



Editor :
Mika Tri Kumala Swandari
Maic Audo Eybi Mayer

Penerbit
TOHAR MEDIA

PERKEMBANGAN & MANFAAT OBAT HERBAL SEBAGAI FITOTERAPI

Waode Munaeni, Meillisa Carlen Mainassy, Dian Puspitasari, Leni Susanti,
Nur Cholis Endriyatno, Ari Yuniastuti, Ni Ketut Wiradnyani, Prima Nanda Fauziah,
Adriani, Ami Febriza Achmad, Martina Kurnia Rohmah, Ilham Fadhilah Rahman,
Reina Yulianti, Fibe Yulinda Cesa, Godeliva Adriani Hendra, Rollando

PERKEMBANGAN DAN MANFAAT OBAT HERBAL SEBAGAI FITOTERAPI

Penulis

Waode Munaeni, Meillisa Carlen Mainassy, Dian Puspitasari,
Leni Susanti, Nur Cholis Endriyatno, Ari Yuniastuti, Ni Ketut
Wiradnyani, Prima Nanda Fauziah, Adriani, Ami Febriza
Achmad, Martina Kurnia Rohmah, Ilham Fadhilah Rahman,
Reina Yulianti, Fibe Yulinda Cesa, Godeliva Adriani Hendra,
Rollando

Editor

Mika Tri Kumala Swandari
Maic Audo Eybi Mayer

Penerbit

TOHAR MEDIA

Perkembangan Dan Manfaat Obat Herbal Sebagai Fitoterapi

Penulis :

Waode Munaeni, Meillisa Carlen Mainassy, Dian Puspitasari, Leni Susanti, Nur Cholis Endriyatno, Ari Yuniastuti, Ni Ketut Wiradnyani, Prima Nanda Fauziah, Adriani, Ami Febriza Achmad, Martina Kurnia Rohmah, Ilham Fadhilah Rahman, Reina Yulianti, Fibe Yulinda Cesa, Godeliva Adriani Hendra, Rollando

ISBN :

978-623-5603-81-0

Editor :

Mika Tri Kumala Swandari, Maic Audo Eybi Mayer

Desain Sampul dan Tata Letak

Ai Siti Khairunisa

Penerbit

CV. Tohar Media

Anggota IKAPI No. 022/SSL/2019

Redaksi :

Jl. Rappocini Raya Lr 11 No 13 Makassar

Jl. Hamzah dg. Tompo. Perumahan Nayla Regency Blok D No.25 Gowa

Telp. 0852-9999-3635/0852-4352-7215

Email : toharmedia@yahoo.com

Website : <https://toharmedia.co.id>

Cetakan Pertama Juni 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik termasuk memfotocopy, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak **Rp. 5.000.000.000,00 (Lima Miliar Rupiah)**
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat 1, dipidana paling lama 5 (**lima tahun**) dan/atau denda paling banyak **Rp. 500.000.000,00 (Lima Ratus Juta Rupiah)**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul “Perkembangan Dan Manfaat Obat Herbal Sebagai Fitoterapi” telah selesai ditulis. Buku ini bermanfaat untuk siapapun yang ingin menambah wawasan tentang obat herbal atau sebagai referensi.

Dalam karya ilmiah ini sudah terdapat sejarah perkembangan obat herbal, potensi rempah dan herbal, preparasi bahan tumbuhan dan ekstraksi, pemasaran produk obat tradisional, pengembangan produk obat tradisional, penggolongan tumbuhan obat berdasarkan kandungan dan khasiatnya, tanaman obat untuk penyakit hormonal, diabetes dan obesitas, potensi tanaman obat local dalam mencegah dan mengobati saluran kemih, tanaman obat yang berkhasiat antikanker, tanaman obat yang berefek sebagai imunomodulator, tanaman obat berefek antioksidan, tanaman obat berkhasiat sebagai antiinflamasi, tumbuhan toksik (halusinogenik, alergenik dan teratogenik), mekanisme zat aktif berkhasiat dan interaksinya, penilaian dan evaluasi rasionalitas komposisi produk bahan herbal untuk terapi penyakit, dan interaksi tanaman herbal dengan obat. Sehingga buku ini dapat dibaca untuk menambah wawasan atau sebagai referensi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan buku ini. Kritik dan saran kami hargai demi perbaikan penulisan serupa dimasa yang akan datang. Besar harapan penulis, semoga buku ini dapat bermanfaat dan dapat bernilai bagi semua pihak yang membutuhkan.

Cilacap, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Depan	_i
Halaman Penerbit	_ii
Kata Pengantar	_iii
Daftar Isi	_iv
Bab 1. Sejarah Perkembangan Obat Herbal	_1
1.1. Pengantar	_1
1.2. Sejarah Penggunaan Herbal dari Beberapa Peradaban	_3
1.3. Sejarah Tanaman Obat Indonesia	_8
1.4. Perkembangan Obat Herbal di Bidang Akuakultur Dan Peternakan Unggas	_13
1.5. Penutup	_16
Bab 2. Potensi Rempah dan Herbal	_17
2.1. Pengantar	_17
2.2. Rempah-Rempah Dalam Sejarah	_19
2.3. Herba Indonesia	_23
2.4. Sebaran dan Pemanfaatan Rempah dan Herba Global	_26
2.5. Potensi Tanaman Rempah dan Obat Indonesia Sebagai Sumber Pangan Fungsional	_28
2.6. Prospek Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Tanaman Rempah dan Obat Indonesia	_33
2.7. Kendala dan Strategi Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Tanaman Rempah dan Obat di Indonesia	_34
2.8. Penutup	_35
Bab 3. Preparasi Bahan Tumbuhan dan Ekstraksi	_37
3.1. Pengantar	_37
3.2. Perlakuan Sampel Tumbuhan	_40
3.3. Definisi Ekstraksi	_42
3.4. Jenis dan Sifat Pelarut Ekstraksi	_46
3.5. Metode Ekstraksi	_49
3.6. Pemilihan Metode Ekstraksi	_49
3.7. Penutup	_52

Bab 4. Pemasaran Produk Obat Tradisional	_55
4.1. Pengantar	_55
4.2. Konsep Iklan	_61
4.3. Cara Memasarkan Obat Tradisional	_63
4.4. Analisis SWOT	_65
4.5. <i>Business Model Canvas</i> (BMC)	_70
Bab 5. Pengembangan Produk Obat Tradisional	_81
5.1. Pengantar	_81
5.2. Obat Bahan Alam di Indonesia	_82
5.3. Tujuan Pemakaian Obat Tradisional	_84
5.4. Pengembangan Obat Tradisional	_84
5.5. Kekuatan dan Kekurangan Pengembangan Obat Tradisional	_92
5.6. Strategi Pengembangan Obat Tradisional	_93
5.7. Penutup	_93
Bab 6. Penggolongan Tumbuhan Obat Berdasarkan Kandungan dan Khasiatnya	_95
6.1. Pengantar	_95
6.2. Sejarah Tanaman Obat	_95
6.3. Kandungan Senyawa Bioaktif Tanaman (Flavanoid, Isoflavon, Steroid, dll)	_97
6.4. Khasiat Senyawa Bioaktif Tanaman	_99
6.5. Penggolongan Tumbuhan Obat	_102
6.6. Penutup	_111
Bab 7. Tanaman Obat Penyakit Hormonal, Diabetes, dan Obesitas	_113
7.1. Pengantar	_113
7.2. Tanaman Obat Untuk Penyakit Hormonal	_115
7.3. Tanaman Obat Untuk Penyakit Diabetes dan Obesitas	_122
7.4. Penutup	_129
Bab 8. Potensi Tanaman Obat Lokal Dalam Mencegah dan Mengobati Infeksi Saluran Kemih	_131
8.1. Infeksi Saluran Kemih	_131
8.2. Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih	_134

8.3. Potensi Infusum Kelopak Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) sebagai Pengganti Antibiotik pada Infeksi Saluran Kemih	_135
8.4. Potensi Jahe (<i>Zingiber officinale</i>) dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Uropathogenic Escherichia coli</i> (UPEC) dan menurunkan ISK Asintomatis	_140
8.5. Potensi Daun Sirih Hijau (<i>Piper betle</i> L.) dalam Mengatasi Prostatitis	_142
8.6. Tanaman Obat untuk Mengatasi Gangguan Batu Saluran Kemih	_145
8.7. Potensi Infusum Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) dan Ekstrak Daun Pandan (<i>Pandanus amarrylifolius</i> Roxb) dalam Mengobati Batu Ginjal	_147
8.8. Penutup	_148
Bab 9. Tanaman Obat Yang Berkhasiat Antikanker	_151
9.1. Definisi Kanker	_151
9.2. Tanaman Obat Yang Berkhasat Antikanker	_152
Bab 10. Tanaman Herbal Yang Berefek Sebagai Imunomodulator	_165
10.1. Pengantar	_165
10.2. Definisi Imunomodulator	_166
10.3. Senyawa Bioaktif Tanaman Herbal	_167
10.4. Efek Farmakologis Tanaman Herbal Sebagai Imunomodulator	_171
10.5. Penutup	_177
Bab 11. Tanaman Obat Berefek Antioksidan	_179
11.1. Pengantar	_179
11.2. Antioksidan Alami	_180
11.3. Antioksidan dari Buah dan Sayur	_183
11.4. Antioksidan dari Limbah Buah dan Sayur	_185
11.5. Antioksidan dari Jamur	_188
11.6. Antioksidan dari Tanaman Obat dan Rempah	_189

11.7. Antioksidan dari Tanaman Laut	_193
Bab 12. Tanaman Obat Berkhasiat Sebagai Antiinflamasi	_197
12.1. Pengantar	_197
12.2. Antiinflamasi	_199
12.3. Senyawa Bioaktif Sebagai Antiinflamasi	_205
12.4. Jenis Tanaman Sebagai Antiinflamasi	_207
12.5. Penutup	_208
Bab 13. Tumbuhan Toksik (Halusinogenil, Alergenik, dan Teratogenik)	_209
13.1. Pengantar Tumbuhan Toksik	_209
13.2. Mekanisme Senyawa Toksik Tanaman	_211
13.3. Tumbuhan Alergenik	_213
13.4. Tumbuhan Halusinogenik	_216
13.5. Tumbuhan Teratogenik	_219
13.6. Penutup	_221
Bab 14. Mekanisme Zat Aktif Berkhasiat dan Interaksinya	_223
14.1. Pengantar	_223
14.2. Mekanisme Zat Aktif Berkhasiat dan Interaksinya	_225
14.3. Penutup	_234
Bab 15. Penilaian dan Evaluasi Rasionalitas Komposisi Produk Bahan Herbal Untuk Terapi Penyakit	_235
15.1. Pengantar	_235
15.2. Sejarah Obat Herbal atay Jamu	_237
15.3. Materi Penilaian dan Evaluasi Rasionalitas Komposisi Produk Bahan Herbal untuk Terapi Penyakit	_240
15.4. Resiko dan Efek Saming yang Diketahui dari Tanaman Obat yang Digunakan Dalam Obat/Jamu	_252
15.5. Penutup	_253

Bab 16. Interaksi Tanaman Herbal Dengan Obat _255

16.1. Pengantar _255

16.2. Enzim dan Protein Pembawa Pemetabolisme
Obat _256

16.3. *Hypericum perforatum* (St. John's Wort) _260

16.4. *Ginkgo biloba* L. (Ginko) _264

16.5. *Allium sativum* L. (Bawang putih) _267

16.6. *Panax ginseng* c.a.meyer (Ginseng asia) _270

16.7. Penutup _272

Daftar Pustaka _274

Biografi _315

PERKEMBANGAN DAN MANFAAT OBAT HERBAL SEBAGAI FITOTERAPI

Penulis

Waode Munaeni, Meillisa Carlen Mainassy, Dian Puspitasari,
Leni Susanti, Nur Cholis Endriyatno, Ari Yuniastuti, Ni Ketut
Wiradnyani, Prima Nanda Fauziah, Adriani, Ami Febriza
Achmad, Martina Kurnia Rohmah, Ilham Fadhilah Rahman,
Reina Yulianti, Fibe Yulinda Cesa, Godeliva Adriani Hendra,
Rollando

Editor

Mika Tri Kumala Swandari
Maic Audo Eybi Mayer

Bab 11

Tanaman Obat Berefek Antioksidan

11.1 Pengantar

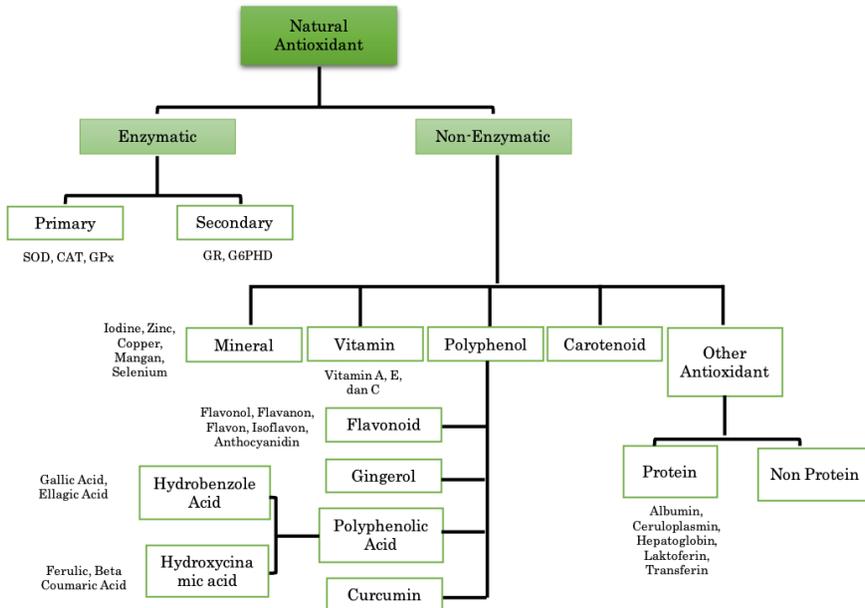
Antioksidan merupakan sistem pertahanan tubuh terhadap kerusakan oksigen reaktif spesies, yang biasanya diproduksi selama berbagai proses fisiologis di tubuh. Ada dua jenis sumber antioksidan yaitu antioksidan endogen yang berasal dari dalam tubuh manusia, dan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh manusia, yang biasanya diperoleh dari makanan. Dalam beberapa dekade terakhir, alternatif makanan sintetis antioksidan alami telah mendorong minat pada sumber nabati dan penyaringan bahan baku murah terutama dari pertanian untuk mengidentifikasi baru antioksidan. Polifenol adalah senyawa tanaman yang signifikan dengan aktivitas antioksidan, meskipun bukan satu-satunya karena terdapat kandungan metabolit sekunder lainnya yang juga memiliki aktivitas antioksidan. Diantara sumber antioksidan alami, yang paling penting adalah konsumsi sayuran dan buah-buahan secara rutin, serta antioksidan dari tanaman lain.

Pembentukan reaktif oksigen spesies (radikal bebas) berperan sebagai prekursor yang dapat memicu kerusakan sel, jaringan, organ, maupun sistemik. Antioksidan yang menjadi penghambat proses oksidasi menghilangkan zat antara radikal bebas ini dengan cara mengoksidasinya sendiri, bahkan pada

konsentrasi yang sangat kecil, dan dengan demikian memiliki berbagai macam fungsi fisiologis dalam tubuh untuk menghentikan reaksi oksidasi ini pada akhirnya melindungi tubuh dari reaksi berantai yang berbahaya. Dengan demikian, mereka telah ditinjau oleh banyak orang peneliti sebagai jawaban alam untuk stres fisiologis dan lingkungan, aterosklerosis, penuaan, dan kanker. Sistem pertahanan endogen tubuh terhadap radikal bebas ini memainkan peran penting, yang selanjutnya dapat didukung oleh suplementasi antioksidan dalam diet.

11.2 Antioksidan Alami

Secara umum, antioksidan dapat dibagi menjadi dua kategori besar seperti sintetis, dan alami. Situs target utama kerusakan radikal bebas ini dan pendekatan defensive antioksidan dalam tubuh berada pada tingkat sel. Berdasarkan hal ini, antioksidan ini juga dapat diklasifikasikan sebagai antioksidan enzimatik dan nonenzimatik. Antioksidan enzimatik terutama termasuk glutathione peroksidase, katalase, dan superoksida dismutase. Ada juga beberapa enzim lain dalam tubuh yang berkontribusi pada kapasitas antioksidan total, yang mencerminkan serumnya. Antioksidan nonenzimatik mengandung beberapa subdivisi terutama vitamin seperti: seperti A, E, C, dan pada tingkat lebih rendah vitamin D, kofaktor enzim (Q10), peptida dan beberapa mineral (seng dan selenium). Bahan utama dari sumber alami adalah polifenol senyawa yang dilaporkan memiliki potensi antioksidan yang signifikan. Adapun klasifikasi dan sub klasifikasi dari antioksidan alami dapat dilihat pada gambar 11.1.



(Sumber: Anwar *et al.* 2018)

Gambar 11.1 Klasifikasi dan sub klasifikasi dari antioksidan alami

Antioksidan alami terutama fenolat dapat ditemukan di semua bagian tanaman, seperti: buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, biji-bijian, daun, akar, dan kulit kayu. Di masa lalu, beberapa penelitian toksikologi mengenai penggunaan antioksidan sintetik telah menunjukkan efek yang tidak diinginkan atau efek samping. Antioksidan dari alam dapat dikategorikan ke dalam berbagai subklasifikasi. Namun, dua kategori utama seperti antioksidan dari makanan alami yang biasa dikonsumsi rutin (misalnya, sayuran, buah-buahan, sereal, dan kacang-kacangan) dan kedua dari sumber tanaman atau herbal yang memiliki potensi antioksidan yang cukup tetapi bukan sumber makanan rutin (misalnya, tanaman obat dan herbal liar). Di antara ini, sumber makanan rutin sangat penting

karena ini dapat dengan mudah tersedia dan banyak lagi cocok untuk intervensi diet.

Alam selalu merupakan sumber yang signifikan dan kaya dari bahan-bahan yang tak terhitung jumlahnya yang dapat disajikan sebagai agen promosi kesehatan. Banyak dari sumber alami ini termasuk buah-buahan, sayuran, rempah-rempah, rempah-rempah, dan jamur yang dapat dimakan secara rutin yang dapat menjadi bagian dari diet rutin. Salah satu efek yang paling menguntungkan dari sumber-sumber alami ini adalah karena ikatan antioksidan potensialnya. Mengenai kemampuan antioksidan, para peneliti telah memfokuskan studi mereka untuk mengeksplorasi sumber yang paling potensial bersama dengan bahan aktifnya. Para peneliti telah menambahkan beberapa sumber laut seperti alga dan lamun dalam daftar sumber alam tersebut.

Bab ini akan menguraikan berbagai sumber antioksidan alami yang diharapkan dapat membantu memprioritaskan manfaat perubahan komposisi makanan. Buah-buahan dan sayuran adalah kandungan makanan yang sangat direkomendasikan, dikenal luas karena efeknya dalam meningkatkan kesehatan dan nilai gizinya. Mereka mendapat tempat penting sebagai makanan konvensional dalam sejarah karena jumlah mineral yang berlebihan, khususnya elektrolit; vitamin, khususnya vitamin C dan E; sementara berbagai penelitian saat ini mengungkapkan kandungan fitokimia mereka, memiliki kemampuan antioksidan. Antioksidan ini menangkap oksidan atau radikal bebas yang dihasilkan sebagai akibat dari beberapa proses degeneratif dan penyakit seperti diabetes, kanker, dan gangguan kardiovaskular. Konsumsi buah dan sayuran secara teratur dapat mengurangi risiko kematian yang terkait dengan penyakit ini. Sebagian besar antioksidan alami mengubah radikal lipid menjadi produk yang lebih stabil dengan memutus rantai. Antioksidan yang diperoleh dari sayuran dan buah-buahan sebagian besar berstruktur fenolik,

yang dapat berupa vitamin, mineral, dan polifenol. Mineral antioksidan, seperti besi, seng, selenium, tembaga, dan mangan, bertindak sebagai kofaktor dari banyak enzim antioksidan, yang jika tidak ada pasti dapat mengganggu aktivitas enzimatisnya.

11.3 Antioksidan dari Buah dan Sayur

Polifenol yang terdapat dalam buah-buahan dan sayuran merupakan kelompok dari beberapa senyawa dengan berat molekul rendah dan tinggi yang memiliki sifat antioksidan yang mencegah oksidasi lipid. Kebanyakan mereka adalah konjugat mono dan polisakarida yang terhubung dengan satu atau lebih gugus cincin fenol atau dapat juga hadir sebagai turunan fungsional seperti ester dan metil ester. Kelas utama antioksidan alami ini dapat diperoleh dari teh, terutama teh hijau dan merah teh, serta buah-buahan seperti anggur. Namun, polifenol dari teh lebih signifikan daripada buah-buahan karena bioavailabilitasnya dalam darah. Sekitar 15-20% polifenol diserap dalam darah manusia dari jumlah yang dikonsumsi. Penyerapan ini ditingkatkan ketika tidak ada molekul gula yang terikat dengannya. Jadi, teh lebih banyak menyerap polifenol daripada buah-buahan karena kandungan gula yang tinggi dalam buah-buahan.

Flavonoid, kandungan antioksidan penting lainnya, adalah subkelas polifenol yang ada berlimpah di sebagian besar makanan, seperti kentang, gandum, tomat, beri merah, persik, dan almond. Antosianin merupakan subkategori dari flavonoid yang terdapat pada beri dan anggur merah. Antosianin adalah antioksidan kuat dengan bioavailabilitas menurun dibandingkan dengan flavonoid lainnya. Polifenol menunjukkan sifat antioksidannya dengan mencegah oksidasi *low-density lipoprotein* (LDL), sehingga mencegah pembentukan plak. Beberapa jenis polifenol juga telah ditemukan untuk menghambat oksidasi beberapa enzim penting dan dengan demikian mempertahankan

fungsinya yang tepat. Karotenoid adalah kelas utama antioksidan fitokimia lainnya dari buah-buahan dan sayuran setelah polifenol. Mereka kebanyakan ditemukan di sayuran, seperti kentang, wortel, pepaya, dan aprikot.

Di antara vitamin yang diperoleh dari buah-buahan dan sayuran, bertindak sebagai antioksidan, vitamin C, juga dikenal sebagai asam askorbat, adalah antioksidan larut air yang sangat kuat yang biasa ditemukan dalam buah jeruk dan sayuran seperti jeruk, lemon, dan tomat. Sebaiknya buah dan sayur yang mengandung vitamin C dikonsumsi dalam porsi kecil dosis daripada memiliki dosis besar secara bersamaan karena vitamin C menunjukkan penyerapan yang lebih sedikit bila diberikan dalam jumlah banyak. Vitamin lain yang memiliki sifat antioksidan adalah vitamin E, yang terkait dengan antioksidan keluarga tokoferol. Ini adalah vitamin nonpolar yang larut dalam lemak yang ditemukan secara alami dalam buah-buahan kaya lipid dan sayuran, seperti zaitun, sunlower, dan kacang-kacangan. Vitamin E menunjukkan bioavailabilitas yang lebih tinggi daripada vitamin C, yang mungkin karena kelarutannya dalam lemak dan dapat ditingkatkan lebih lanjut ketika diambil dengan makanan berlemak. Beberapa jenis antioksidan yang berasal dari buah dan sayur dapat dilihat pada Tabel 11.1 berikut ini.

Tabel 11.1 Daftar Jenis Senyawa Antioksidan dan Sumber Antioksidan Alami dari Buah Dan Sayur

No.	Sumber Antioksidan	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
1	Akar Bit	Betalain, vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan komponen thiol (SH)
2	Buah Jambu	B-karoten, likopen, vitamin C, asam elagik, antosianin
3	Buat Pear	Asam askorbat, flavonoid (quercetin, isorhamnetin, myricetin, kaempferol dan luteolin), betalain, taurin, total karoten dan total fenol.

No.	Sumber Antioksidan	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
4	Buah Delima	Vitamin C dan polifenol
5	Buah Pepaya	Quercetin dan β -sitosterol
6	Buah Semangka	Likopen, β -karoten, vitamin C
7	Buah Apel	Proantosianin, flavonoid (kaemferol, quersetin, dan derivat naringenin), asam fenolat (protokateki, caffeoylquinic, dan derivat asam hidroxykinan), flavanol, flavonol, dihidrokalkon dan hydroxycinnamid.
8	Buah Plum	Proantosianin, flavonoid (kaemferol, quersetin, dan derivat naringenin), asam fenolat (prokateki, kafeoylquinik, dan derivat asam hydroxysinamid), dan glikosida isoprenoid (derivat vomifoliol)
9	Kacang	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
10	Wortel	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
11	Kubis	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
12	Tomat	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
13	Bawang Putih	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
14	Bunga Kol	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)
15	Bayam	Vitamin C dan E, karotenoid, flavonoid, dan thior (SH)

11.4 Antioksidan dari Limbah Buah dan Sayur

Limbah buah dan sayuran dihasilkan selama budidaya, pengelolaan industri, pengolahan, pengawetan, dan distribusinya. Dalam beberapa dekade terakhir, para peneliti telah berjuang untuk merancang metode untuk mendaur ulang

limbah ini untuk mendapatkan terapi manfaat. Limbah sayuran dan buah-buahan meliputi kulit, trimming, cangkang, biji, batang, dan residu pulp yang tersisa setelah ekstraksi jus dan pati atau gula. Limbah ini merupakan sekitar 25-30%. Menurut sebuah penelitian, lebih besar jumlah fenol dan asam askorbat telah dilaporkan dalam limbah kulit kepala daripada pulp dan dalam bentuk mentah dari bentuk matang mereka. Sebagian besar kulit buah mengandung antioksidan 2-27 kali lebih banyak daripada daging buahnya. Pulp pisang memiliki 232 mg/100 g komponen fenolik, dan jumlah ini adil 25% dari jumlah yang ada dalam kulit pisang. Kulit Cucumis sativus (Mentimun) telah dilaporkan sebagai sumber flavonoid yang baik, yang dianggap sebagai antioksidan potensial. Banyak zat bioaktif dapat dipulihkan dari limbah ini untuk menyiapkan makanan di pengolahan makanan dan persiapan terapi. Senyawa kimia bioaktif yang memiliki sifat antioksidan kuat dapat diperoleh dari limbah tomat, yang meliputi karoten, tokoferol, terpen, sterol, dan polifenol. Ini alami antioksidan yang diperoleh dari sisa makanan dapat digunakan untuk memformulasi makanan fungsional atau dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan.

Banyak antioksidan, seperti karotenoid, senyawa fenolik, vitamin C, dan makanan berserat, terdapat pada kulit mangga. Senyawa ini telah melaporkan aktivitas melawan banyak penyakit degeneratif, seperti penyakit alzheimer, katarak, kanker, dan penyakit parkinson. Limbah industri pembuatan anggur meliputi padatan yang dapat terdegradasi seperti kulit, batang, dan biji, yang mengandung banyak antioksidan yang telah terbukti mencegah banyak proses degeneratif dan memiliki efek mempromosikan kesehatan. Sebuah penelitian melaporkan bahwa limbah kopi dari industri kopi mengandung sekitar 6% polifenol dan sekitar 4% tanin. Bahan antioksidan dari berbagai sumber limbah buah disajikan pada Tabel 12. berikut.

Tabel 11.2 Daftar Jenis Senyawa Antioksidan dan Sumber Antioksidan Alami dari Limbah Buah Dan Sayur

No.	Sumber Antioksidan	Limbah (Bagian Tanaman)	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
1	Pisang	Buah yang masih mentah (hijau), dan kulit	Fenol dan flavonoid
2	Mangga	Kulit dan Biji	Asam galat, asam elagik, galat, galotanin, tannin
3	Semangka	Kulit	Sitruilin, likopen, flavonoid, dan fenol
4	Timun	Kulit	Flavonoid dan fenol
5	Kentang	Kulit	Asam klorogenat, asam kafeik, asam ferulik, dan fenol
6	Kopi	Bubuk kopi dan residu	Polifenol, tannin dan asam galat
7	Apel	Kulit	Epikatekin, katekin, antosianin, glikosida kuersetin, asam klorogenik, hidroksisinamid, glikosida fletetin, dan prosianidin.
8	Anggur	Kulit dan Biji	Asam kumarik, asam kafeik, asam ferulic, asam klorogenik, asam sinamik, asam neoklorogenik, asam p-hidroksibenzoat, asam protokatekui, asam vanilik, asam galat, proantosianidin, quersetin 3-o-gluuronid, quersetin, dan resveratrol.
9	Jambu	Kulit dan Biji	Katekin, Sianidin 3-glukosida, galangin, asam galat, asam homogentisit, dan kaemferol
10	Delima	Kulit dan perikarp	Asam galat, sianidin-3,5-diglukosida, sianidin 3-diglukosida, dan delphinidin-3,5-diglukosida.
11	Wortel	Kulit	Fenol, β -karoten
12	Timun	Kulit	Fenol, flavonoid, pheophytin, phellandrene, karyophylin
13	Kentang	Kulit	Asam galat, asam kafeik, asam vanilik, asam klorogenik, asam ferulic, dan fenol
14	Tomato	Kulit	Karotenoid

11.5 Antioksidan dari Jamur

Di dunia nutrisi, jamur adalah sayuran yang didelegasikan; Namun, mereka tidak benar-benar tanaman. Mereka memiliki tempat dengan kerajaan jamur. Terlepas dari kenyataan bahwa mereka bukan sayuran, jamur memberikan suplemen penting. Jamur dianggap menyehatkan rezeki utilitarian dan juga sumber obat-obatan yang berharga. Banyak konsumsi jamur (sebagian besar Basidiomycetes) adalah sumber nutrisi penting komponen termasuk karbohidrat, misalnya, -glukan; lemak; Vitamin B, seperti niasin, lavin, dan piridoksin; fenolat, seperti tokoferol; asam organik, misalnya malat askorbat, fumarat, dan shikimat; monoterpenoid dan diterpenoid; protein, misalnya hidrofobin; dan komponen jejak, misalnya, selenium. Komponen-komponen tersebut adalah ditetapkan sebagai bertanggung jawab untuk aktivitas imunomodulator, antimikroba, antitumor, antihipertensi, hepatoprotektif, dan antioksidan jamur.

Jumlah jamur di bumi diperkirakan mencapai 140.000 namun mungkin hanya 10% (sekitar 15.000 spesies) yang diketahui. Dari sekitar 15.000 spesies yang diketahui, 2.000 ditemukan aman untuk pemanfaatan manusia, dan sekitar 650 di antaranya mengandung ikatan terapeutik yang tepat. Ada sejumlah jamur termasuk *Agaricus bisporus*, *Lentinus edodes*, *Armillaria mellea*, *Auricularia auricula*, *Boletus edulis*, *Ganoderma applanatum*, *Grifola frondosa*, *Hypsizigus marmoreus*, *Pleurotus sp.*, *Schizophyllum commune*, *Termitomyces sp.*, dan *Tricholoma sp.* yang memiliki sifat antioksidan. Sifat antioksidan jamur terutama karena senyawa fenoliknya. Asam fenolik adalah komponen fenolik utama yang ada dalam jamur. Ada bermacam-macam senyawa fenolik yang dikenal dalam jamur liar, termasuk asam sinamat, *protocatechuic*, *p-hydroxybenzoic*, asam *p-coumaric*, asam galat, vanillin, rutin, dan quercetin. Polisakarida adalah salah satu komponen utama dalam jamur. Dalam studi terbaru, itu telah terungkap bahwa mereka mengandung sifat antioksidan. Sifat pengurai dari polisakarida dipengaruhi oleh sifat kimia

seperti berat atom, tingkat percabangan, jenis monosakarida, dan proporsi monosakarida, hubungan antarmolekul polisakarida, dan perubahan polisakarida. Di antara monosakarida, rhamnosa adalah faktor penentu paling penting yang terkait dengan sifat penguraian jamur. Berikut ini merupakan daftar sumber senyawa antioksidan dan jamur. Tabel 12.3 memuat jenis spesies jamur dan senyawa antioksidan yang dihasilkan.

Tabel 11.3 Daftar Senyawa Antioksidan dari Jamur

No.	Spesies Jamur	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
1	<i>Agaricus bisporus</i>	Asam galat, Asam kafeik, katekin
2	<i>Armillaria mellea</i>	Asam askorbat dan komponen fenolik
3	<i>Auricularia auricula</i>	Total Fenolik
4	<i>Boletus edulis</i>	Total Fenolik
5	<i>Ganoderma lucidum</i>	sterol, triterpenoid, nukleotida, dan alkaloid
6	<i>Grifola frondosa</i>	Total fenolik, asam askorbat, α -tokferol, dan flavonoid
7	<i>Hypsizigus marmoreus</i>	Total Fenol
8	<i>Lentinus edodes</i>	Ergothioneine, fenol, flavonoid, karotenoid
9	<i>Pleurotus ostreatus</i>	B-karoten, asam linolat, fenol, flavonoid
10	<i>Schizophyllum commune</i>	Polifenol

11.6 Antioksidan dari Tanaman Obat dan Rempah

Sejumlah penelitian pada tanaman obat dan rempah-rempah menunjukkan pula adanya kandungan dan aktivitas antioksidan pada sejumlah tanaman. Tabel 12.4 memuat daftar tanaman obat dan rempah yang memiliki kandungan dan aktivitas antioksidan.

Tabel 11.4 Daftar Senyawa Antioksidan dari Tanaman Obat dan Rempah

No.	Jenis Tanaman Obat dan Rempah	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
1	<p><i>Allium sativum</i> Nama Lokal: Bawang Putih (Umbi)</p>	<p>Bawang putih telah digunakan sepanjang sejarah untuk tujuan kuliner dan terapeutik. <i>A. Sativum</i> adalah ramuan yang mudah beradaptasi yang mengandung berbagai elemen, vitamin, dan mineral. Senyawa fenolik total bawang putih memiliki aktivitas antioksidan. Sebagai antioksidan, bawang putih memiliki kemampuan DPPH-<i>scavenging</i> yang paling kuat. Ekstrak bawang putih tua telah secara signifikan zat fenolik total unggul dari ekstrak bawang putih mentah. Telah diperhatikan bahwa sebagai tanaman semakin tua, semakin banyak potensi antioksidan yang diperolehnya</p>
2	<p><i>Capsicum annuum</i> Nama Lokal: Cabai merah</p>	<p>mengandung sekelompok besar fitokimia dengan sifat radikal mereka. Cabai merah mengandung karotenoid, flavonoid, tokoferol, gula bebas, capsaicinoids, L-askorbat asam, dan asam organik. Pada tahap matang, cabai kering panas memiliki zat bioaktif tinggi yang menunjukkan sifat penangkap radikal bebas yang sangat besar seperti polifenol dan karotenoid</p>
3	<p><i>Curcuma longa</i> Nama Lokal: Kunyit (rhizoma)</p>	<p><i>Curcuma longa</i> (Kunyit) adalah rempah-rempah terkenal yang memiliki tempat di keluarga Zingiberaceae dan merupakan herba abadi yang tingginya mencapai 1 m dengan batang pendek. Kunyit tersebar seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia, yang umumnya dikembangkan di negara-negara Asia, terutama di India dan Cina. Di Pakistan dan India, ini lebih dikenal sebagai Haldi. Sebagai bubuk, yang disebut kunyit, telah digunakan terus-menerus sebagai penambah rasa baik pada pecinta sayuran dan makanan non-vegan. Minyak atsiri rimpang segar memiliki sifat pemulung yang lebih tinggi. Senyawa fenolik kunyit adalah kontributor utama aktivitas antioksidan.</p>

No.	Jenis Tanaman Obat dan Rempah	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
4	<p><i>Eugenia caryophyllus</i> Nama Lokal: Cengkeh (Kayu)</p>	<p><i>Eugenia caryophyllus</i> yang biasa dikenal dengan cengkeh adalah pohon berukuran sedang (8-12 m) yang tergolong dalam famili Myrtaceae. <i>E. caryophyllus</i> telah digunakan untuk waktu yang cukup lama sebagai aditif makanan dan untuk beberapa tujuan terapeutik juga. Cengkeh adalah lokal Indonesia namun hari ini juga dibudidayakan di beberapa negara lain termasuk Brazil di provinsi Bahia. Tumbuhan ini merupakan salah satu sumber senyawa fenolik yang paling kaya, misalnya galat asam eugenol dan eugenol asetat. Minyak atsiri daun <i>E. caryophyllus</i> dan penyusun utamanya eugenol memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Di antara berbagai ekstrak, methanolic ekstrak memiliki aktivitas pemulungan yang lebih tinggi daripada ekstrak aseton dan kloroform.</p>
5	<p><i>Geranium sanguineum</i> Nama Lokal: Geranium (Bunga)</p>	<p><i>Geranium sanguineum</i>, biasa disebut dengan <i>bloody cranesbill</i>, adalah tanaman herba yang termasuk dalam famili Geraniaceae. Ini adalah lokal dari Asia dan Eropa dan dikembangkan sebagai subjek taman. Di Pakistan, India, Sri Lanka, Indonesia, dan Zanzibar, dibudidayakan secara besar-besaran. Hal ini ditemukan alami di Madagaskar, Brasil, Sri Lanka, Tanzania, dan Hindia Barat. Ekstrak metanol dari <i>G. sanguineum</i> memiliki sifat penangkap radikal bebas.</p>
6	<p><i>Moringa oleifera</i> Nama Lokal: Kelor (Daun)</p>	<p>Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam) merupakan tanaman obat yang merupakan sumber nutrisi. Kelor kaya akan protein, asam lemak, mineral, senyawa polifenol yang relatif tinggi, dan memiliki aktivitas antioksidan. Ekstrak etanol daun kelor mengandung flavonoid, fenol, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid. Kandungan total fenol dalam daun etanol ekstrak adalah 63,16 mg GAE/g ekstrak, dan kandungan flavonoid total adalah 10,477 mg ekstrak QE/g. Ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antioksidan dengan</p>

No.	Jenis Tanaman Obat dan Rempah	Senyawa Antioksidan yang Terkandung
		IC50 118.6145 mg/L, tergolong memiliki aktivitas antioksidan sedang.
7	<p>Clitoria ternatea L. Nama Lokal: Telang (Bunga)</p>	<p>Bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.), sering disebut juga sebagai butterfly pea, merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.) dikenal sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau tepi persawahan/perkebunan. Bunga telang memiliki aktivitas antioksidan karena mengandung fenol, flavonoid, asam galat dan quersetin.</p>
8	<p><i>Syzygium polyanthum</i> Nama Lokal: Salam (Daun)</p>	<p>Daun salam merupakan tanaman yang memiliki efek obat dan juga banyak digunakan sebagai bumbu dapur. Daun salam mengandung alkaloid, saponin, quionon, fenolik, triterpene, steroid, dan flavonoid. Ekstrak etanol daun salam yaitu sebesar IC50 89,627.</p>
9	<p><i>Zingiber officinale var. Rubrum</i> Nama Lokal: Jahe Merah (Rimpang)</p>	<p>Jahe merah merupakan tanaman obat yang mengandung fenol yang volatile seperti gingerol, shogaol dan zingeron. Gingerol dan shogaol dapat berperan sebagai antioksidan primer terhadap radikal lipida. Gingerol dan shogaol mempunyai aktivitas antioksidan karena mengandung cincin benzene dan gugus hidroksil.</p>
10	<p><i>Piper crocatum</i> Nama Lokal: Sirih (Daun)</p>	<p>Daun sirih merah merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai obat. Daun sirih merah mengandung flavanoid, plevonolad, tanin, dan minyak atsiri. Ekstrak daun sirih merah (<i>Piper crocatum</i>) memiliki nilai IC50 sebesar 47,45 ppm dan termasuk ke dalam golongan antioksidan yang sangat kuat.</p>

11.7 Antioksidan dari Tanaman Laut

Ekosistem laut telah dilaporkan sebagai sumber potensial keanekaragaman hayati dan aktivitas kimia. Organisme yang hidup di lingkungan laut mendapatkan perhatian industri seperti: sebagai obat-obatan, nutraceuticals, dan kosmetika karena memiliki berbagai daya tarik dan senyawa kimia yang berguna. Ahli bioteknologi kelautan mencoba memproduksi alat untuk pemanfaatan keanekaragaman hayati laut untuk produksi sumber produk farmasi dan makanan fungsional yang murah. Rumput laut dan bunga karang dianggap sebagai sumber terkaya senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Rumput laut dan spons dengan bakteri yang terkait telah ditemukan memiliki berbagai peningkatan kesehatan dan efek pencegahan penyakit karena senyawa fenoliknya, polisakarida, dan bermanfaat asam organik. Ini seharusnya menjadi kelompok makanan yang paling protektif terhadap polutan dan radiasi lingkungan. Di antara berbagai senyawa bermanfaat lainnya, laut organisme juga mengandung senyawa polifenol yang bertanggung jawab untuk aktivitas antioksidan termasuk flavonoid, asam benzoat, asam sinamat, asam galat, quercetin, dan phlorotannins. Polisakarida sulfat non hewan dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, yang dapat diperoleh dari alga laut dan organisme laut lainnya dari kelompok phaeophyta.

Sejumlah besar spesies alga dan mikroalga yang berbeda telah dipelajari untuk penggunaan kandungan bioaktifnya sebagai komponen pangan fungsional. Alga terdiri dari kelompok organisme fotosintetik yang besar dan kompleks dengan organ reproduksi sederhana, yang dapat multiseluler, yang dikenal sebagai makroalga dan uniseluler yang disebut mikroalga. Alga tumbuh secara ekstrim kondisi lingkungan seperti cahaya, suhu, dan salinitas, yang menghasilkan produksi sejumlah besar spesies oksigen reaktif (ROS). Untuk mengatasi ROS ini, alga menghasilkan berbagai metabolit sekunder dengan

banyak aktivitas antioksidan seperti fikobilin, polifenol, karotenoid, dan vitamin.

Masyarakat yang tinggal di daerah pesisir menggunakan berbagai jenis rumput laut, baik dalam bentuk segar maupun kering, sebagai bahan alami sumber makanan, dan dari penelitian diketahui bahwa rumput laut ini mengandung banyak protein, mineral, dan vitamin. Meskipun komposisi rumput laut ini bervariasi menurut untuk spesies mereka, distribusi geografis, suhu, dan variasi musiman, nilai gizi keseluruhan tetap sama. Banyak senyawa dari alga laut memiliki aktivitas antikanker, dan baru-baru ini, rumput laut telah mendapatkan perhatian sebagai sumber antioksidan yang kaya [134]. Banyak dari metabolit sekunder yang dihasilkan oleh organisme laut mencerminkan adanya ion klorida dan bromida dalam air laut. Senyawa terhalogenasi laut merakit sejumlah besar senyawa bermanfaat lainnya senyawa seperti indoles, peptida, terpen, fenol, acetogenins, dan halogenasi volatil hidrokarbon. Efek perlindungan ini menunjukkan adanya senyawa antioksidan yang menunjukkan aktivitas antioksidan mereka sebagai pemulung radikal bebas, senyawa pendonor hidrogen, quenchers gen oxy tunggal, dan chelators ion logam. Banyak senyawa biologis sebelumnya telah diisolasi dari beberapa organisme laut lainnya seperti ikan, krustasea, dan produk sampingannya.

Rumput laut juga menciptakan lingkungan yang cocok untuk sejumlah besar bakteri yang hidup di permukaannya yang memiliki lebih banyak keragaman mikroorganisme dibandingkan dengan organisme multiseluler lainnya. Mikroorganisme terkait ini memiliki efek perlindungan pada rumput laut dari: patogen, dan mereka menghasilkan sejumlah besar senyawa bioaktif yang penting secara biomedis. Eksopolisakarida yang dihasilkan oleh spesies bakteri ini digunakan sebagai bahan dalam makanan, minyak bumi, dan industri farmasi dan emulsifikasi minyak mentah, sayuran,

minyak mineral, dan agen bioremediasi dalam sistem manajemen lingkungan.

Hidrolisat protein ikan (FPH), yang dibuat dari berbagai organisme laut seperti makarel, tuna, Alaska Pollock, dan sol kuning, juga telah dilaporkan memiliki antioksidan aktivitas. Banyak jenis peptida diperoleh dari otot, tulang, kulit, dan jaringan lain. Semua asam amino ini dapat mengais radikal bebas, tetapi aktivitas pemulung yang paling kuat dikaitkan dengan mereka yang dapat dengan mudah menyumbangkan atom hidrogen. Asam amino ini adalah sistin dan metionin, yang memiliki rantai samping nukleofilik yang mengandung sulfur atau triptofan, tirosin, dan fenilalanin, yang memiliki rantai samping aromatik. Ukuran peptida dan amino komposisi asam penting untuk FPH karena menentukan sifat antioksidannya.

Sebuah studi *in vitro* pada phycocyanin, pigmen yang diperoleh dari ganggang biru-hijau, mengungkapkan aktivitas anti oksidan. Itu dievaluasi secara *in vitro* dengan menggunakan chemiluminescence yang ditingkatkan luminol (LCL). Luminol bereaksi dengan oksigen (O_2), alkoxyl ($RO\cdot$), dan radikal hidroksil ($OH\cdot$) dan menunjukkan sinyal bercahaya terukur sebelum dan sesudah penambahan antioksidan. Edema yang disebabkan oleh peradangan berkurang, dan sinyal bercahaya ditunjukkan bahwa fikosianin dapat mengais $OH\cdot$ dan $RO\cdot$. Antioksidan alga juga digunakan dalam industri kosmetik sebagai agen antipenuaan. Pigmen karotenoid yang dikenal sebagai astaxanthin, ditemukan dalam mikroalga *Haematococcus pluvialis*, dilaporkan memiliki sifat anti-inflamasi, imunomodulator, dan aktivitas antioksidan.

memingkatkan kapasitas peneliti Indonesia. Saat ini bertugas sebagai Dosen Tetap di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. Tahun 2018 sampai sekarang, menjabat sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. Penulis telah beberapa kali melakukan penelitian dan publikasi yang terkait tentang Herbal Medicine dan Imunologi. Buku yang telah diterbitkan adalah Potensi Curcumin dalam Meningkatkan Imunitas Alami (ISBN: 978-623-5981-48-2) di Tahun 2022.



Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed, Lahir di Tulungagung pada tanggal 1 April 1989, saat ini menjadi Dosen Tetap di Departemen Farmasi Klinis Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Anwar Medika. Penulis menempuh pendidikan Sarjana Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, dan Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya serta pernah mendapatkan beasiswa Riset dari JASSO Scholarship di Graduated School of Science and Technology (GSST) Kumamoto University, Japan. Bidang keahlian yang dimiliki penulis adalah Biologi sel dan molekular, Biokimia, Bioteknologi, Imunologi, dan Biomedis.



Fitoterapi pengobatan dan pencegahan penyakit menggunakan tanaman, bagian tanaman, dan sediaan yang terbuat dari tanaman (tanaman obat/herbal) merupakan bagian penting dalam pengobatan. Dalam menemukan suatu herbal yang berkhasiat sebagai obat, banyak langkah yang harus dilalui. Berawal dari uji kandungan metabolit sekunder, aktivitas herbal baik secara *in vitro* maupun *in vivo*, serta kajian toksisitas herbal tersebut. Dalam kajian fitoterapi juga perlu melihat komposisi bahan herbal untuk terapi. Selain itu, interaksi obat dan herbal perlu dikaji untuk mengurangi resiko kegagalan terapi.

Buku ini menyajikan informasi mengenai sejarah perkembangan dan potensi rempah sebagai obat herbal, preparasi bahan tanaman obat dan ekstraksi, pemasaran dan pengembangan produk obat herbal, penggolongan tanaman obat berdasarkan kandungan kimia dan khasiatnya, jenis tanaman obat yang berkhasiat untuk hormonal, diabetes, obesitas, infeksi saluran kemih, antikanker, imunomodulator, antioksidan, antiinflamasi, tanaman toksik (halusinogenik, alergenik, teratogenik), mekanisme zat aktif dan interaksinya, rasioanlitas komposisi bahan herbal dan interaksi tanaman herbal dengan obat.

Melalui 16 BAB yang disajikan buku Perkembangan Dan Manfaat Obat Herbal Sebagai Fitoterapi ini dapat menjadi gerbang utama dan referensi untuk mengawali siapapun yang akan mempelajari lebih lanjut terkait penggunaan bahan herbal untuk terapi.

TOHAR MEDIA

No Anggota IKAPT : 022/SSL/2019
Workshop : JL. Rappocini Raya Lr.II A No 13 Kota Makassar
Redaksi : JL. Muhktar dg Tompo Kabupaten Gowa
Perumahan Nayla Regency Blok D No 25
Telp. (0411) 8987659 Hp. 085299993635
<https://toharmedia.co.id>

