuk mencegah stress oksidatif dan inflamasi pada protein amyloid di otak. Antioksidan yang dapat berperan untuk pencegahan penyakit Alzheimer's misalnya vitamin E, dalam bentuk tokoferol. Vitamin E dapat mencegah kematian saraf akibat inflamasi. Kafein dan kunyit juga mempunyai peran sebagai pencegah penyakit Alzheimer's, dengan mekanisme mengurangi inflamasi saraf. Antioksidan lain yang dapat berpotensi untuk terapi penyakit Alzheimer's antara lain beta karoten, vitamin B-12, quercetin, melatonin, dan koenzim Q10 (Pritam et al., 2022; Sinyor et al., 2020).

Atherosklerosis dan hipertensi menstimulasi produksi radikal bebas yang melebihi jumlah antioksidan endogen. Selanjutnya, proses stress oksidatif memicu kerusakan sel jantung dan dapat menginduksi infark miokardium, iskemia, dan gagal jantung. Berbagai peran

antioksidan telah diteliti efeknya pada penyakit kardiovaskular. Antioksidan dari vitamin B6, B12, dan asam folat diketahui mempunyai manfaat fungsi endotel. Namun sayangnya efek positif antioksidan pada penelitian hewan coba tidak terjadi pada uji klinik. Hingga sekarang, penelitian uji klinik menyatakan ketiadaan manfaat antioksidan untuk pencegahan dan terapi penyakit kardiovaskuler (Dubois-deruy et al., 2020; Petrucci et al., 2022).

Selanjutnya penyakit yang disebabkan karena stress oksidatif adalah diabetes mellitus, suatu penyakit yang menyebabkan kenaikan glukosa dalam darah dan menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme. Radikal bebas merupakan pencetus peroksidasi lemak yang akhirnya menyebabkan resistensi insulin, yaitu keadaan insulin tidak dapat menempel pada reseptor dan menjaga keseimbangan kadar glukosa di dalam darah (Khan et al., 2015). Beberapa antioksidan telah diteliti efeknya pada pasien dengan diabetes. Hasil penelitian meta analisis menyimpulkan bahwa vitamin E dapat menurunkan secara signifikan glukosa darah dan HbA1C. Sementara vitamin C hanya mempengaruhi peningkatan antioksidan endogen seperti *superoxide dismutase* (SOD) serta menurunkan radikal bebas seperti malondialdehid (MDA) (Balbi et al., 2018).

Penyakit terakhir yang banyak dihubungkan dengan radikal bebas adalah penyakit Parkinson's. Penyakit Parkinson's merupakan penyakit neurodegeneratif pada neuron dopaminergik. Pasien dengan penyakit ini mempunyai gejala kekakuan otot dan sendi, tremor, dan

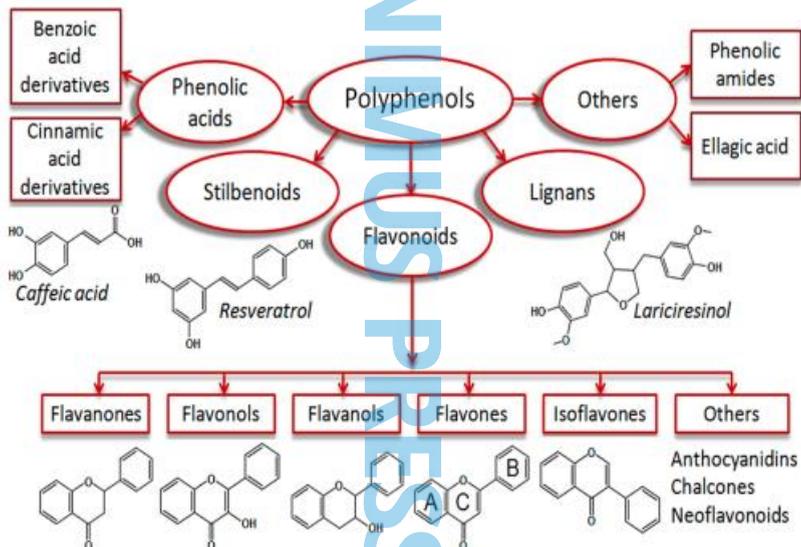
ketidakseimbangan postur tubuh. Beberapa radikal bebas terbukti menjadi penyebab progresifitas dan penyakit Parkinson's. Penelitian mengenai manfaat antioksidan sudah banyak dilakukan, namun mempunyai kesulitan karena progresifitas neurodegeneratif dapat berjalan sangat lama, selain itu banyak antioksidan diketahui tidak dapat menembus sawar otak (Chang & Chen, 2020). Vitamin C, merupakan salah satu vitamin yang berpotensi meningkatkan efek positif dari obat penyakit Parkinson's, yaitu levodopa. Selenium sebanyak 55 mg per hari juga diketahui berperan sebagai neuroprotektif. Senyawa polifenol juga bermanfaat untuk mencegah penyakit Parkinson's, contohnya seperti kurkumin dari kunyit, resveratrol dari buah beri, oleuropein dari minyak zaitun (Park & Ellis, 2020).

KLASIFIKASI ANTIOKSIDAN DAN PROSES EKSTRAKSI

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat berasal dari dalam tubuh (endogen), contohnya enzim yang dibuat oleh hati yaitu *superoxide dismutase* (SOD), katalase, glutathione, dan dapat berasal dari luar tubuh (eksogen) yang dapat diperoleh melalui konsumsi makanan (antioksidan nutrisi), misalnya vitamin C, vitamin E, karotenoid, flavonoid, selenium, mangan, zinc, omega-3, likopen, dan lutein (Adi Parwata, 2016). Antioksidan juga dapat dikategorikan menjadi antioksidan dari diet makanan, antioksidan sintetis, dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis dibuat secara kimiawi dan sering digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Antioksidan alami merupakan antioksidan yang banyak terdapat ditanaman.

Berbagai bagian tanaman dapat mengandung sejumlah antioksidan seperti senyawa flavonoid dan asam fenolik (Anuj Yadav et al., 2016).

Senyawa flavonoid dan asam fenolik merupakan bagian dari senyawa fenolik. Selain flavonoid dan asam fenolik, lignin, tannin, dan stilbenoid juga merupakan bagian dari senyawa fenolik (Gambar 3.2). Flavonoid merupakan antioksidan dari produk metabolit sekunder tanaman, dan sudah ditemukan lebih dari 4000 jenis flavonoid. Flavonoid ini banyak ditemukan pada berbagai jenis buah (apel, anggur, lemon), sayur (kentang, brokoli, wortel), teh hitam dan rempah-rempah (Anuj Yadav et al., 2016; Singh et al., 2014).



Gambar 3.2. Jenis antioksidan yang merupakan bagian dari senyawa fenolik (Dirimanov & Högger, 2019)

Senyawa antioksidan lain dari tanaman adalah golongan terpenoid, yang merupakan hasil metabolit sekunder terbesar dari tanaman. Sumber senyawa terpenoids diantaranya adalah wortel, jahe merah, dan jeruk lemon. Terpenoid dapat dibagi menjadi golongan hemiterpene, monoterpen (contohnya limonene dari jeruk), seskuioterpen (contohnya zingiberen dari jahe), diterpen, triterpen, dan tetraterpen (contohnya beta karoten dari wortel). Terpenoid ini juga banyak digunakan sebagai anti penuaan dini (Abeyrathne et al., 2022).

Selain dari tanaman, antioksidan juga dapat bersumber dari makanan hewani. Telur merupakan sumber antioksidan seperti *ovotransferrin* dan *phosvitin*. Kedua antioksidan tersebut digunakan sebagai agen antikelat dari besi. Peptida dari berbagai sumber makanan hewani seperti susu, ikan, dan daging juga dapat digunakan sebagai antioksidan, misalnya peptida hasil hidrolisis kasein susu unta dan kerbau mempunyai aktivitas antioksidan kuat dalam menghambat radikal bebas. Peptida antioksidan dari daging yang berukuran 2-20 asam amino terutama berasal dari myofibril dan protein sarkoplasma, misalnya carnosine, anserine (Abeyrathne et al., 2022).

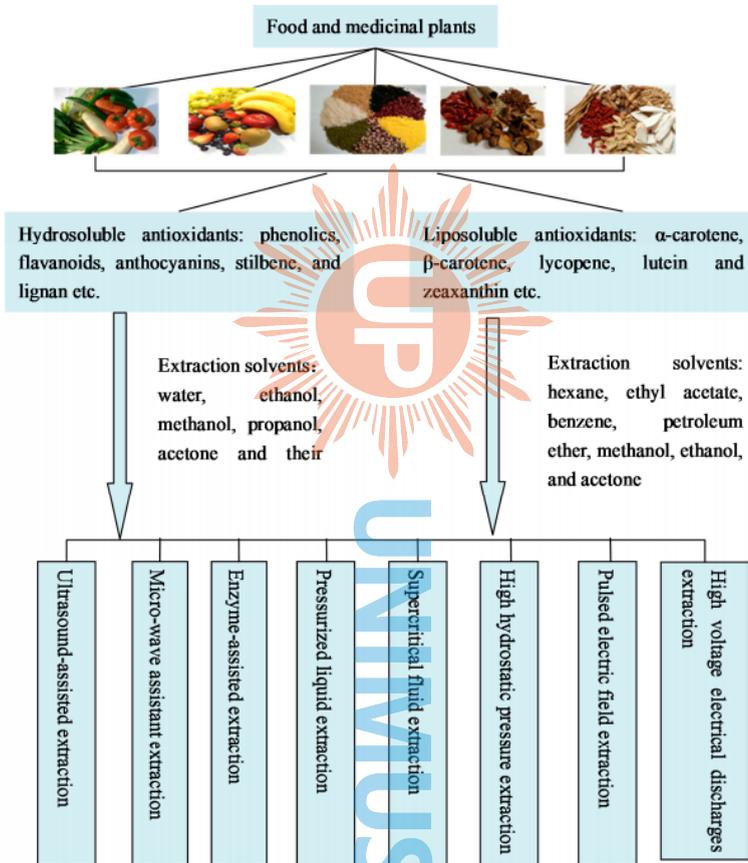
Untuk mendapatkan antioksidan yang murni dari sumber makanan dan tanaman, diperlukan proses ekstraksi. Proses ekstraksi tersebut menggunakan pelarut yang sesuai dengan polaritas senyawa yang akan disari. Sebagai contoh untuk ekstraksi senyawa fenolik yang cenderung larut dengan air, diperlukan pelarut polar dan semi non polar untuk dapat menyarinya. Pelarut polar dan

semi non polar tersebut diantaranya adalah etanol dan metanol, dengan kombinasi air. Sementara untuk senyawa terpen atau golongan karotenoid yang cenderung sulit larut dengan air, membutuhkan pelarut non polar dan semi non polar seperti heksana dan etil asetat. Metode ekstraksi juga bervariasi, mulai dari metode maserasi atau perendaman, hingga metode yang membutuhkan bantuan alat seperti pemanasan atau ultrasonik (Gambar 3.3) (D. P. Xu et al., 2017).

OBAT TRADISIONAL SEBAGAI ANTIOKSIDAN

a. Pengertian Obat Tradisional

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Obat tradisional dibagi menjadi tiga yaitu, jamu, obat herbal terstandar dan fitofarmaka (Gambar 3.4) (BPOM, 2014).



Gambar 3.3. Pelarut dan metode untuk ekstraksi antioksidan (D. P. Xu et al., 2017)

Jamu (*empirical based herbal medicine*) adalah obat tradisional yang disediakan secara tradisional, berisi seluruh bahan tanaman yang menjadi penyusun jamu yang higienis (bebas cemaran) serta digunakan secara tradisional. Bagi masyarakat Indonesia, jamu adalah resep turun-temurun dari leluhurnya agar dapat dipertahankan dan

dikembangkan. Bahan-bahan jamu diambil dari tumbuh-tumbuhan yang ada di Indonesia baik itu dari akar, daun, bunga, maupun kulit kayu. Sementara Obat Herbal Terstandar (OHT) adalah obat tradisional yang berasal dari ekstrak bahan tumbuhan, hewan maupun mineral yang telah terstandar pada bagian khasiat dan jumlah ekstrak. Indonesia telah memproduksi sendiri OHT dan telah beredar di masyarakat 17 produk OHT, misalnya diapet®, lelap®, tolak angin®, dan kiranti®. Jenis obat Tradisional yang ketiga adalah fitofarmaka, merupakan sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadinya telah di standarisasi. Obat fitofarmaka yang saat ini beredar di masyarakat yang berbentuk kemasan memiliki logo jari-jari daun yang membentuk bintang dalam lingkaran, contohnya adalah tensigard® (obat hipertensi) dan stimuno® (imunostimulan) (Adi Parwata, 2016).



Gambar 3.4. Logo Jamu, Obat Herbal Terstandar, dan Fitofarmaka (Adi Parwata, 2016)

b. Tanaman Obat dengan Khasiat Antioksidan

Tanaman obat dapat tumbuh dengan subur di Indonesia. Sejumlah riset terkait pengembangan obat tradisional dan jamu asli Indonesia juga banyak dilakukan dan mendapatkan dukungan dari pemerintah Indonesia. Berbagai jenis tanaman obat asli Indonesia sudah digunakan secara turun temurun sebagai obat tradisional oleh masyarakat diantaranya jahe, kunir/kunyit, dan daun serai. Ketiga tanaman obat tersebut mengandung zat aktif yang dapat membantu meningkatkan sistem imun tubuh, serta dapat digunakan sebagai antioksidan. Jenis tanaman obat, senyawa antioksidan yang terkandung didalamnya, serta bukti ilmiah aktivitasnya sebagai antioksidan disampaikan pada bagian selanjutnya.

1. Curcuma

Curcuma atau turmeric dalam bahasa Inggris terbagi menjadi beberapa spesies, diantaranya adalah kunyit (*Curcuma longa*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temugiring (*Curcuma heyneana*), dan *Curcuma mangga* (Gambar 3.5). Keempat jenis Curcuma tersebut banyak digunakan di Indonesia dan mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat. Senyawa aktif utama pada semua jenis Curcuma adalah kurkuminoid, yang telah banyak diteliti aktivitasnya selain sebagai antioksidan. Kunyit (*C. longa*) dan temulawak (*C. xanthorrhiza*) merupakan jenis Curcuma yang paling banyak digunakan.

Temugiring (*C. heyneana*) selain mempunyai aktivitas antioksidan juga dilaporkan dapat menurunkan kadar trigliserida darah. Sementara untuk *C. mangga*, selain mempunyai senyawa aktif kurkuminoid juga mempunyai kandungan senyawa fenolik (asam ferulik) dan terpenoid (amadannulen) (Rohman et al., 2020).



Gambar 3.5. Jenis tanaman obat *Curcuma* sp. (Rohman et al., 2020)

Kunyit (*C. longa*) banyak dilaporkan untuk penggunaannya sebagai antioksidan dan antikanker. Sebagai antioksidan, aktivitas *in vitro* untuk

menangkap radikal bebas sudah terbukti secara ilmiah. Aktivitas antioksidan diukur dari aktivitas DPPH *Free Radical-Scavenging Activity*, dengan nilai IC_{50} pada rentang 1,08 – 16,55 $\mu\text{g/mL}$. Kunyit mengandung senyawa fenolik dan flavonoid, selain itu juga mempunyai kandungan asam askorbat atau vitamin C (Tanvir et al., 2017). Selain produk segar dari kunyit, proses fermentasi kunyit menggunakan bantuan *Aspergillus oryzae* mampu meningkatkan aktivitas antioksidan. Semakin lama waktu fermentasi, aktivitas antioksidan kunyit dapat semakin meningkat (Sulasiyah et al., 2018).

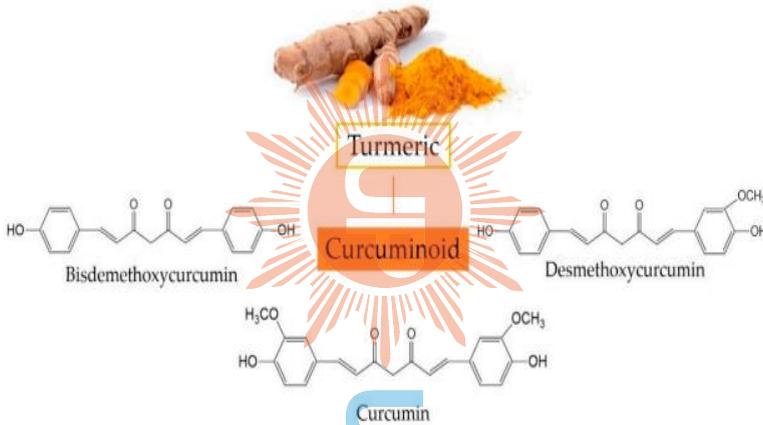
Selain sebagai antioksidan, kunyit telah terbukti secara ilmiah untuk menghambat aktivitas proliferasi (pertumbuhan) sel kanker dengan nilai IC_{50} 2,31 – 12,7 $\mu\text{g/mL}$. Sel kanker yang dapat dihambat pertumbuhannya adalah sel kanker payudara (MCF7 dan MDA-MB-231), sel kanker kolon (HCT116 dan HT29), sel kanker hepar (HepG2), dan sel kanker epitel servik (HeLa). Beberapa senyawa yang terdapat pada ekstrak kunyit adalah asam galat, katekin, epikatekin, asam ferulat, kumarin, rutin, kurkumin, asam sinamat, dan kuercetin (Q.-Q. Yang et al., 2020).

Temulawak (*C. xanthorrhizae*) merupakan kunyit jawa yang banyak ditemukan pada pengobatan tradisional masyarakat Indonesia. Temulawak diyakini mempunyai khasiat sebagai penambah stamina, penambah nafsu makan, mengurangi mual muntah, pengobatan diare, dan pengobatan keputihan. Secara ilmiah, uji *in vitro*

antioksidan dan antimikroba telah banyak dilakukan. Temulawak dapat menghambat reaksi oksidasi dengan menangkap radikal bebas (DPPH *Free Radical-Scavenging Activity*). Untuk aktivitas antimikroba, ekstrak temulawak dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Klebsiela pneumonia*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus niger*. Kandungan senyawa utama pada temulawak adalah kurkuminoid dan terpenoid. Selain itu temulawak mempunyai kandungan minyak atsiri xanthorrhizol, yang membedakannya dengan kunyit (Rahmat et al., 2021).

Golongan senyawa kurkuminoid khas dan dapat ditemukan di seluruh spesies *Curcuma*. Salah satu senyawa kurkuminoid yang banyak diteliti adalah kurkumin (Gambar 3.6). Kurkumin dikenal secara ilmiah mempunyai aktivitas sebagai antioksidan serta mempunyai efek antiinflamasi dengan mekanisme menekan sitokin pro-inflamasi seperti IL-6, TNF- α , dan IL-1 β . Kurkumin juga dikenal dapat meningkatkan produksi antibodi, antara lain Immunoglobulin (Ig) G dan IgM. Hasil uji *in vitro* dan *in vivo* pada hewan uji juga memperlihatkan aktivitas antikanker dari kurkumin, dengan mekanisme pada hambatan metastasis sel dan induksi apoptosis atau kematian sel kanker. Kurkumin juga mempunyai manfaat sebagai hepatoprotektor akibat penggunaan obat atau toksisitas alkohol. Efek perlindungan sistem saraf, organ jantung dan

pembuluh darah serta aktivitas antidiabetes juga pernah dilaporkan (X.-Y. Xu et al., 2018)



Gambar 3.6. Kurkumin sebagai senyawa dominan dari tanaman obat Curcuma sp. (X.-Y. Xu et al., 2018)

Data uji klinik efektivitas kurkumin juga sudah banyak dilaporkan. Hasil uji meta-analisis menunjukkan adanya aktivitas antioksidan kurkumin pada 308 subyek. Kurkumin dilaporkan dapat menurunkan konsentrasi malondialdehid (MDA), suatu produk hasil peroksidasi lipid yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Selain itu kurkumin dapat meningkatkan kapasitas total antioksidan. Penggunaan kurkumin yang disarankan sebagai antioksidan adalah dosis 645 mg per hari dengan durasi penggunaan minimal 67 hari (Jakubczyk et al., 2020). Uji klinik penggunaan kurkumin pada pasien diabetes juga menghasilkan efek positif. Sediaan nanopartikel kurkumin dengan

dosis 80 mg/hari selama 3 bulan mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa dan Hemoglobin A1C (HbA1C) pada subyek. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa profil lipid subyek diabetes juga lebih terkontrol (Rahimi et al., 2016).

2. Jahe (*Zingiber officinale*)

Tanaman jahe (Zingiberaceae) di Indonesia dapat terbagi menjadi tiga jenis varietas, yaitu jahe putih besar/jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*), jahe putih kecil/jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*), dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) (Gambar 3.7). Diantara ketiga jenis jahe tersebut, jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) merupakan salah satu jenis jahe yang kandungan minyak atsirinya paling banyak dibandingkan dengan jahe lain. Aroma jahe merah juga sangat tajam dan terasa pedas. Kulit rimpangnya berwarna merah dan lebih berserat. Family Zingiberaceae sebetulnya termasuk diantaranya adalah Curcuma, namun pada topik ini fokus pada kandungan senyawa aktif dari spesies jahe atau *Zingiber* sp.



Gambar 3.7. Varietas jahe di Indonesia (A) Zingiber officinale var. rubrum, (B) Zingiber officinale var. amarum, dan (C) Zingiber officinale var. officinale (Supu et al., 2018)

Kandungan utama dari jahe adalah senyawa gingerol dan turunannya. Senyawa gingerol yang terdapat pada produk jahe segar adalah 4-, 6-, 8-, 10-, dan 12-gingerol. Ketika jahe dikeringkan, maka gingerol dapat berubah menjadi senyawa shogaol. Gingerol ini telah diteliti secara ilmiah mengenai aktivitasnya sebagai antioksidan. Selain itu, gingerol juga dapat berperan sebagai agen anti inflamasi, antidiabetes, antikanker, dan antimikroba. Sebagai antioksidan, gingerol bekerja dengan mekanisme menangkap radikal bebas dan menghambat produksi *nitric oxide* (NO) (Alolga et al., 2022). Sementara untuk penelitian *in vivo* pada tikus, ekstrak jahe merah terbukti mempunyai efek melindungi hati/liver dengan adanya peningkatan kadar antioksidan *Superoksida Dismutase* (SOD) hati akibat induksi etanol 40%. Dosis efektif ekstrak jahe merah adalah 250 mg/kg BB. Peningkatan dosis tidak

meningkatkan aktivitas perlindungan terhadap hati (Nitrika, 2021).

Kandungan fitokimia jahe merah sangat bervariasi, dan dapat tergantung pada lokasi budidayanya. Selain gingerol dan shogaol, berdasarkan hasil analisis kimia jahe merah didapatkan 400 senyawa yang berbeda. Kandungan utama dalam rimpang jahe adalah karbohidrat (50-70%), lipid (3-8%), terpen (zingiberene, bisabolene, farnesene, sesquiphellandrene, kamfena dan kurkumen), flavonoid, minyak atsiri (1-2%), dan senyawa fenolik (gingerol, paradol, dan shogaol). Bau dan rasa pedas khas jahe disebabkan oleh campuran minyak atsiri, shogaol dan gingerol (Supu et al., 2018).

Jahe merah aman dikonsumsi dan memberikan efek terapeutik pada kesehatan, misalnya efek anti mual untuk wanita hamil, efek anti nyeri pada radang sendi dan mengontrol kadar gula darah. Efek samping yang mungkin terjadi akibat mengonsumsi jahe merah secara berlebihan antara lain alergi, iritasi lambung, perdarahan, rasa tidak nyaman di perut, diare, kadar gula darah menurun, berat badan menurun (Crichton et al., 2022). Jahe merah merupakan salah satu bahan yang mudah ditemui, maka tidak ada salahnya rutin mengonsumsi jahe merah. Akan tetapi, tetap harus memperhatikan takaran dalam mengonsumsinya. Mengonsumsi jahe merah yang berlebihan juga kurang baik untuk kesehatan. Dosis maksimal konsumsi jahe merah

yang disarankan untuk anak adalah 2 mg/ hari, sedangkan untuk dewasa maksimal 4 gram/hari atau sebesar satu ruas jari jempol orang dewasa. Untuk Ibu hamil/menyusui dapat diberikan 1 -1,5 gram/hari dibagi dalam 2-4 kali pemberian. Paling banyak minum teh jahe 4 cangkir (950 ml) per hari (Wiradarma, K, 2020). Konsumsi jahe merah harus hati-hati pada kondisi tertentu misalnya pada penderita jantung yang minum obat pengencer darah, wanita hamil menjelang persalinan, penderita penyakit kelainan darah seperti hemofilia, dan penyakit maag berat. Penelitian menunjukkan bahwa jahe merah dosis 0,3 gram/hari sampai 2,0 gram/hari umumnya tidak ada efek samping.

3. Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Manggis merupakan tanaman yang diketahui banyak memiliki manfaat di bidang kesehatan dan sains makanan (Gambar 3.8). Tanaman manggis banyak ditemukan di wilayah Indonesia, Malaysia, dan Thailand.



Gambar 3.8. Manfaat Buah Manggis (Aizat, Ahmad-Hashim, & Syed Jaafar, 2019)

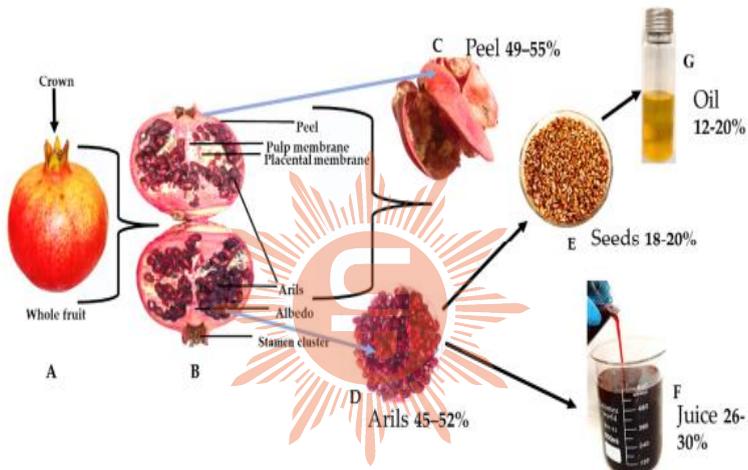
Senyawa non polar dengan manfaat bidang kesehatan dari manggis adalah α , β , dan γ -mangostin. Selain itu, juga terdapat kandungan senyawa polifenol dan tannin seperti epikatekin, prosianidin, antosianidin yang dikenal mempunyai aktivitas antioksidan (Yoshimura et al., 2015). Berdasarkan suatu penelitian menggunakan ekstrak kulit manggis, ditemukan senyawa aktif yang mempunyai aktivitas kuat untuk menangkap radikal bebas, yaitu heksahidroksi benzofenon dan senyawa turunan dihidroflavanonol. Kedua senyawa tersebut juga terbukti secara *in vitro* dapat bersifat sitotoksik terhadap sel kanker paru (sel A549) dan sel kanker kolorektal (HCT-116) (Mohamed & Ibrahim, 2020).

Penelitian khasiat ekstrak buah manggis pada hewan coba dan subyek manusia juga sudah banyak

dilakukan. Untuk hasil uji klinik, salah satu produk siso muncul, yaitu sari kulit manggis secara ilmiah dapat meningkatkan kapasitas antioksidan plasma dan menurunkan kadar biomarker stress oksidatif MDA ketika digunakan selama minimal 3 minggu. Ekstrak kulit manggis juga dapat mengurangi kerusakan sel darah akibat radikal bebas pada subyek manusia sehat, jika dikonsumsi dengan dosis 280 mg per hari selama 24 minggu (Elmund & Hartrianti, 2020).

4. Buah Delima (*Punica granatum*)

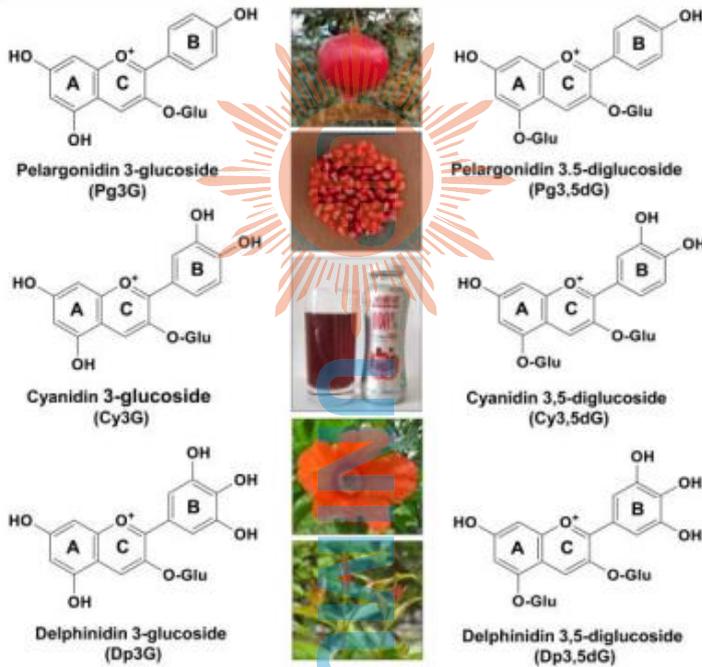
Buah delima (*Punica granatum*) merupakan buah yang banyak ditemukan di wilayah Afrika, Australia, Amerika utara dan selatan, serta Asia tengah dan selatan. Buah delima dapat dimanfaatkan pada bagian kulit, biji, dan buahnya. Buah delima dapat dibuat bentuk jus, kulit dapat diekstraksi metabolit sekundernya, dan dari bagian biji bisa didapatkan minyak biji delima (Gambar 3.9). Buah delima telah diketahui mempunyai banyak manfaat seperti anti inflamasi, anti diabetes, anti malaria, anti jamur, pengobatan infeksi gigi, mencegah obesitas, dan mengurangi sindrom atau gejala menopause. Jus buah delima dapat mengandung senyawa antioksidan seperti vitamin C dan Zinc, serta sumber kalium dan kalsium yang baik (Maphetu et al., 2022).



Gambar 3.9. Bagian buah delima yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan (Magangana et al., 2020)

Senyawa fitokimia yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan dari buah delima adalah senyawa antosianin, yang merupakan senyawa golongan flavonoid. Pigmen antosianin ini juga bertanggung jawab terhadap perbedaan warna buah delima, yang dapat bervariasi dari putih, merah, hingga ungu. Senyawa antosianin ini sangat beragam, mencapai 800 jenis. Untuk buah delima, diketahui 3 jenis senyawa antosianin yang paling utama, yaitu pelargonidin, cyanidin, dan delphinidin (Gambar 3.10). Senyawa antosianin lebih banyak ditemukan di kulit delima dibandingkan dari buahnya, dan akan maksimal jika diekstraksi menggunakan pelarut polar seperti air dan pelarut hidroalkoholik etanol/metanol. Mekanisme

antioksidan dari penelitian *in vitro* adalah dengan menjadi penangkap radikal bebas dan radikal peroksidasi lipid (Zhao & Yuan, 2021).



Gambar 3.10. Senyawa antosianin yang paling dominan pada buah delima (Zhao & Yuan, 2021)

Selain antosianin, banyak senyawa metabolit sekunder juga dapat ditemukan di buah delima, contohnya senyawa alkaloid seperti pelletierine, senyawa tannin (gallotannin), senyawa fenolik (punicalin), terpenoids, xanthonoid (mangiferin), dan pomegalignan. Berbagai variasi senyawa tersebut yang menyebabkan aktivitas biologis buah delima tidak hanya terbatas pada aktivitas antioksidan.

Toksisitas buah delima juga rendah menurut penelitian pada hewan uji mencit, dengan LD50 830 mg/kg BB. Aktivitas buah delima juga sudah banyak teruji klinik, meskipun bermanfaat positif namun biasanya efek tidak hanya disebabkan karena pemberian ekstrak buah delima saja. Meskipun salah satu penelitian terkait minyak biji delima menyatakan bahwa pemberian minyak delima dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien obesitas dengan diabetes mellitus. Penelitian uji klinik yang positif lainnya adalah ekstrak buah delima dapat meningkatkan HDL atau kolesterol baik, dan jus buah delima dapat menurunkan tekanan darah (Maphetu et al., 2022).

5. Temu Kunci (*Boesenbergia rotunda*)

Temu kunci (*Boesenbergia rotunda*) merupakan salah satu jenis rimpang yang juga banyak digunakan untuk bumbu masak (Gambar 3.11). Aktivitas antioksidan dari temu kunci dengan cara menangkap radikal bebas DPPH dan hydrogen peroksida diketahui cukup baik, meskipun masih di bawah kemampuan antioksidan dari kunyit (*C. longa*) dan temulawak (*C. xanthorrhiza*). Senyawa fenolik dari temu kunci yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan juga telah dievaluasi, dengan jumlah total senyawa fenolik di bawah kunyit dan temulawak. Senyawa fenolik yang ditemukan pada temu kunci antara lain kuercetin dan kurkumin (Muflihah et al., 2021).

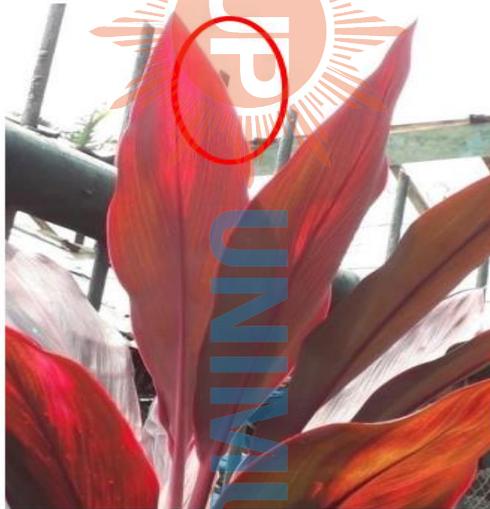


*Gambar 3.11. Temu kunci (*B. rotunda*) (diadaptasi dari
Muflihah et al., 2021)*

Selain senyawa fenolik, dari ekstrak etanol temu kunci dapat ditemukan tiga senyawa flavanon yang juga mempunyai aktivitas antioksidan. Senyawa flavanon pada temu kunci mempunyai aktivitas yang lebih rendah dibandingkan vitamin C untuk menangkal radikal bebas DPPH. Ketiga senyawa flavanon pada temu kunci tersebut juga diketahui mempunyai aktivitas *in vitro* antibakteri. Ekstrak etanol temu kunci dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Streptococcus mutans*. Namun aktivitas terbesar ekstrak etanol temu kunci sebagai antibakteri adalah hambatan pertumbuhan bakteri Gram negatif *Escherichia coli* (Atun et al., 2018).

6. Andong / Hanjuang (*Cordyline fruticosa*)

Tanaman andong atau disebut juga hanjuang (*Cordyline fruticosa*) merupakan tanaman pelindung, namun mulai digunakan juga sebagai tanaman hias. Tanaman hanjuang ini mengandung antosianin, namun tidak mengandung karotenoid (Gambar 3.12).



Gambar 3.12. Tanaman andong/hanjuang (*Cordyline fruticosa*) (Nurza, 2019)

Ekstrak etanol daun andong/hanjuang diketahui mempunyai aktivitas hambatan radikal bebas DPPH, meskipun aktivitasnya di bawah vitamin C (IC_{50} 64,52 $\mu\text{g/mL}$ dibanding vitamin C IC_{50} 2,12 $\mu\text{g/mL}$). Senyawa antosianin yang ditemukan di ekstrak etanol daun andong tersebut adalah sianidin (Utami, 2021). Senyawa fenolik antioksidan juga dapat ditemukan dari ekstrak metanol daun andong,

yaitu helichryoside dan rutin. Tanaman andong di negara Kamerun dikenal untuk mengobati infeksi kelenjar payudara dan radang tenggorokan (Fouedjou et al., 2016).

Selain antioksidan, ekstrak metanol daun andong dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro*. Bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya adalah *Salmonella thypi*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, dan *S. aureus*. Senyawa aktif antibakteri yang dapat diisolasi adalah senyawa ester aromatik 4-hydroxy-5-phenylpenta-1,3-dien-1-yl acetate (Elfita et al., 2019). Batang tanaman andong yang diekstraksi dengan metanol juga mempunyai aktivitas biologis sebagai agen sitotoksik. Dari ekstrak batang tanaman andong diisolasi senyawa steroid saponins, yaitu fruticoside, yang mampu bersifat sitotoksik melawan sel kanker melanoma, sel kanker payudara, dan sel kanker kolon (Ponou et al., 2019).

7. Lengkuas (*Alpinia galangal*)

Umbi lengkuas merupakan bagian dari Zingiberaceae yang berwarna putih kekuningan dan banyak digunakan untuk bumbu masakan (Gambar 3.13). Tanaman ini banyak ditemukan di Asia tenggara, dan merupakan tanaman tropis dan subtropis. Tanaman lengkuas banyak mengandung senyawa flavonoid antioksidan seperti dihidroflavanol, flavanon, flavonol termasuk diantaranya kuercetin. Lengkuas selain sebagai

antioksidan, di negara Vietnam banyak digunakan sebagai produk kosmetik anti penuaan dini (Tungmunnithum et al., 2020).



Gambar 3.13. Bagian bunga (A dan C), daun (B), dan rimpang tanaman lengkuas (D) (*Alpinia galanga*) (Tungmunnithum et al., 2020)

Tanaman lengkuas sebagai antioksidan telah teruji secara *in vitro* dan *in vivo* dari ekstraksi menggunakan berbagai jenis pelarut dan bagian tanaman. Sebagai contoh, rimpang yang dimaserasi dengan metanol mempunyai aktivitas antioksidan. Selain itu, ekstrak air hasil partisi dari ekstrak metanol

juga mempunyai aktivitas antioksidan dan diketahui merupakan senyawa p-coumaryl alkohol (Basri et al., 2018). Tanaman lengkuas mempunyai banyak manfaat lain dibidang kesehatan, termasuk diantaranya antikanker dan antibakteri (Gambar 3.14). Sebagai antimikroba, dari tanaman lengkuas ditemukan senyawa fenilpropanoid yang mempunyai mekanisme antiplasmid melawan bakteri resisten. Senyawa diterpen dari lengkuas juga ditemukan dapat meningkatkan aktivitas antijamur *Candida albicans* dari kuercetin (Chouni & Paul, 2018).



Gambar 3.14. Manfaat tanaman lengkuas (Alpinia galanga) dibidang kesehatan (Chouni & Paul, 2018)

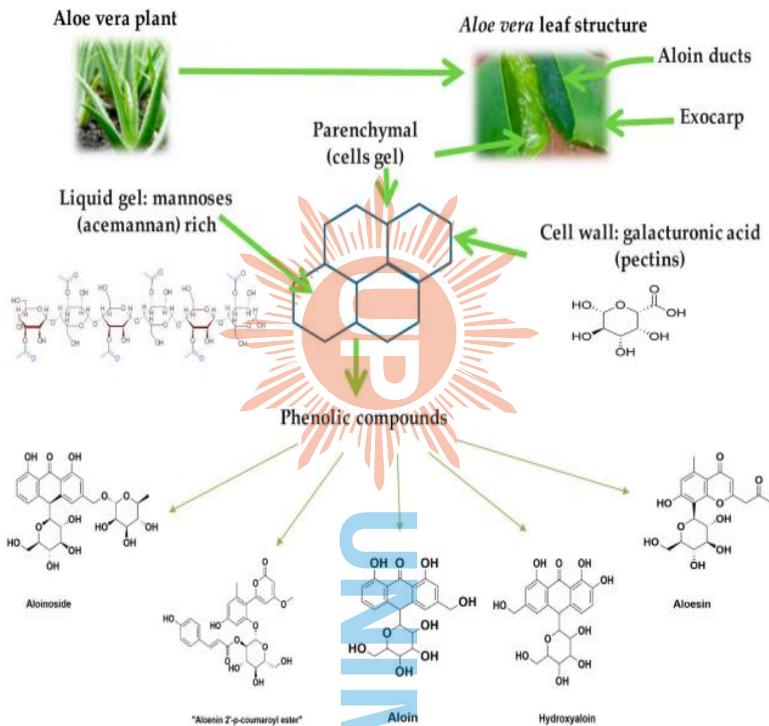
Bagian lain dari tanaman lengkuas juga dapat dimanfaatkan, seperti minyak atsiri bunga lengkuas yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, antimikroba, dan antikanker. Senyawa yang ditemukan dari minyak atsiri bunga lengkuas

diantaranya adalah farnesene, eugenol, nerolidol, dan germacrene. Aktivitas antioksidan minyak atsiri bunga lengkuas adalah penangkap radikal bebas DPPH. Sebagai antibakteri, minyak atsiri bunga lengkuas dapat menghambat pertumbuhan berbagai bakteri seperti *S. aureus*, *B. subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Proteus vulgaris*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk aktivitas sitotoksik, minyak atsiri bunga lengkuas dapat menghambat pertumbuhan sel kanker leukemia K562 (Tian et al., 2022).

8. Lidah buaya (*Aloe vera*)

Tanaman lidah buaya dibudidayakan sebagai tanaman hias. Daunnya tebal, bergerigi, tidak bertulang dan tergolong tanaman sukulen. Daun lidah buaya terdiri dari 3 bagian, yaitu bagian getah kuning yang mengandung antrakuinon, bagian gel (*pulp*/sel parenkim) yang mengandung polisakarida, dan bagian kulit (eksokarp) yang mengandung selulosa/lignin (Gambar 3.15). Bagian gel (*pulp*) yang banyak mengandung arabinogalaktan dan mannan dapat memfermentasi atau bersifat prebiotik terhadap *Lactobacillus sp* (probiotik). Produk gel *aloe vera* maupun hasil fermentasi mempunyai aktivitas antioksidan (Tornero-Martínez et al., 2019).

Simplisa Daun Pepaya dan Jahe Merah



Gambar 3.15. Bagian daun lidah buaya dan senyawa yang dapat ditemukan (Tornero-Martínez et al., 2019)

Aktivitas lain dari tanaman lidah buaya adalah sebagai antibakteri secara *in vitro* melawan *P. aeruginosa* atau *C. albicans*. Aktivitas antibakteri didapatkan dari bagian bunganya dengan ditemukan adanya senyawa apigenin (Añibarro-Ortega et al., 2019). Penelitian *in vivo* pada hewan uji tikus telah dilakukan dengan hasil ada aktivitas antioksidan dari ekstrak gel lidah buaya. Ekstrak gel lidah buaya juga dapat menurunkan kadar trigliserid, kolesterol, dan LDL pada tikus obesitas (Walid et al., 2018).

Penelitian uji klinik gel lidah buaya telah dilakukan untuk khasiatnya pada penyembuhan luka kulit. Berdasarkan hasil analisis sistematik review, gel lidah buaya dapat menjaga kelembaban kulit dan mencegah luka pada kulit (misalnya pada pencegahan luka puting susu ibu yang sedang menyusui) (Hekmatpou et al., 2019). Namun meskipun cukup banyak aktivitas biologis yang bermanfaat di bidang kesehatan, perlu diperhatikan toksisitas dari lidah buaya. Suatu penelitian pada subyek manusia selama 90 hari menggunakan minuman yang mengandung gel lidah buaya 100 mg/kg BB dapat menyebabkan penurunan sel darah merah dan disfungsi spermatogenik (Radha & Laxmipriya, 2015).

9. Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Daun dan umbi keladi tikus dapat digunakan dalam pengobatan tradisional, dan banyak diteliti sebagai agen antikanker (Gambar 3.16). Ekstrak heksan dan diklorometana dari daun keladi dapat menghambat pertumbuhan sel kanker paru NCL-H23. Jus daun segar keladi tikus juga bermanfaat sebagai antikanker secara *in vitro* (Nova et al., 2021).



*Gambar 3.16. Tanaman keladi tikus dari family Aracaceae
(Nova et al., 2021)*

Untuk aktivitas keladi tikus sebagai antikanker, telah dilakukan penelitian *in vitro*. Suatu review terkait aktivitas ekstrak keladi tikus secara *in vitro*, ditemukan bahwa keladi tikus dapat menghambat proliferasi sel kanker dengan mekanisme induksi apoptosis (kematian sel). Daun keladi juga dapat menurunkan ekspresi tirosin kinase dan telomerase sehingga perkembangan dan pertumbuhan tumor terhambat (Crystalia & Hillary, 2022).

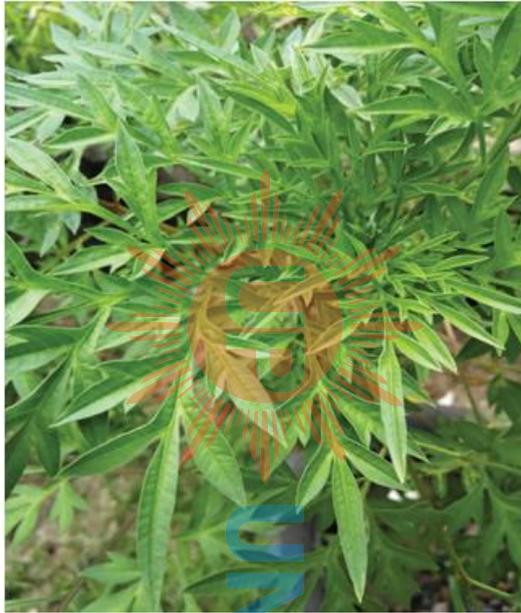
Aktivitas antioksidan dari daun keladi juga sudah dibuktikan secara ilmiah pada suatu penelitian *in vitro*. Ekstrak etanol daun keladi dapat menghambat radikal bebas DPPH. Pada ekstrak etanol daun keladi ditemukan 19 senyawa metabolit,

diantaranya adalah senyawa flavon, flavonol, dan hidroksibenzaldehid (Septaningsih et al., 2021). Uji toksisitas ekstrak etanol keladi tikus sudah dilakukan pada zebra fish. Hasil penelitian menyatakan bahwa kematian larva LC₅₀ terjadi pada dosis ekstrak 494,55 µg/mL. Selain menyebabkan kematian larva zebrafish, ekstrak etanol daun keladi juga dapat menyebabkan kelainan embrio ikan zebra seperti edema perikardial, serta abnormalitas pada bagian ekor dan dagu (Fakri et al., 2020).

10. Kenikir (*Cosmos caudatus*)

Kenikir (*Cosmos caudatus*) atau ulam raja dalam bahasa melayu merupakan tanaman aromatik pada family Asteraceae. Tanaman kenikir mempunyai bunga dan dapat tumbuh hingga tinggi 2 meter (Gambar 3.17). Daunnya banyak digunakan untuk pembuatan salad, atau jika di Indonesia menjadi salah satu sayuran dalam salad bumbu kacang. Kenikir dikenal mempunyai aktivitas antioksidan dan berbagai manfaat di bidang kesehatan (Uzbek & Shahidan, 2019).

Aktivitas ekstrak etanol daun kenikir sebagai antioksidan telah diteliti, dan disimpulkan mempunyai aktivitas menangkap radikal bebas DPPH. Ekstrak etanol daun kenikir juga mempunyai aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker serviks (sel HeLa), namun aktivitas antioksidan dan sitotoksik dari ekstrak etanol kenikir masih di bawah dari quercetin (Nurhayati et al., 2018).



Gambar 3.17. Tanaman kenikir (Cosmos caudatus) (Uzbek & Shahidan, 2019)

Senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan dari kenikir adalah karotenoid, fenolik dan flavonoid. Pelarut proses ekstraksi daun kenikir dapat mempengaruhi kandungan ketiga senyawa tersebut. Total fenolik dan flavonoid paling besar didapatkan ketika daun kenikir di ekstraksi menggunakan pelarut air, namun karotenoid tidak didapatkan pada ekstrak air daun kenikir. Karotenoid paling banyak didapatkan dari ekstrak metanol daun kenikir. Aktivitas antioksidan tertinggi dari daun kenikir diperoleh dari ekstraksi dengan menggunakan metanol 100% (Cheng et al., 2016). Metode pengeringan simplisia daun kenikir juga

mempengaruhi kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidannya. Metode pengeringan dengan dianginkan dibawah sinar matahari mempunyai kadar total senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan oven. Kebalikannya, aktivitas antioksidan ekstrak metanol 80% hasil pengeringan oven lebih baik dibandingkan metode kering anginkan (Mediani et al., 2014).

Uji klinik mengenai penggunaan ekstrak kenikir telah dilakukan pada subyek dengan kerusakan kognitif ringan. Ekstrak kenikir 250 mg/hari selama 12 minggu bermanfaat untuk memperbaiki mood dan mengurangi tegangan pada subyek. Aktivitas antioksidan dari daun kenikir dibuktikan dengan penurunan radikal bebas malondialdehid (MDA) setelah penggunaan ekstrak kenikir selama 12 hari tersebut. Hasil uji klinik ini dapat berefek positif untuk penggunaan ekstrak daun kenikir pada pasien (You et al., 2021).

11. Ki Tolod (*Hippobroma longiflora*)

Ki tolod (*Hippobroma longiflora*) merupakan tanaman Indonesia dengan berbagai nama. Ki tolod merupakan sebutan dari Madura, sementara daerah lain dapat menyebutnya dengan nama sapu jagad (Kalimantan), daun kendali (Jawa), kembang bintang (Bali), atau dalam bahasa Inggris disebut *horse poison*. Tanaman ki tolod mempunyai bentuk daun yang hampir mirip dengan kenikir namun bergerigi,

dan mempunyai bunga berwarna putih (Gambar 3.18).

Ekstrak etanol daun ki tolod telah diteliti aktivitas antioksidannya. Ekstrak etanol tersebut difraksinasi dengan beberapa pelarut seperti heksan dan kloroform. Namun ekstrak etanol mempunyai aktivitas antioksidan penangkap DPPH yang paling tinggi dibandingkan fraksi heksan dan kloroform. Diantara ketiga fraksi ekstrak, saponins tidak dapat ditemukan di fraksi heksan dan kloroform, sedangkan flavonoid tidak ditemukan di fraksi heksan (Martiningsih et al., 2021). Selain daun, semua bagian dari tanaman ki tolod dapat mempunyai aktivitas antioksidan, namun aktivitas tinggi didapatkan dari ekstrak bagian daun, bunga, dan buahnya. Senyawa fenolik, flavonoid, dan karotenoid paling banyak ditemukan di ekstrak daun (Egarani et al., 2020).

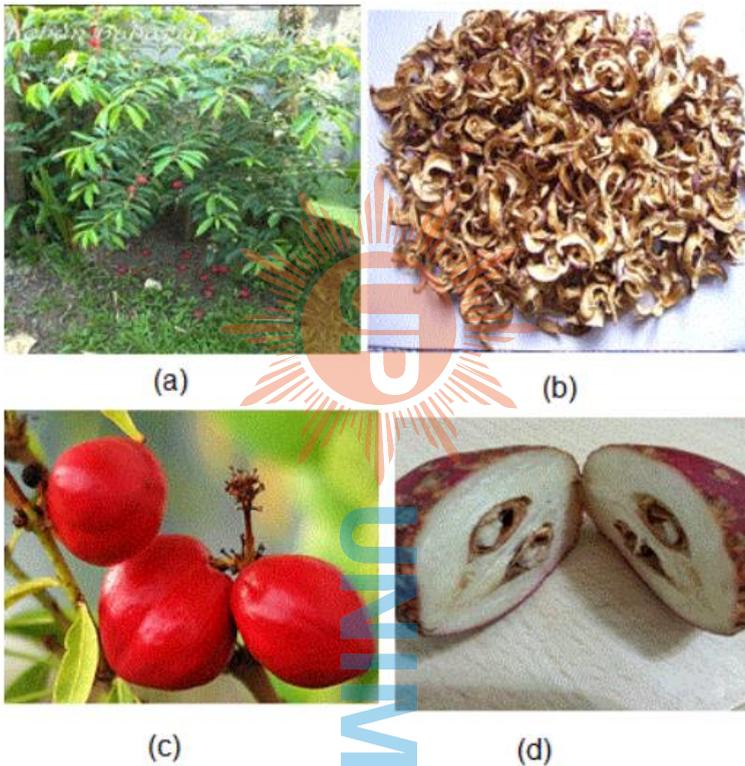


*Gambar 3.18. Bentuk daun dan bunga tanaman obat
(Hippobroma longiflora) (Wakhidah et al., 2020)*

Selain sebagai antioksidan, ekstrak etanol daun ki tolod juga mempunyai aktivitas *in vitro* antimikroba. Ekstrak ki tolod mampu menghambat pertumbuhan *S. mutans*, *E. coli*, *C. albicans*, dan *Propionibacterium acne* pada jumlah 200 µg. Dari hasil uji toksisitas terhadap larva ikan zebra, ekstrak etanol ki tolod dikategorikan toksik dengan nilai LC₅₀ 423 µg/mL. Penelitian mengenai efek toksisitas pada hewan coba yang lain atau pada manusia masih perlu dilakukan untuk telaah keamanan penggunaan ekstrak ki tolod sebagai obat tradisional (Zarta Abdul Rasyid et al., 2020).

12. Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tanaman tropis yang ditemukan di pulau Papua, Indonesia. Tanaman ini dapat dimanfaatkan pada beberapa bagian seperti buah, batang, daun, dan kulit biji (Gambar 3.19). Perbedaan bagian tanaman mempengaruhi kandungan senyawa dan aktivitas farmakologinya. Batang mahkota dewa dapat digunakan untuk terapi kanker tulang, bagian daun dapat digunakan untuk alergi atau diabetes, kulit biji digunakan untuk terapi beberapa jenis kanker, dan buahnya digunakan sebagai antioksidan.



Gambar 3.19. Tanaman mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) (a) daun dan batang, (b) kulit biji, (c) buah, dan (d) biji dan buah (Alara et al., 2016)

Aktivitas antioksidan buah mahkota dewa telah diteliti. Bagian pericarp dan mesocarp buah diekstraksi dengan menggunakan metode sokletasi pelarut etil asetat. Aktivitas antioksidan diukur dengan *DPPH-scavenging* dan reduksi ferri (besi). Aktivitas antioksidan bagian pericarp atau dinding/kulit buah yang menebal lebih baik dibandingkan bagian mesocarp. Total fenolik dan

flavonoid dari bagian pericarp juga lebih tinggi dibandingkan bagian mesokarp (Hendra & Haryani, 2018). Selain memiliki kandungan senyawa fenolik, ekstrak kulit buah mahkota dewa juga memiliki senyawa tannin, saponins, dan alkaloid. Potensi ekstrak kulit buah dewa sebagai anti gout (obat asam urat) diteliti secara *in vitro*, menghasilkan potensinya untuk dapat menurunkan kadar asam urat yang lebih baik jika dibandingkan allopurinol (Irawan et al., 2022).

Penelitian *in vivo* dengan hewan coba juga sudah dilakukan untuk melihat potensi aktivitas tanaman mahkota dewa. Suatu penelitian pada mencit endometriosis dilakukan untuk mengevaluasi potensi fraksi flavonoid dari ekstrak tanaman mahkota dewa. Fraksi flavonoid mempunyai potensi mengurangi lesi endometriosis dan apoptosis atau kematian jaringan peritoneal. Senyawa flavonoid dari fraksi flavonoid tersebut antara lain eriodyctiol, glycitin, naringenin, katekin, dan metilgenistein (Maharani et al., 2021). Efek gastroproteksi ekstrak kulit buah mahkota dewa juga terbukti pada tikus yang diinduksi kerusakan lambung menggunakan aspirin dan etanol. Ekstrak kulit buah mahkota dewa konsentrasi 400 mg/kg BB terbukti mengurangi erosi sel mukosa lambung serta menurunkan sekresi asam lambung akibat etanol/aspirin (Husori et al., 2022).

PENUTUP

Antioksidan diperlukan untuk menangkal radikal bebas yang merusak sel tubuh kita. Sumber antioksidan

alami berasal dari dalam tubuh dan berasal dari luar tubuh. Antioksidan dari luar tubuh sebaiknya kita konsumsi sehari hari bersama menu gizi seimbang untuk menjaga tubuh tetap sehat. Selain buah dan sayur, berbagai tanaman obat tradisional juga memiliki kandungan antioksidan.

Banyak manfaat yang kita peroleh dari tanaman obat antara lain antioksidan, anti peradangan, anti nyeri, anti mual, anti diabetes, anti bakteri, dan anti kanker. Meskipun belum semua tanaman obat sudah teruji klinik, namun aktivitas ilmiah *in vitro* dan *in vivo* pada hewan coba sudah teruji. Beberapa uji toksisitas pada hewan coba juga sudah dilakukan. Hasil uji tersebut dapat digunakan untuk mendasari penelitian klinik pada subyek manusia. Lepas daripada itu, tanaman obat dapat digunakan sebagai obat tradisional sesuai dengan khasiatnya yang secara turun menurun diketahui oleh masyarakat Indonesia. Namun selama data uji klinik belum ditemukan, maka sebaiknya tidak perlu over estimasi terhadap khasiat tanaman obat, terutama untuk pengobatan penyakit yang parah atau berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyrathne, E. D. N., Nam, K., Huang, X., & Ahn, D. U. (2022). Plant and animal based antioxidants structure, efficacy, mechanism, and applications: A review. *Antioxidants*, *11*(1025), 1–18.
- Adi Parwata, I. M. O. (2016). Obat Tradisional. In *Universitas Udayana*. Bali: Jurusan Kimia Universitas Udayana.
- Aizat, W. M., Ahmad-Hashim, F. H., & Syed Jaafar, S. N. (2019). Valorization of mangosteen, "The Queen of

- Fruits," and new advances in postharvest and in food and engineering applications: A review. *Journal of Advanced Research*, 20(2019), 61–70. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.05.005>
- Alara, O., Alara, J., & Olalere, O. (2016). Review on *Phaleria macrocarpa* pharmacological and phytochemical properties. *Drug Designing: Open Access*, 5(3), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2169-0138.1000134>
- Alolga, R. N., Wang, F., Zhang, X., Li, J., Tran, L. S. P., & Yin, X. (2022). Bioactive compounds from the Zingiberaceae family with known antioxidant activities for possible therapeutic uses. *Antioxidants*, 11(1281), 1–18. <https://doi.org/10.3390/antiox11071281>
- Añibarro-Ortega, M., Pinela, J., Barros, L., Ćirić, A., Silva, S. P., Coelho, E., ... Ferreira, I. C. F. R. (2019). Compositional features and bioactive properties of aloe vera leaf (Fillet, mucilage, and rind) and flower. *Antioxidants*, 8(444), 1–21. <https://doi.org/10.3390/antiox8100444>
- Anuj Yadav, Kumari, R., Ashwani Yadav, J.P. Mishra, Seweta Srivatva, & Shashi Prabha. (2016). Antioxidants and its functions in human body - A Review. *Research in Environment and Life Sciences*, 9(11), 1328–1331. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/311674771_Antioxidants_and_its_functions_in_human_body_-_A_Review
- Atun, S., Handayani, S., & Rakhmawati, A. (2018). Potential bioactive compounds isolated from *boesenbergia*

- rotunda as antioxidant and antimicrobial agents. *Pharmacognosy Journal*, *10*(3), 513–518. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.3.84>
- Avcil, M. (2022). Benefits and risk of human health by antioxidants. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science*, *11*(1), 1–2.
- Balbi, M. E., Tonin, F. S., Mendes, A. M., Borba, H. H., Wiens, A., Fernandez-Llimos, F., & Pontarolo, R. (2018). Antioxidant effects of vitamins in type 2 diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetology and Metabolic Syndrome*, *10*(18), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0318-5>
- Basri, A. M., Taha, H., & Ahmad, N. (2018). A review on the pharmacological activities and phytochemicals of *Alpinia officinarum* (Galangal) extracts derived from bioassay-guided fractionation and isolation. *Pharmacognosy Review*, *11*(2), 43–56. <https://doi.org/10.4103/phrev.phrev>
- Chang, K.-H., & Chen, C.-M. (2020). The role of oxidative stress in Parkinson's disease. *Antioxidants*, *9*(597), 1–31. <https://doi.org/10.4172/2161-0460.1000116>
- Cheng, S. H., Khoo, H. E., Ismail, A., Abdul-Hamid, A., & Barakatun-Nisak, M. Y. (2016). Influence of extraction solvents on *Cosmos caudatus* leaf antioxidant properties. *Iranian Journal of Science and Technology, Transaction A: Science*, *40*(1), 51–58. <https://doi.org/10.1007/s40995-016-0007-x>
- Chouni, A., & Paul, S. (2018). A review on phytochemical and pharmacological potential of *Alpinia galanga*. *Pharmacognosy Journal*, *10*(1), 9–15.

<https://doi.org/10.5530/pj.2018.1.2>

- Crichton, M., Davidson, A. R., Innerarity, C., Marx, W., Lohning, A., Isenring, E., & Marshall, S. (2022). Orally consumed ginger and human health: An umbrella review. *American Journal of Clinical Nutrition*, *115*(6), 1511–1527. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac035>
- Crystalia, A. A., & Hillary. (2022). Anticancer activity of *Typhonium flagelliforme*: A systematic review. *Journal of Life Sciences*, *4*(1), 101–119. Retrieved from <http://ajlifesciences.com/admineditor/papers/20.pdf>
- Dirimanov, S., & Högger, P. (2019). Screening of inhibitory effects of polyphenols on akt-phosphorylation in endothelial cells and determination of structure-activity features. *Biomolecules*, *9*(219), 1–16. <https://doi.org/10.3390/biom9060219>
- Dubois-deruy, E., Peugnet, V., Turkieh, A., & Pinet, F. (2020). Oxidative stress in cardiovascular diseases. *Antioxidants*, *9*(864), 1–15. <https://doi.org/10.3390/antiox9090864>
- Egarani, G., Egarani, G. R., Kasmiyati, S., & Kristiani, E. B. E. (2020). The antioxidant content and activity of various plant organs of kitolod (*Isotoma longiflora*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, *12*(3), 297–303. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika/article/view/23888>
- Elfita, Mardiyanto, Fitrya, Eka Larasati, J., Julinar, Widjajanti, H., & Muharni. (2019). Antibacterial activity of *cordyline fruticosa* leaf extracts and its endophytic fungi extracts. *Biodiversitas*, *20*(12), 3804–3812.

<https://doi.org/10.13057/biodiv/d201245>

- Elmund, B., & Hartrianti, P. (2020). Evaluation of mangosteen (*Garcinia mangostana*) antioxidant activity in clinical trials and in vivo animal studies: A systematic review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, *10*(12), 114–129. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2020.101216>
- Fakri, F., Idrus, L. S., Iskandar, M. A., Wibowo, I., & Adnyana, I. K. (2020). Acute toxicity of keladi tikus (*typhonium flagelliforme* (Lodd.) blume) ethanol extract on Zebrafish (*Danio Rerio*) embryo in Vivo. *Indonesian Journal of Pharmacy*, *31*(4), 297–304. <https://doi.org/10.22146/ijp.1121>
- Fouedjou, R. T., Nguenefack-Mbuyo, E. P., Ponou, B. K., Nguenefack, T. B., Barboni, L., & Tapondjou, L. A. (2016). Antioxidant activities and chemical constituents of extracts from *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. (Agavaceae) and *Eriobotrya japonica* (Thunb) Lindl. (Rosaceae). *Pharmacologia*, *7*(2), 103–113. <https://doi.org/10.5567/pharmacologia.2016.103.113>
- Hekmatpou, D., Mehrabi, F., Rahzani, K., & Aminiyan, A. (2019). The effect of aloe vera clinical trials on prevention and healing of skin wound: A systematic review. *Iranian Journal of Medical Sciences*, *44*(1), 1–9.
- Hendra, R., & Haryani, Y. (2018). Phaleria macrocarpa (Boerl.) Scheff fruit: A potential source of natural antioxidant. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*, *3*(1), 22–25.

<https://doi.org/10.15416/pcpr.v3i1.16448>

- Husori, D. I., Marianne, M., Lubis, N. D. S., Yusfa, K. L., & Angela, I. F. D. (2022). Evaluation of gastroprotective effect from *Phaleria macrocarpa* fruits extract on gastric ulcer in male wistar rats. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, *10(A)*, 462–469. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8242>
- Ifeanyi, O. E. (2018). A Review on Free Radicals and Antioxidants. *International Journal of Current Research in Medical Sciences*, *4(2)*, 123–133. <https://doi.org/10.2174/22123989oteznmziwtcvy>
- Irawan, C., Sukiman, M., Ismail, Putri, I. D., Utami, A., Dewanta, A., & Noviyanti, A. (2022). Optimization of the ultrasound assisted extraction of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. fruit peel and its antioxidant and anti-gout potential. *Pharmacognosy Journal*, *14(2)*, 397–405. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.51>
- Jakubczyk, K., Drużga, A., Katarzyna, J., & Skonieczna-żydecka, K. (2020). Antioxidant potential of curcumin—a meta-analysis of randomized clinical trials. *Antioxidants*, *9(1092)*, 1–13. <https://doi.org/10.3390/antiox9111092>
- Khan, A. N., Khan, R. A., Ahmad, M., & Mushtaq, N. (2015). Role of antioxidant in oxidative stress and diabetes mellitus. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *3(6)*, 217–220. <https://doi.org/10.47485/2693-2458/1009>
- Magangana, T. P., Makunga, N. P., Fawole, O. A., & Opara, U. L. (2020). Processing factors affecting the

phytochemical and nutritional properties of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel waste: A review. *Molecules*, 25(4690), 1–34.

- Maharani, M., Lajuna, L., Yuniwati, C., Sabrida, O., & Sutrisno, S. (2021). Phytochemical characteristics from *Phaleria macrocarpa* and its inhibitory activity on the peritoneal damage of endometriosis. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 12(2), 229–233. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2020.06.002>
- Maphetu, N., Unuofin, J. O., Masuku, N. P., Olisah, C., & Lebelo, S. L. (2022). Medicinal uses, pharmacological activities, phytochemistry, and the molecular mechanisms of *Punica granatum* L. (pomegranate) plant extracts: A review. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 153(July), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113256>
- Martiningsih, N. W., Mudianta, I. W., & Suryanti, I. A. P. (2021). Phytochemical screening and antioxidant activity of *Hippobroma longiflora* extracts. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1115(012078), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1115/1/012078>
- Mediani, A., Abas, F., Tan, C. P., & Khatib, A. (2014). Effects of different drying methods and storage time on free radical scavenging activity and total phenolic content of *cosmos caudatus*. *Antioxidants*, 3(2), 358–370. <https://doi.org/10.3390/antiox3020358>
- Mohamed, G. A., & Ibrahim, S. R. M. (2020). New benzophenones and a dihydroflavanonol from *Garcinia mangostana* pericarps and their antioxidant

- and cytotoxic activities. *Phytochemistry Letters*, 39(April), 43–48.
<https://doi.org/10.1016/j.phytol.2020.07.007>
- Muflihah, Y. M., Gollavelli, G., & Ling, Y. C. (2021). Correlation study of antioxidant activity with phenolic and flavonoid compounds in 12 Indonesian indigenous herbs. *Antioxidants*, 10(1530), 1–15.
<https://doi.org/10.3390/antiox10101530>
- Nova, R., Hoemardani, A. S., & Louisa, M. (2021). Potential of herbal medicines in cancer therapy. *The Indonesia Journal of Cancer Control*, 1(1), 32–42.
<https://doi.org/10.52830/inajcc.v1i1.44>
- Nurhayati, B., Rahayu, I. G., Rinaldi, S. F., Zaini, W. S., Afifah, E., Arumwardana, S., ... Widowati, W. (2018). The antioxidant and cytotoxic effects of *Cosmos caudatus* Ethanol Extract on Cervical Cancer. *Indonesian Biomedical Journal*, 10(3), 243–249.
<https://doi.org/10.18585/inabj.v10i3.441>
- Nurza, I. S. A. (2019). Identifikasi tanaman hanjuang (*Cordyline Fruticosa*) di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman lanskap berdasarkan morfologi dan anatominya. *Risenologi*, 4(1), 24–33.
<https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2019.41.49>
- Park, H.-A., & Ellis, A. C. (2020). Dietary antioxidants and Parkinson's disease. *Antioxidants*, 9(570), 1–23.
<https://doi.org/10.1001/archneur.1997.00550180070015>
- Petrucci, G., Rizzi, A., Hatem, D., Tosti, G., Rocca, B., & Pitocco, D. (2022). Role of oxidative stress in the pathogenesis of atherothrombotic diseases.

Antioxidants, 11(1408), 1–38.
<https://doi.org/10.3390/antiox11071408>

Ponou, B. K., Teponno, R. B., Tapondjou, A. L., Lacaille-Dubois, M. A., Quassinti, L., Bramucci, M., & Barboni, L. (2019). Steroidal saponins from the aerial parts of *Cordyline fruticosa* L. var. strawberries. *Fitoterapia*, 134(February), 454–458.
<https://doi.org/10.1016/j.fitote.2019.03.019>

Pritam, P., Deka, R., Bhardwaj, A., Srivastava, R., Kumar, D., Jha, A. K., ... Jha, S. K. (2022). Antioxidants in Alzheimer's disease: current therapeutic significance and future prospects. *Biology*, 11(212), 1–27.
<https://doi.org/10.1186/s12943-022-01668-9>

Radha, M. H., & Laxmipriya, N. P. (2015). Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 5(1), 21–26.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.10.006>

Rahimi, H. R., Mohammadpour, A. H., Dastani, M., Jaafari, M. R., Abnous, K., Mobarhan, M. G., & Oskuee, R. K. (2016). The effect of nano-curcumin on HbA1c, fasting blood-glucose, and lipid profile in diabetic subjects: a randomized clinical trial. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6(5), 567–577.

Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany, phytochemistry, biotechnology, and pharmacological activities. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 1–15.
Retrieved from

<https://doi.org/10.1155/2021/9960813>

- Rohman, A., Widodo, H., Lukitaningsih, E., Rafi, M., Nurruhidayah, A. F., & Windarsih, A. (2020). Review on in vitro antioxidant activities of Curcuma species commonly used as herbal components in Indonesia. *Food Research*, 4(2), 286–293.
- Septaningsih, D. A., Yunita, A., Putra, C. A., Suparto, I. H., Achmadi, S. S., Heryanto, R., & Rafi, M. (2021). Phenolics profiling and free radical scavenging activity of annona muricata, gynura procumbens, and typhonium flagelliforme leaves extract. *Indonesian Journal of Chemistry*, 21(5), 1140–1147. <https://doi.org/10.22146/IJC.62124>
- Singh, R. L., Sharma, S., & Singh, P. (2014). Antioxidants: their health benefits and plant sources. In *Phytochemicals of Nutraceutical Importance* (pp. 248–265). <https://doi.org/10.1079/9781780643632.0248>
- Sinyor, B., Mineo, J., & Ochner, C. (2020). Alzheimer's disease, inflammation, and the role of antioxidants. *Journal of Alzheimer's Disease Reports*, 4(1), 175–183. <https://doi.org/10.3233/adr-200171>
- Sulasiyah, S., Sarjono, P. R., & Aminin, A. L. N. (2018). Antioxidant from turmeric fermentation products (*Curcuma longa*) by *Aspergillus oryzae*. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(1), 13–18. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.1.13-18>
- Supu, R. D., Diantini, A., & Levita, J. (2018). Red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*): its chemical constituents, pharmacological activities and safety.

Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 8(1), 25–31.
<https://doi.org/10.33751/jf.v8i1.1168>

- Tanvir, E. M., Hossen, M. S., Hossain, M. F., Afroz, R., Gan, S. H., Khalil, M. I., & Karim, N. (2017). Antioxidant properties of popular turmeric (*Curcuma longa*) varieties from Bangladesh. *Journal of Food Quality*, 2017, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2017/8471785>
- Tian, Y., Jia, X., Wang, Q., Lu, T., Deng, G., Tian, M., & Zhou, Y. (2022). Antioxidant, antibacterial, enzyme inhibitory, and anticancer activities and chemical composition of *Alpinia galanga* flower essential oil. *Pharmaceuticals*, 15(1069), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ph15091069>
- Tornero-Martínez, A., Cruz-Ortiz, R., Jaramillo-Flores, M. E., Osorio-Díaz, P., Ávila-Reyes, S. V., Alvarado-Jasso, G. M., & Mora-Escobedo, R. (2019). In vitro fermentation of polysaccharides from *Aloe vera* and the evaluation of antioxidant activity and production of short chain fatty acids. *Molecules*, 24(3605), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules24193605>
- Tungmunnithum, D., Tanaka, N., Uehara, A., & Iwashina, T. (2020). Flavonoids profile, taxonomic data, history of cosmetic uses, anti-oxidant and anti-aging potential of *alpinia galanga* (L.) willd. *Cosmetics*, 7(89), 1–8. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7040089>
- Ujang, Z., Nordin, N. I., & Subramaniam, T. (2015). Ginger species and their traditional uses in modern applications. *Journal of Industrial Technology*, 23(1), 59–70. <https://doi.org/10.21908/jit.2015.4>
- Utami, Y. P. (2021). Potensi ekstrak etanol daun andong

- merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) sebagai antioksidan penangkal radikal DPPH. *Pharmacy Medical*, 4(1), 24–29. <https://doi.org/10.35799/pmj.4.1.2021.34521>
- Uzbek, U. H., & Shahidan, W. N. S. (2019). Tasty herb that heals: A review of *Cosmos caudatus* (Ulam raja) and its potential uses in dentistry. *World Journal of Dentistry*, 10(4), 321–324. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1651>
- Wakhidah, A. Z., Pranata, S., & Mustaqim, W. A. (2020). *Hippobroma longiflora* (L.) G. Don Campanulaceae. In *Ethnobotany of the Mountain Regions of Southeast Asia* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1007/978-3-030-14116-5_124-2
- Walid, R., Hafida, M., Abdelhamid, E. H. I., Reda, B., Rachid, A., & Mohamed, B. (2018). Beneficial effects of Aloe vera gel on lipid profile, lipase activities and oxidant/antioxidant status in obese rats. *Journal of Functional Foods*, 48(April), 525–532. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.07.050>
- Wilson, D. W., Nash, P., Singh, H., Griffiths, K., Singh, R., De Meester, F., ... Takahashi, T. (2017). The role of food antioxidants, benefits of functional foods, and influence of feeding habits on the health of the older person: An overview. *Antioxidants*, 6(81), 1–20. <https://doi.org/10.3390/antiox6040081>
- Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., ... Li, H. Bin. (2017). Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources. *International Journal of Molecular*

- Sciences*, 18(96), 1–32.
<https://doi.org/10.3390/ijms18010096>
- Xu, X.-Y., Meng, X., Li, S., Gan, R. Y., Li, Y., & Li, H. Bin. (2018). Bioactivity, health benefits, and related molecular mechanisms of curcumin: Current progress, challenges, and perspectives. *Nutrients*, 10(1553), 1–33. <https://doi.org/10.3390/nu10101553>
- Yang, C. S., Ho, C. T., Zhang, J., Wan, X., Zhang, K., & Lim, J. (2018). Antioxidants: Differing meanings in food science and health science. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(12), 3063–3068. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05830>
- Yang, Q.-Q., Cheng, L. Z., Zhang, T., Yaron, S., Jiang, H. X., Sui, Z. Q., & Corke, H. (2020). Phenolic profiles, antioxidant, and antiproliferative activities of turmeric (*Curcuma longa*). *Industrial Crops and Products*, 152(112561), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112561>
- Yoshimura, M., Ninomiya, K., Tagashira, Y., Maejima, K., Yoshida, T., & Amakura, Y. (2015). Polyphenolic constituents of the pericarp of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(35), 7670–7674. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01771>
- You, Y. X., Shahar, S., Rajab, N. F., Haron, H., Yahya, H. M., Mohamad, M., ... Maskat, M. Y. (2021). Effects of 12 weeks *Cosmos caudatus* supplement among older adults with mild cognitive impairment: A randomized, double-blind and placebo-controlled trial. *Nutrients*, 13(434), 1–16.

<https://doi.org/10.3390/nu13020434>

- Zarta Abdul Rasyid, Aryani Farida, Salusu Heriad Daud, Suwinarti Wiwin, Kusuma Irawan Wijaya, & Arung Enos Tangke. (2020). Bioactivities of forest medicinal plants on kutai ethnic (Indonesia) of tapak leman (*Hippobroma longiflora* (L) G. Don). *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, *11*(2), 91–98. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.2.0125>
- Zhao, X., & Yuan, Z. (2021). Anthocyanins from pomegranate (*Punica granatum* L.) and their role in antioxidant capacities in vitro. *Chemistry and Biodiversity*, *18*(10), 1–16. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202100399>
- Złotek, U., Jakubczyk, A., & Gawlik-dziki, U. (2022). Antioxidant in Food Safety and Sustainability. *Foods*, *11*(433), 10–11. <https://doi.org/10.3390/foods11030433>
- Zulaikhah, S. T. (2017). The Role of Antioxidant to Prevent Free Radicals in The Body. *Sains Medika*, *8*(1), 39–45. <https://doi.org/10.26532/sainsmed.v8i1.1012>

UCAPAN PENGHARGAAN

Buku ini merupakan bagian dari kegiatan Program Kemitraan Masyarakat yang didanai oleh Universitas Muhammadiyah Semarang dengan nomer kontrak 0112/UNIMUS.L/PM/PJ.INT/2022. Ucapan terima kasih disampaikan kepada mitra ibu-ibu PKK dari RT 01/RW 04 Kelurahan Sambiroto dan RT 17/RW 28 Kelurahan Sendang Mulyo atas partisipasi yang baik dalam kegiatan ini.

**UNIMUS
PRESS**

INDEKS

Alkaloid	7, 19, 56, 58, 59, 70, 93, 110
Alopesia	43
Antibakteri	26, 95, 97, 99, 100, 101
Antihiperqlikemik	61
Antiinflamasi	14, 26, 49, 84
Antijamur	2, 26, 32, 51, 58, 99
Antikanker	28, 60, 82, 84, 87, 99, 102, 103
Antimalaria	60, 62
Antioksidan	2, 14, 19, 26, 28, 29, 32, 68-77, 81, 83-85, 87, 90-93, 95-109
Antitrikomonas	60
Alzheimer's	73
Andong/hanjuang	96, 97
Antosianin	92, 93, 96
Asam askorbat	18, 83
Curcuma	69, 81, 84, 86
Daun pepaya	1, 7-14, 16-24, 28-32, 55, 61
Dekokta	2, 3, 25-32, 60, 61
Delima	91, 94
Demam berdarah	23, 60, 61

Dermatofitosis	40-49
Dermatomikosis	40
Diabetes	23, 61, 73, 74, 85-87, 91, 94, 108, 111
Ekstraksi	3, 25-29, 32, 58, 75, 77, 78, 79, 91, 92, 97, 98, 105, 109
Empiris	24
Enzim	17, 26, 56, 59, 60, 69, 73
Fenolik	18, 19, 26, 29, 56, 58, 76, 82, 83, 88, 93- 96, 105-107, 109, 110
Fitokimia	19, 56, 88, 92
Flavonoid	7, 19, 26, 56-59, 70, 75, 76, 83, 88, 92, 98, 105, 107, 110
Fungi	39, 49
Gingerol	14, 15, 25, 68, 70, 87, 88
Infusa	2, 3, 25-32
Jahe merah	1, 2, 8-21, 24-29, 31, 32, 68-71, 77, 86, 88, 89
Karotenoid	75, 78, 96, 105, 107
Kenikir	69, 104, 105, 106
Ki tolod	106, 107, 108
Kuercetin	83, 94, 97, 99
Kunyit	2, 13, 69, 73, 75, 81, 82, 83, 84, 89
Kurkumin	75, 81-85, 94

Lengkuas	69, 97-100
Lidah buaya	100-102
Mahkota Dewa	69, 108, 109, 110
Manggis	69, 89, 90, 91
Mikosis	40, 47
Non polar	26, 77, 78, 90
Papain	17, 55, 56, 60
Parkinson's	73, 74, 75
Polar	26, 32, 59, 77, 92
Rimpang	1, 2, 7-17, 19, 21, 25, 29, 30, 55, 68-71, 88, 94, 98
Saponin	19, 56, 58-60, 97, 107, 110
Shogaol	25, 68, 70, 87, 88
Simplisia	10, 28, 30
Sitotoksik	60, 90, 97, 100, 104
Sortasi	11, 20, 31
Steroid	19, 49, 59, 60, 97
Tanin	56, 58
Temu kunci	94, 95
Temulawak	2, 13, 81, 83, 84, 94
Terpenoid	58, 70, 77, 82, 93
Zingiberaceae	70, 86, 97

GLOSARIUM

A

- Antiinflamasi : Obat yang digunakan untuk menyembuhkan inflamasi/radang
- Antijamur : Obat yang digunakan untuk menyembuhkan infeksi yang disebabkan oleh jamur
- Antioksidan : Zat alami atau buatan manusia yang digunakan untuk mencegah radikal bebas atau kerusakan oksidatif

B

- Bahan segar : Bahan tanaman obat yang baru dipetik atau dipanen dan tidak membusuk

D

- Dekokta : Teknik ekstraksi kandungan zat aktif dari tanaman obat dengan cara merebus pada suhu 100 C selama 5-10 menit
- Dosis obat : Takaran obat/obat tradisional untuk pengobatan yang sesuai untuk mencegah efek samping/toksik

E

- Efek samping : Efek yang tidak diinginkan dari penggunaan obat (misalnya sakit kepala, diare)
- Ekstraksi : Proses menyari zat aktif dari tanaman obat yang mempunyai khasiat untuk pengobatan
- Empiris : Penggunaan obat untuk mencegah atau mengobati penyakit berdasarkan gejala (bukan penyebab) atau penggunaan obat secara turun menurun

F

- Farmakologi : Ilmu mengenai obat
- Fitofarmaka : Obat Tradisional dari bahan alam yang telah terbukti khasiatnya melalui uji klinik pada manusia

H

- Higroskopis : Zat yang bersifat menyerap air

I

- Infusa : Teknik ekstraksi kandungan zat aktif dari tanaman obat dengan cara menyeduh

dengan air suhu 100 C selama
5-10 menit

J

Jamu : Obat tradisional dari bahan alam (tanaman, hewani) yang digunakan secara turun temurun oleh masyarakat

K

Komplikasi : Keadaan saat seseorang menderita penyakit lain akibat penyakit yang sedang dideritanya

Kontaminasi : Cemaran dari mikroba, debu, logam berat, gas berbahaya

Kualitas farmasetik : Bentuk sediaan farmasi yang terjamin mutunya

M

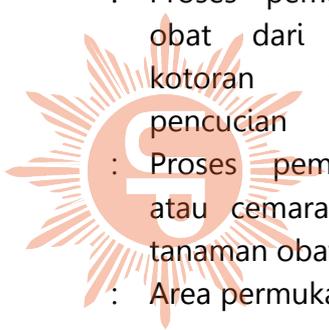
Metabolit sekunder : Metabolit dari tanaman/hewan yang biasanya digunakan untuk perlindungan

Mikosis : Penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur

O

Obat herbal terstandar : Obat tradisional yang bahannya sudah mengalami

- standarisasi baik dari bahan, dosis, dan khasiatnya
- O**
- Obat tradisional : Obat tradisional dari bahan alam (tanaman, hewani) yang digunakan secara turun temurun oleh masyarakat
- Oral : Penggunaan obat melalui mulut (diminum)
- P**
- Pengering buatan : Pengeringan tanaman obat menggunakan alat (oven, *microwave*, *freeze dryer*)
- Perajangan : Teknik mengiris tanaman obat untuk mempermudah proses pengeringan
- R**
- Resistensi obat : Kondisi saat jamur, virus, bakteri tidak dapat dimatikan oleh antibiotik
- Rimpang : Bagian akar tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan obat
- S**
- Simplisia : Bahan tanaman obat yang telah mengalami proses pengeringan
- Sistemik : Efek menyeluruh



Sitotoksik	: Zat yang mempunyai aktivitas membunuh atau menghambat pertumbuhan sel kanker
Sortasi basah	: Proses pemisahan tanaman obat dari cemaran atau kotoran dengan cara pencucian
Sortasi kering	: Proses pemisahan kotoran atau cemaran dari simplisia tanaman obat
Superfisial	: Area permukaan

T



Tanaman obat	: Tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional
TOGA	: Tanaman Obat Keluarga (Tanaman yang biasanya ditanam di kebun wilayah PKK sebagai sumber obat tradisional warga sekitar)
Toksisitas	: Efek racun karena penggunaan dosis yang berlebihan
Topikal	: Penggunaan obat pada permukaan kulit
Tropis	: Daerah dengan iklim suhu rata-rata diatas 18 °C

TENTANG PENULIS



Maya Dian Rakhmawatie

menamatkan pendidikan S1 Farmasi dan profesi Apoteker dari Universitas Gadjah Mada tahun 2006. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di program studi S2 Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis, Universitas Gadjah Mada, dan lulus pada tahun 2012. Sejak tahun 2008, penulis telah menjadi seorang dosen di Fakultas Kedokteran Universitas

Muhammadiyah Semarang.

Penulis aktif pada kegiatan penelitian yang terkait dengan antimikroba dan resistensi antibiotik. Pada tahun 2020, penulis berhasil memperoleh gelar Doktor dari program studi S3 Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Gadjah Mada. Saat ini penulis aktif pada penelitian pencarian dan pengembangan obat antimikroba dari bahan alam, baik dari metabolit sekunder bakteri atau tanaman.

Buku ini merupakan buku ketiga yang disusun oleh penulis, setelah buku "Modul Magang Mahasiswa di Luar Kampus" dan "Bunga Rampai Aspek Bisnis Kesehatan dan Ilmiah Enzim dalam Penanganan Luka".



Kanti Ratnaningrum

merupakan dokter lulusan dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tahun 2008. Pada tahun 2012, penulis melanjutkan studi di program studi Ilmu Kedokteran Tropis dan berhasil tamat pada tahun 2014 dengan predikat *cumlaude*. Peneliti melakukan penelitian terkait *Human Deficiency Virus* di manusia. Penulis merupakan seorang dosen di Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penulis saat ini aktif pada penelitian di bidang mikrobiologi dan parasitologi, terutama pada epidemiologi kasus infeksi parasit dan pencarian antimikroba baru. Penulis juga aktif pada kegiatan pengabdian masyarakat, terkait dengan penularan nyamuk *dengue*, tuberkulosis, dan vaksinasi. Hak Karya Ilmiah (HKI) dari penulis diantaranya adalah video pembelajaran sediaan darah tebal dan video alur pelayanan puskesmas.

UNIVERSITY
PRESS



Nanik Marfu'ati merupakan seorang dokter lulusan Universitas Sebelas Maret tahun 1994. Penulis merupakan dosen Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang. Selain aktif sebagai dosen, penulis juga merupakan dokter umum yang berpraktek di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.

Pada tahun 2014, penulis berhasil menamatkan studi S2 Ilmu Biomedik dari Universitas Diponegoro. Penelitian biomedik banyak dilakukan oleh penulis, terutama terkait dengan bidang ilmu biokimia. Salah satu penelitiannya adalah mengkaji ekstrak kulit manggis pada ginjal tikus yang terpapar formalin.



**Simplisia Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)
dan Jahe Merah (*Zingiber officinale*)
(Penyiapan, Dosis, dan Tinjauan Ilmiah
Khasiatnya sebagai Obat Tradisional)**

Buku ini berisi informasi mengenai bagaimana membuat simplisia dari bahan tanaman obat rimpang jahe merah dan daun pepaya. Selain itu, buku ini juga memberikan informasi mengenai teknik menyiapkan obat tradisional yang aman sesuai dosis, serta menggunakan teknik seduh atau rebusan yang terstandar.

Khasiat tanaman obat juga disampaikan secara ilmiah, sehingga informasi ini dapat meningkatkan partisipasi masyarakat untuk menggunakan tanaman sebagai obat tradisional.

Penerbit:



UNIMUS Press
Universitas Muhammadiyah Semarang
Jl. Kedungmundu Raya No. 18 Kelurahan Kedungmundu
Kecamatan Tembalang, Semarang
Jawa Tengah - 50273
Telp. 024 - 7674 0294
unimuspress.unimus.ac.id / upress@unimus.ac.id

BUKU REFERENSI

ISBN 978-623-6974-87-2



9 786236 974872