FUTURE SCIENCE

Editor: Arshy Prodyanatasari, M.Pd

TEKNOLOGI KIMIA BAHAN ALAM



Hari Untarto Swandono | Arfiani Nur | Ummi Zahra | Ayu Puspita Arum Rahma Diyan Martha | Miftah Saiful 'Arifin | Winny Swastike | I Gusti Agung Ayu Kartika | Nurul Istiqomah | Nuraini | Fauzia Noprima Okta | Prima Agusti Lukis Aisyah | Lailatul Badriyah | Zainur Rahman Hakim

INFORMASI SELENGKAPNYA

Silahkan order dan hubungi kami:

Website Future Science:

https://book.futuresciencepress.com

Whatsapp:

+62 852-9761-9179

TEKNOLOGI KIMIA BAHAN ALAM

Penulis:

Hari Untarto Swandono
Arfiani Nur
Ummi Zahra
Ayu Puspita Arum
Rahma Diyan Martha
Miftah Saiful 'Arifin
Winny Swastike
I Gusti Agung Ayu Kartika
Nurul Istiqomah
Nuraini
Fauzia Noprima Okta
Prima Agusti Lukis
Aisyah
Lailatul Badriyah
Zainur Rahman Hakim

Editor: **Arshy Prodyanatasari, M.Pd.**

Desain Cover: **Nur Indah Ratnasari, S.Si.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Halaman: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Ukuran: **x, 304**

e-ISBN: **978-623-8533-83-1**
p-ISBN: **978-623-8533-84-8**

Terbit Pada: **Mei 2024**

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Future Science Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)
Anggota IKAPI (348/JTI/2022)
Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

BAB 1 BAHAN ALAM DAN METABOLIT SEKUNDER 1

A. PENDAHULUAN 1
B. BAHAN OBAT ALAMI DIGUNAKAN DALAM CERITA RAKYAT 3
C. METABOLIT PRIMER DAN SEKUNDER 5
D. PRODUK ALAMI YANG PENTING SECARA HISTORIS 6
E. PRODUK ALAMI DARI JAMUR 8
F. PRODUK ALAMI DARI TUMBUHAN 13
G. PRODUK ALAMI DARI LINGKUNGAN LAUT .. 15
H. KESIMPULAN 18

BAB 2 SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: TERPENOID 21

A. PENDAHULUAN 21
B. STRUKTUR DAN KLASIFIKASI 22
C. BIOSINTESIS TERPENOID 24
D. KEGUNAAN DAN FUNGSI 29
E. KESIMPULAN 30

BAB 3 SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: ALKALOID . 33

A. PENDAHULUAN 33
B. KLASIFIKASI ALKALOID 34
C. BIOSINTESIS ALKALOID 41
D. BERBAGAI PEMANFAATAN ALKALOID 44
E. KESIMPULAN 44

BAB 4 SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: FENOLIK 47

A. PENDAHULUAN 47
B. SIFAT FUNGSIONAL DARI SENYAWA FENOLIK 51

C. FENOLIK DAN TURUNANNYA 55
D. SENYAWA FENOLIK PADA KETAHANAN TANAMAN PADA STRES ABIOTIK..... 59
E. SENYAWA FENOLIK PADA SERANGGA HERBIVORA SEBAGAI HAMA TANAMAN 60
F. KESIMPULAN 60

BAB 5 RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: MINYAK ATSIRI 67

A. PENDAHULUAN 67
B. DEFINISI MINYAK ATSIRI 67
C. PENGGUNAAN MINYAK ATSIRI 69
D. RAGAM PRODUK BAHAN ALAM DARI MINYAK ATSIRI 70
E. KESIMPULAN 80

BAB 6 RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: PRODUK FARMASETIK 83

A. PENDAHULUAN 83
B. PRODUK FARMASETIK DARI BAHAN ALAM DAN KHASIATNYA 84
C. PERKEMBANGAN TERKINI DAN POTENSI MASA DEPAN 95
D. PRODUK FARMASETIK LAINNYA DARI BAHAN ALAM 96
E. KESIMPULAN 106

BAB 7 RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: PRODUK NUTRASETIKA 115

A. PENDAHULUAN 115
B. NUTRISI, METABOLISME, DAN NUTRACEUTICAL 119
C. PENGGOLONGAN PRODUK NUTRACEUTICAL 119
D. MEKANISME KERJA PRODUK NEUTRACEUTICAL 122

E. PRINSIP MEKANISME KERJA NUTRACEUTICAL 123
F. MANFAAT NEUTRASEUTIKAL 124
G. PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN PENYAKIT KRONIS 124
H. MANFAAT PRODUK NUTRACEUTICAL 124
I. RESPON NEGATIF PRODUK NUTRACEUTICAL 127
J. JENIS BAHAN ALAM SEBAGAI PRODUK NUTRACEUTICAL 127
K. PENELITIAN PENGGUNAAN NUTRACEUTICAL 129
L. CARA PREPARASI BIOAKTIF BAHAN ALAM UNTUK PRODUK NEUTRACEUTIKAL 129
M. CARA EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DALAM SUMBER ALAM 130
N. METODE PENGUJIAN SENYAWA BIOAKTIF DALAM PRODUK NUTRACEUTICAL 132
O. LANGKAH-LANGKAH PENGKONVERSIAN KOMPONEN BIOAKTIF DALAM PRODUK NUTRACEUTICAL 133
P. JENIS PRODUK NUTRACEUTICAL KOMERSIAL 134
Q. PATEN PRODUK NUTRACEUTICAL 135
R. KESIMPULAN 136

BAB 8 RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: HERBAL INDONESIA 141

A. PENDAHULUAN 141
B. JAMU 144
C. OBAT HERBAL TERSTANDAR 152
D. FITOFARMAKA 153
E. KESIMPULAN 155

BAB 9 PEMILIHAN DAN PENYIAPAN BAHAN 159

A. PENDAHULUAN 159

B. PEMILIHAN BAHAN BAKU 161
C. IDENTITAS TANAMAN 163
D. KONDISI GEOGRAFIS 164
E. WAKTU PANEN 166
F. PERSIAPAN BAHAN 171
G. KESIMPULAN 174

BAB 10 TEKNIK EKSTRAKSI BAHAN ALAM 179

A. PENDAHULUAN 179
B. DEFINISI DAN KONSEP DASAR EKSTRAKSI 180
C. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EKSTRAKSI 183
D. JENIS-JENIS EKSTRAKSI 184
E. KESIMPULAN 197

BAB 11 TEKNIK FRAKSINASI BAHAN ALAM 201

A. PENDAHULUAN 201
B. EKSTRAKSI CAIR-CAIR (ECC) 203
C. KROMATOGRAFI CAIR VAKUM (KCV) 208
D. KESIMPULAN 212

BAB 12 TEKNIK ISOLASI DAN IDENTIFIKASI STRUKTUR SENYAWA ORGANIK BAHAN ALAM 217

A. PENDAHULUAN 217
B. TEKNIK ISOLASI SENYAWA ORGANIK 219
C. IDENTIFIKASI SENYAWA ORGANIK BAHAN ALAM 227
D. KESIMPULAN 231

BAB 13 TEKNIK EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI 235

A. PENDAHULUAN 235
B. DESTILASI 236
C. EKSTRAKSI PELARUT 244
D. EKSTRAKSI HIJAU (GREEN EXTRACTION) .. 246
E. KESIMPULAN 252

BAB 14 KELOMPOK DAN SIFAT FITOKIMIA MINYAK ATSIRI 261

A. PENDAHULUAN 261
B. METABOLIT PRIMER 262
C. METABOLIT SEKUNDER 264
D. MINYAK ATSIRI 272
E. KESIMPULAN 273

BAB 15 PEMANFAATAN MINYAK ATSIRI 279

A. PENDAHULUAN 279
B. PEMANFAATAN DALAM BIDANG INDUSTRI 281
C. PEMANFAATAN MINYAK ATSIRI DALAM PEMBUATAN PARFUM 282
D. PEMANFAATAN DALAM BIDANG FARMASI DAN KEDOKTERAN 287
E. KESIMPULAN 291

BAB 1
BAHAN ALAM DAN METABOLIT SEKUNDER

Hari Untarto Swandono
Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri
E-mail: hariuntarto1@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Bahan alam adalah segala sesuatu yang dihasilkan oleh kehidupan, yang mencakup bahan biotik atau bersifat hidup (misalnya kayu, sutra), bahan berbasis biologi (misalnya bioplastik, tepung maizena), cairan tubuh (misalnya susu, eksudat tumbuhan), dan bahan-bahan alami lainnya yang pernah ditemukan pada kehidupan organisme (misalnya tanah, batu bara). Definisi yang lebih ketat dari produk alami adalah senyawa organik apa pun yang disintesis oleh organisme hidup. Ilmu kimia organik pada kenyataannya, berasal dari studi produk alami, dan telah memunculkan bidang kimia organik sintetik dimana para ilmuwan membuat molekul organik di laboratorium, dan kimia organik semi-sintetik dimana para ilmuwan memodifikasi bahan-bahan alami yang ada menjadi produk untuk meningkatkan atau mengubah aktivitasnya. Menurut Valdez (2021), bahan alam adalah zat kimia yang dihasilkan oleh organisme hidup yang diproduksi selama proses metabolisme. Sedangkan menurut Natural Ingredient Resource Center (NIRC) (2024), bahan alam adalah bahan-bahan yang mempunyai kriteria berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, atau mikrobia; ada di alam dan dihasilkan oleh alam; dihasilkan dengan pemrosesan fisik yang minimal; diekstraksi secara langsung menggunakan metode-metode yang sederhana; hasilnya berasal dari reaksi kimia sederhana atau dari proses biologi yang terjadi secara alami; ditumbuhkan, dipanen,

H. KESIMPULAN

Investigasi kimia dan biologi untuk pencarian produk alami bioaktif baru melibatkan ekstraksi, isolasi, pemurnian, dan penjelasan struktur (metodologi isolasi produk alami klasik), yang dapat menjadi tantangan dan/atau memakan waktu. Ekstraksi biasanya merupakan langkah pertama bagi organisme laut dan darat. Pemilihan pelarut ekstraksi yang diikuti dengan partisipan pelarut atau triturasi dapat mengakibatkan banyak masalah termasuk terbentuknya artefak. Lebih lanjut, homogenisasi dan liofilisasi dengan pelarut organik dapat mempengaruhi sifat dan jumlah relatif metabolit sekunder yang diekstraksi. Penerapan HPLC-NMR pada ekstrak kasar (profil NMR dan UV dari deteksi PDA HPLC) ditemukan sebagai alat spektroskopi yang kuat yang telah mengalami kemajuan dalam dekade terakhir, khususnya dengan munculnya magnet medan tinggi dan cryo-probe. Dalam beberapa tahun terakhir kemajuan dalam mikrokoil HPLC-NMR dan NMR kapiler (CapNMR) telah memungkinkan jumlah sampel yang lebih kecil untuk dianalisis dalam urutan 40–120 µL, hal ini dikombinasikan dengan magnet medan yang lebih tinggi telah meningkatkan sensitivitas dalam pembuatan profil dan dereplikasi ekstrak produk alami.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Taweel, A.M. (2024). *Screening, Separation and Analysis for Plant Constituents*, https://slideplayer.com/slide/5051820/

Anulika, N.P., Ignatius, E.O., Raymond, E.S., Osasere, O.I., Abiola, A.H. (2017). *The Chemistry Of Natural Product: Plant Secondary Metabolites, International Journal of Technology Enhancement and Emerging Engineering Research Vol. 4, Issue* 8 4 ISSN 2347-4289, https://www.researchgate.net/publication/320685300_The_

TEKNOLOGI KIMIA BAHAN ALAM

BAB 1 : BAHAN ALAM DAN METABOLIT SEKUNDER
Hari Untarto Swandono
BAB 2 : SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: TERPENOID
Arfiani Nur
BAB 3 : SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: ALKALOID
Ummi Zahra
BAB 4 : SENYAWA METABOLIT SEKUNDER: FENOLIK
Ayu Puspita Arum
BAB 5 : RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: MINYAK ATSIRI
Rahma Diyan Martha
BAB 6 : RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: PRODUK FARMASETIK
Miftah Saiful 'Arifin
BAB 7 : RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: PRODUK NUTRASETIKA
Winny Swastike
BAB 8 : RAGAM PRODUK BAHAN ALAM: HERBAL INDONESIA
I Gusti Agung Ayu Kartika
BAB 9 : PEMILIHAN DAN PENYIAPAN BAHAN
Nurul Istiqomah
BAB 10 : TEKNIK EKSTRAKSI BAHAN ALAM
Nuraini
BAB 11 : TEKNIK FRAKSINASI BAHAN ALAM
Fauzia Noprima Okta
BAB 12 : TEKNIK ISOLASI DAN IDENTIFIKASI STRUKTUR SENYAWA ORGANIK BAHAN ALAM
Prima Agusti Lukis
BAB 13 : TEKNIK EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI
Aisyah
BAB 14 : KELOMPOK DAN SIFAT FITOKIMIA MINYAK ATSIRI
Lailatul Badriyah
BAB 15 : PEMANFAATAN MINYAK ATSIRI
Zainur Rahman Hakim

FUTURE SCIENCE
IKAPI No. 348/JTI/2022
Jl. Terusan Surabaya Gang 1A No. 71 RT 002 rw 005, Kel.Sumbersari
Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com

ISBN 978-623-8533-84-8
ISBN 978-623-8533-83-1 (PDF)