

Sri Mulyani dkk.

# Minyak Atsiri

Tumbuhan Obat

Editor :  
Prof. Dr.phil.nat. Sudarsono, Apt.  
Dr. Purwanto, M.Sc., Apt.



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

# Daftar Isi

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
PENGANTAR EDITOR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
1 PENDAHULUAN .....	1
A. Faktor Penyebab Keanekaragaman Metabolit.....	2
B. Aspek Kualitas Tumbuhan Obat .....	6
C. Kualitas Tumbuhan Obat dan Produk Alam.....	8
Pustaka.....	28
2 TINJAUAN UMUM MINYAK ATSIRI .....	31
Pustaka.....	34
3 MINYAK ATSIRI DALAM PENGOBATAN TRADISIONAL.....	35
A. Minyak Atsiri dalam Pengobatan Tradisional .....	35
B. Contoh Aplikasi Minyak Atsiri secara Tradisional .....	36
Pustaka.....	45

4	BIODIVERSITAS TUMBUHAN PENGHASIL MINYAK ATSIRI DI INDONESIA .....	47
	Pustaka.....	66
5	KIMIAWI MINYAK ATSIRI.....	69
	A. Ekstraksi dan Isolasi Minyak Atsiri.....	70
	B. Biosintesis Minyak Atsiri.....	71
	C. Kualitas Minyak Atsiri.....	73
	Pustaka.....	74
6	PENJAMINAN KUALITAS SIMPLISIA PENGHASIL MINYAK ATSIRI.....	75
	A. Simplisia .....	75
	B. Faktor yang Dapat Memengaruhi Kualitas Simplisia.....	75
	C. Pengaruh Proses Panen dan Pascapanen terhadap Kandungan Minyak Atsiri Simplisia .....	77
	Pustaka.....	85
7	TEKNIK DISTILASI MINYAK ATSIRI.....	91
	A. Prinsip Distilasi.....	91
	B. Metode Distilasi .....	93
	C. Parameter yang Memengaruhi Hasil dan Mutu Minyak Atsiri ...	98
	D. Pemurnian Minyak Atsiri Kasar .....	101
	E. Distilasi Uap Kontinu.....	101
	Pustaka.....	102
8	ANALISIS UNTUK KONTROL KUALITAS MINYAK ATSIRI.....	103
	A. Sifat Fisika Kimia Minyak Atsiri .....	105
	B. Komponen Kimia Minyak Atsiri .....	105
	C. Teknik Analisis Klasik.....	106
	D. Teknik Separasi Kromatografi .....	108
	E. Metode Analisis Biologis .....	110
	F. Analisis Keamanan Minyak Atsiri .....	111
	G. <i>Electronic Noses</i> .....	111
	Pustaka.....	112
9	MINYAK ATSIRI SEBAGAI ANTIBAKTERI .....	115
	A. Gambaran Umum Minyak Atsiri sebagai Antibakteri .....	115

B. Aktivitas Antibakteri Senyawa Penyusun dan Minyak Atsirinya.....	118
C. Aktivitas Minyak Atsiri.....	122
Pustaka.....	126
10 MINYAK ATSIRI SEBAGAI INSEKTISIDA DAN REPELAN.....	131
A. Insektisida.....	131
B. Repelan.....	134
C. Minyak Atsiri yang Berpotensi sebagai Insektisida/Repelan.....	134
Pustaka.....	145
11 BIOTEKNOLOGI <i>FLAVOR</i> DAN MINYAK ATSIRI: PENDEKATAN MOLEKULER.....	153
A. Sekilas Mengenai <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri.....	153
B. Sekilas Tentang Bioteknologi.....	155
C. Produksi <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri dengan Kultur Jaringan Tanaman.....	161
D. Produksi <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri dengan Metode Tanaman Transgenik.....	164
E. Contoh Aplikasi Rekayasa Biosintesis Minyak Atsiri dalam Tanaman.....	173
F. Produksi <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri dengan Metode Kultur Mikroba.....	179
G. Produksi <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri dengan Biotransformasi/ Katalis Enzim.....	183
H. Prospek Produksi <i>Flavor</i> dan Minyak Atsiri dengan Rekayasa Genetika.....	188
Pustaka.....	189
12 MINYAK ATSIRI MASOYI.....	195
A. Sebaran Tanaman Masoyi di Indonesia dan Potensi Ekonomis Minyak Masoyi.....	195
B. Deskripsi Tanaman Masoyi.....	196
C. Kualitas Minyak Masoyi.....	198
D. Budi Daya Tanaman Masoyi.....	199
E. Aktivitas Farmakologis.....	200

F. Analisis Kimia Minyak Masoyi Secara Kualitatif dan Kuantitatif .....	201
Pustaka.....	207
Laman.....	209
13 MINYAK ATSIRI SINTOK .....	211
A. Sumber dan Identitas Tanaman .....	211
B. Potensi Ekonomis dan Sebaran Sintok di Indonesia .....	214
C. Kegunaan dan Aktivitas Farmakologis.....	215
D. Budi Daya, Panen, dan Pascapanen .....	215
E. Kandungan Kimia .....	217
Pustaka.....	221
14 MINYAK ATSIRI NILAM.....	223
A. Potensi Ekonomis dan Sebaran Minyak Nilam di Indonesia.....	223
B. Aktivitas Biologis.....	224
C. Kualitas Minyak Nilam.....	225
D. Standar Kualitas Nilam.....	226
E. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kualitas Produk Minyak Nilam .....	228
F. Perbaikan Kualitas Produk .....	231
G. Kontrol Kualitas .....	232
Pustaka.....	233
Laman .....	236
15 MINYAK ATSIRI SELEDRI DAN JAHE .....	237
A. <i>Apium graveolens</i> L. (Seledri .....	238
B. Rimpang Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....	240
Pustaka.....	243
INDEKS.....	245
TENTANG PENULIS .....	249

# Daftar Tabel

Tabel 1	Fenomena vikariansi dalam suatu familia ( <i>Apocynaceae</i> ) .....	4
Tabel 2	Contoh format dokumen spesifikasi bahan obat alami.....	27
Tabel 3	Contoh format dokumen kontrol kualitas .....	27
Tabel 4	Keterkaitan antara minyak atsiri dengan senyawa penanda..	32
Tabel 5	Klasifikasi toksisitas menurut WHO berdasarkan LD <sub>50</sub> oral dan dermal tikus.....	133
Tabel 6	Toksisitas beberapa senyawa komponen minyak atsiri pada hewan uji .....	133
Tabel 7	Sifat fisika kimia minyak tagetes asal India .....	135
Tabel 8	Minyak tagetes asal Indonesia .....	135
Tabel 9	Contoh produk industri bioteknologi .....	158
Tabel 10	Keunggulan dan kelemahan bioproses dibandingkan proses reaksi kimiawi.....	161
Tabel 11	Contoh senyawa <i>flavor</i> dan atsiri yang diproduksi dengan teknik kultur jaringan tanaman.....	163
Tabel 12	Senyawa atsiri (volatil) yang diproduksi dalam kultur akar rambut.....	163
Tabel 13	Gen dan enzim yang digunakan di dalam rekayasa metabolit dari senyawa volatil dan <i>flavor</i> dalam tanaman .....	176
Tabel 14	Produksi senyawa volatil dengan mikroorganismen transgenik .....	182
Tabel 15	Penggunaan enzim dalam produksi minyak atsiri dan <i>flavor</i>	187

Tabel 16	Bercak KLT minyak masoyi hasil deteksi di bawah UV254	202
Tabel 17	Bercak KLT minyak masoyi hasil deteksi di bawah UV366	202
Tabel 18	Bercak KLT minyak masoyi hasil deteksi dengan vanillin-asam sulfat.....	202
Tabel 19	Bercak KLT minyak masoyi hasil deteksi di bawah UV254	204
Tabel 20	Analisis kimia minyak masoyi dengan kromatografi gas .....	206
Tabel 21	Hasil analisis kandungan kimia minyak atsiri kulit kayu sintok menggunakan GC-MS.....	218
Tabel 22	Aktivitas penghambatan terhadap beberapa bakteri .....	225
Tabel 23	Karakteristik minyak nilam di Indonesia berdasarkan asal daerah .....	226
Tabel 24	Persyaratan mutu minyak nilam menurut SNI 06-2385-2006 dan ISO 3757:2002 .....	227
Tabel 25	Perbandingan tiga varietas unggul dari Aceh.....	229

# Daftar Gambar

Gambar 1	Keaneekaragaman jalur pembentukan metabolit .....	3
Gambar 2	Bunga kencur .....	4
Gambar 3	Rimpang kencur (Mangunan, Imogiri).....	5
Gambar 4	Akar rimpang kencur .....	5
Gambar 5	Kadar etilparametoksi sinamat dari berbagai habitat.....	5
Gambar 6	Budi daya rimpang kunyit (a) di bawah naungan pohon jati dan (b) tanpa naungan.....	6
Gambar 7	Analisis zat aktif tumbuhan obat.....	7
Gambar 8	Alur proses produk dan parameter yang berpengaruh .....	8
Gambar 9	Beberapa penandaan spesifik tumbuhan obat.....	10
Gambar 10	Salah satu jenis hama penyakit pada tanaman obat .....	10
Gambar 11	Alilfenol dan propenil fenol.....	11
Gambar 12	Perbedaan gugus fungsional fenilpropana.....	11
Gambar 13	Struktur anetol dan fenkhon .....	12
Gambar 14	Perbedaan profil kandungan kimia .....	13
Gambar 15	Contoh cara budi daya tumbuhan obat .....	15
Gambar 16	Profil golongan senyawa antron selama satu tahun pada salah satu jenis tumbuhan obat .....	16
Gambar 17	Pengeringan alami .....	17
Gambar 18	Profil foto objek dengan skala.....	21
Gambar 19	Komponen sistem kualitas .....	22
Gambar 20	Lingkup standardisasi obat bahan alami.....	23



Gambar 21	Keragaman komponen minyak atsiri rimpang kencur yang ditanam di Mangunan Imogiri dengan perbedaan paparan sinar matahari .....	25
Gambar 22	Destilasi toluena .....	26
Gambar 23	Titik kritis kontrol kualitas yang dilakukan pada rantai produksi obat bahan alami. KK = Kontrol Kualitas ( <i>In Process Control</i> ).....	26
Gambar 24	Dinding-dinding sel yang mengandung minyak atsiri dalam daun <i>Melaleuca leucadendron</i> .....	70
	.....	71
Gambar 25	Monoterpen hidrokarbon (komponen minyak atsiri).....	71
Gambar 26	Minyak atsiri dari senyawa monoterpen alkohol.....	72
Gambar 27	Minyak atsiri monoterpen keton dan aldehida .....	72
Gambar 28	Komponen minyak atsiri dengan kerangka dasar seskuiterpen.....	73
Gambar 29	Komponen minyak atsiri dengan kerangka dasar fenilpropan .....	73
Gambar 30	Perajangan rimpang.....	81
Gambar 31	Macam-macam metode pengeringan simplisia .....	83
Gambar 32	Unit distilasi uap .....	96
Gambar 33	Daftar senyawa <i>Potentially Allergen Substances</i> (PASs) sesuai Directive 2003/15/EC of the European Parliament and of the Council (2003) .....	104
Gambar 34	Perbedaan struktur dinding sel bakteri Gram positif dan negatif.....	118
Gambar 35	Struktur kimia para simena .....	119
Gambar 36	Struktur kimia geraniol, karvakrol, dan timol .....	120
Gambar 37	Struktur kimia isoeugenol dan eugenol .....	121
Gambar 38	Mekanisme aksi minyak atsiri sebagai antibakteri .....	123
Gambar 39	Ilustrasi pohon bioteknologi yang menggambarkan disiplin ilmu yang terkait erat dan mendukung perkembangan bioteknologi dan bidang yang dihasilkan .....	157
Gambar 40	Berbagai produk metabolit yang bisa dihasilkan dengan tanaman transgenik beserta organel tanaman tempat biosintesis metabolit.....	165

Gambar 41	Reaksi pemecahan X-gluc oleh enzim $\beta$ -glukuronidase menjadi senyawa yang berwarna biru yang mengindikasikan bahwa sel transforman mengandung gen target .....	173
Gambar 42	Biosintesis mentol dan senyawa monoterpena dalam tanaman <i>Mentha</i> .....	174
Gambar 43	Dimerisasi eugenol membentuk senyawa yang tidak larut	185
Gambar 44	Deglikosilasi naringenin-7-O-glukosida dari kulit jeruk bergamot dengan pektinase .....	185
Gambar 45	Skema rancangan produksi metabolit dengan inang transgenik.....	189
Gambar 46	Buah masoyi.....	197
Gambar 47	Bibit tanaman masoyi .....	200
Gambar 48	Hasil analisis KLT minyak masoyi (fase gerak toluene:asam asetat 93:7) .....	203
Gambar 49	Kromatogram minyak masoyi .....	204
Gambar 50	Salah satu pohon sintok yang tumbuh di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur .....	212
Gambar 51	Kulit batang sintok bagian dalam (a) dan bagian luar (b) .	212
Gambar 52	Perbandingan daun sintok dengan daun dari tanaman genus <i>Cinnamomum</i> yang lain ( <i>C. burmannii</i> , <i>C. sintoc</i> , <i>C. cassia</i> , dan <i>C. zeylanicum</i> ) .....	213
Gambar 53	Daun dan buah sintok yang dikeringkan dan dibuat herbarium .....	213
Gambar 54	Bibit sintok yang disemai dari bijinya .....	216
Gambar 55	Profil KLT minyak atsiri kulit kayu sintok hasil destilasi .	218
Gambar 56	Kromatogram total ion dari minyak atsiri sintok hasil pemisahan dengan GC-MS .....	220
Gambar 57	Struktur senyawa-senyawa utama (>3%) yang terdapat di dalam minyak atsiri kulit .....	220
Gambar 58	Komposisi kimiawi minyak nilam .....	232
Gambar 59	Beberapa metabolit daun seledri.....	240