

Identifikasi Senyawa Fitokimia Ekstrak Bulung Boni (*Caulerpa* sp.) dari Pantai Serangan

DINA RAHMAWATI, I GEDE PUTU WIRAWAN^{*)}, I PUTU SUDIARTA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231, Indonesia

^{*)}Email: igpwirawan@unud.ac.id

ABSTRACT

Identification of Phytochemical Compounds of Bulung Boni (*Caulerpa* sp.) Extract from Serangan Beach. Bulung boni (*Caulerpa* sp.) is a type of algae that spreads in almost all Indonesian oceans. Generally, bulung boni grow in shallow water and attach to the sand substrate. This study aimed to determine the bioactive compounds of bulung boni and how they differ from other algae. The identification of bulung boni bioactive compounds was conducted using the GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) method. Based on the results of GC-MS analysis, bulung boni contains 10 compounds that mainly included into alkane group, i.e. 1-dodecene, Tetradecene, Decene, Pentadecene, Hexadecene, Dodecanol, Haxadecanoic acid, Heptadecene, Oktadecane, and Nanoddecene.

Keywords: *Bulung boni*, *GC-MS*, *Phytochemical compound*, *Alkenes*

PENDAHULUAN

Caulerpa sp. merupakan jenis alga yang tersebar hampir di seluruh lautan Indonesia. Umumnya bulung boni tumbuh di perairan dangkal dan menempel pada substrat pasir. *Caulerpa* sp. adalah alga hijau dengan cabang berbentuk lembaran, batangan, dan bulatan, memiliki struktur yang lembut, keras, dan siphonous (Diningrat, 2019). Tumbuhan ini memiliki spektrum kimia dan biologi yang cukup banyak yang bisa digunakan untuk antioksidan dalam

menangkal radikal bebas. Beberapa penelitian menyatakan bahwa *Caulerpa* sp. mempunyai kandungan gizi sebagai sumber protein nabati, karbohidrat, mineral maupun vitamin yang berguna untuk tubuh manusia (Saptasari, 2010; Rodrigues *et al.*, 2015), Selain itu, *Caulerpa* sp. mengandung senyawa bioaktif seperti asam lemak tak jenuh ganda atau *polyunsaturated fatty acids* (PUFA), agen anti-diabetes, dan agen anti-kardiovaskular (Saito *et al.*, 2010). Bulung boni merupakan salah satu alga

Caulerpa yang ditemukan di Pulau Serangan. Denpasar Selatan, Provinsi Bali. Serangan memiliki garis pantai dengan panjang ± 8 km yang mengelilingi Pulau Serangan. Potensi dari Pulau maupun Pantai Serangan ini sungguh beraneka ragam.

Ditinjau dari beberapa penelitian terdahulu, bulung boni mengandung senyawa kimia dan biologi yang beragam. Perlu adanya pembaharuan data tentang kandungan senyawa dari bulung boni, khususnya yang tumbuh di perairan Pantai Serangan. Pembaharuan data ini bisa dilakukan dengan analisis fitokimia. Analisis fitokimia adalah kajian ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan (Ma'arif *et al.*, 2021). Analisis ini merupakan yang digunakan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari sebuah simplisia. Adanya pengetahuan mengenai kandungan senyawa sekunder yang terkandung dalam suatu ekstrak akan memudahkan identifikasi adanya aktivasi dari ekstrak tumbuhan. Pada analisis fitokimia, pemilihan pelarut untuk ekstraksi merupakan hal yang sangat penting karena dengan pelarut yang tepat akan mendapatkan hasil ekstraksi yang maksimal. Salah satu

pelarut yang banyak digunakan dalam ekstraksi adalah pelarut non-polar N-Heksan. N-Heksan adalah pelarut non polar yang sering digunakan dalam mengekstraksi suatu ekstrak. N-Heksan adalah cairan tidak berwarna dengan bau sedikit tidak sedap, bersifat sangat mudah terbakar, dan uap yang dapat meledak (Koplan, 1999).

Salah satu metode analisis fitokimia yang banyak digunakan adalah GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry), yang merupakan teknik analisis yang menggabungkan dua metode analisis yaitu kromatografi gas dan spektrometri massa. Kromatografi gas adalah metode analisis dimana sampel terpisah secara fisik menjadi bentuk molekul – molekul yang lebih kecil (hasil pemisahan berupa kromatogram). Sedangkan spektrometri massa adalah metode analisis dimana sampel yang akan diubah menjadi ion – ionnya, dan massa dari ion – ion tersebut dapat diukur berupa spektrum massa (Hermanto, 2008). Oleh sebab itu, dalam penelitian ini ekstrak n-heksan bulung boni akan diuji dengan metode GC-MS untuk mengetahui senyawa apa saja yang terkandung di dalamnya.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Genetika dan Biologi Molekuler Universitas Udayana serta Laboratorium Forensik Polresta Denpasar. Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Serangan. Kegiatan penelitian dilakukan mulai bulan September hingga Oktober 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah selotip, aluminium foil, plastic wrap dan pelarut n-hexan. Sedangkan alat yang digunakan adalah toples, telenan, corong, saringan, botol, timbangan digital, *rotary evaporation* (RE), labu alas bulat, sendok, blender, pengaduk, wadah kecil, n-heksan, alat GC-MS, alat sentrifugasi, mikropipet, dan rak test tube.

Prosedur Penelitian

Tahap pertama pada penelitian ini adalah preparasi sampel. Sampel diambil di wilayah Pantai Serangan dengan dibantu oleh petani setempat sebanyak 5 kg. Sampel tanaman pertama-tama dicuci bersih terlebih dahulu dan dipisahkan dari jenis rumput laut lain yang masih ikut tercampur, kemudian

dikering-anginkan selama kurang lebih 7 hari. Setelah melewati fase kering angin sampel dimasukkan ke dalam oven laboratorium selama 5 hari dengan suhu oven yang stabil yaitu 50°C. Setelah itu sampel diblender.

Sampel tanaman selanjutnya diekstrak dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam 38 gram sampel ke dalam 380 ml pelarut n-heksan pada wadah yang telah disiapkan. Proses maserasi berlangsung selama kurang lebih 3x24 jam. Pengadukan secara berkala dilakukan untuk memaksimalkan proses ekstraksi. Larutan ekstrak kemudian disaring untuk dipisahkan dengan bahan asalnya. Selanjutnya larutan hasil ekstraksi diuapkan dengan *rotary evaporator* (RE) sehingga diperoleh ekstrak kental yang siap untuk diuji kandungan fitokimianya. Kegiatan maserasi dilakukan menggunakan pelarut n-heksan. Selanjutnya ekstrak ditimbang untuk mengetahui seberapa banyak ekstrak kental yang diperoleh setelah melalui serangkaian tahap di atas.

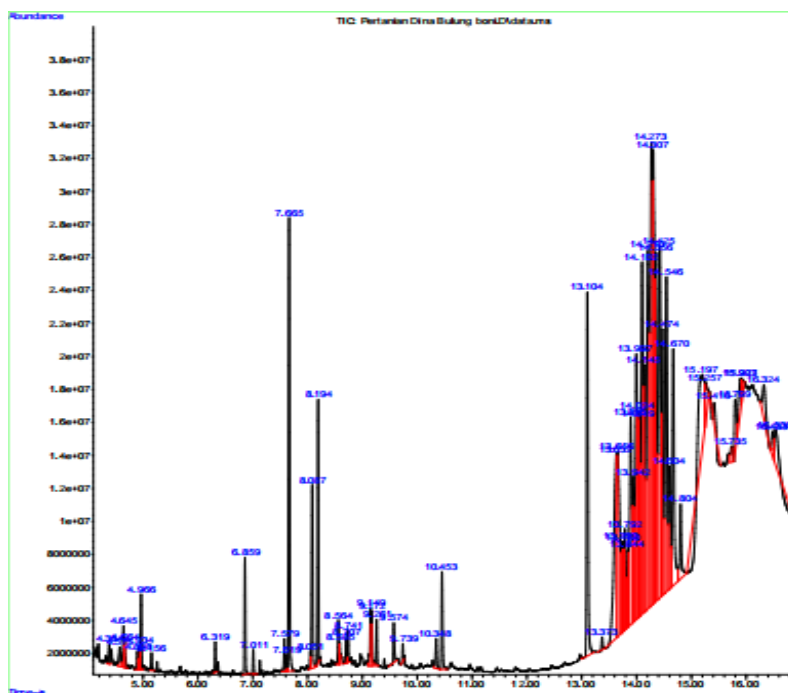
Ekstrak kental yang telah diperoleh dideteksi kandungan fitokimianya melalui uji GC-MS. Pertama-tama ekstrak kental diambil sebanyak 1

mikroliter, dan diencerkan sepuluh kali, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 2 menit. Sampel yang sudah disentrifugasi diambil sebanyak 1 mikro liter dengan injection syringe, kemudian diinjeksikan pada alat GC-MS. Diamati grafik yang terbentuk dan didapat, kemudian tabel akan menunjukkan daftar tiga senyawa teratas dari senyawa yang teridentifikasi berdasarkan database yang digunakan, tidak hanya itu di dalam tabel terdapat istilah “*qual*” yang menunjukkan kemiripan senyawa yang teridentifikasi dengan senyawa yang ada pada database yang diperlihatkan melalui angka. Selain itu terdapat waktu yang menunjukkan

kapan jenis senyawa tersebut teridentifikasi, juga “*area*” yang artinya luasan dalam persentasetasasi yang dimiliki oleh senyawa yang teridentifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari serangkaian proses yang telah dilakukan, ekstrak yang di dapatkan adalah cairan berwarna hijau gelap kehitaman sebanyak 1 ml. Untuk analisa senyawa bioaktif ekstrak bulung boni dilakukan menggunakan GC-MS. Kromatogram ekstrak n-heksan bulung boni menunjukkan bahwa terdapat terdapat 63 puncak dan 10 senyawa dengan *area* tertinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Kromatogram GC-MS bulung boni

Rincian terhadap 10 senyawa pada ekstrak n-heksan bulung boni dengan area tertinggi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Senyawa yang teridentifikasi pada GC-MS ekstrak n-heksan bulung boni

Puncak ke-	Nama Senyawa	RT (menit)	Area (%)
5	1-dodecene	4.898	0.12
9	Tetradecene	6.319	0.19
10	Decene	6.859	0.76
11	Pentadecene	7.011	0.16
12	Hexadecene	7.579	0.24
15	Dodecanol	8.051	0.10
16	Haxadecanoic acid	8.087	1.63
17	Heptadecene	8.194	1.73
19	Oktadecane	8.585	0.14
25	Nanodecene	9.574	0.30

Dodecene adalah alkena dengan rumus $C_{12}H_{24}$, terdiri dari rantai dua belas atom karbon yang diakhiri dengan ikatan rangkap. Meskipun ada banyak isomer dodesen tergantung pada karbon mana ikatan rangkap ditempatkan, isomer ini memiliki kepentingan komersial yang lebih besar. Ini diklasifikasikan sebagai alfa-olefin. Alfa-olefin dibedakan dengan memiliki ikatan rangkap pada posisi primer atau alfa (α). Lokasi ikatan rangkap ini meningkatkan reaktivitas senyawa dan membuatnya berguna untuk sejumlah aplikasi, terutama untuk produksi deterjen (NCBI, 2022).

1-dodecene adalah alkena yang mengandung satu ikatan rangkap pada

posisi 1. Ini adalah zat antara yang digunakan dalam produksi pelumas dan surfaktan. Ini memiliki peran sebagai metabolit manusia dan metabolit mamalia. Ini adalah dodesen dan senyawa organik yang mudah menguap. 1 - Dodecene ini ditemukan pada peak 5 retensi waktu 4.898 menit dengan persentase area 0.12 % (NCBI, 2022).

Tetradecene adalah alkena empat belas karbon yang tidak bercabang dengan satu ikatan rangkap antara C-1 dan C-2. Tetradecene merupakan cairan berair, tanpa warna, memiliki bau ringan yang menyenangkan. Merupakan senyawa yang bisa mengapung di atas air (NCBI, 2022). *Tetradecene*

merupakan suatu cairan yang tidak berwarna yang diperoleh melalui proses cracking senyawa asam palmitat. Senyawa ini bereaksi dengan oksidan yang kuat. *Tetradecene* digunakan sebagai bahan tambahan di dalam pembuatan suatu produk yang memiliki sifat mengeraskan (mempercepat pengeringan). *Tetradecene* termasuk ke dalam kelompok *drying oil*. *Drying oil* termasuk ke dalam golongan asam lemak yang polyunsaturated. Golongan asam lemak yang polyunsaturated adalah golongan lemak yang mempunyai 2 rantai karbon yang rangkap. Salah satu alat ukur yang menunjukkan sifat pengeringan dari suatu bahan adalah dengan melihat jumlah bilangan iodinnya. *Tetradecene* merupakan minyak dengan jumlah bilangan iodin yang lebih besar dari 130, sehingga termasuk kelompok minyak yang bersifat sebagai pengering (NCBI, 2022).

Decene adalah cairan berair tidak berwarna dengan bau yang menyenangkan. Mengapung di atas air (USCG, 1999). *Decene* merupakan alkena yaitu dekana yang mengandung satu ikatan rangkap pada posisi 1. Berperan sebagai metabolit. Senyawa kedua yaitu *Cyclooctane* dapat

mengalami oksidasi dengan hidrogen peroksida dengan adanya silika yang terfungsionalisasi oleh trietilpropilammonium dan polioksotungstat tersubstitusi oleh mono logam transisi. *Cyclooctane* merupakan zat kimia Laboratorium dan pembuatan bahan – bahan teridentifikasi (NCBI, 2022).

Dodecanol merupakan senyawa alkohol lemak 12-karbon jenuh yang diperoleh dari asam lemak minyak kelapa. *Dodecanol* memiliki aroma bunga dan digunakan dalam deterjen, minyak pelumas, dan obat-obatan. *Dodecanol* adalah alkohol lemak yang merupakan dodekana di mana hidrogen dari salah satu gugus metil digantikan oleh gugus hidroksi. *Dodecanol* terdaftar untuk digunakan di kebun apel dan pir sebagai feromon/penarik seks Lepidopteran, digunakan untuk mengganggu perilaku kawin ngemat tertentu yang larvanya menghancurkan tanaman. Senyawa ini memiliki peran sebagai kosmetik, feromon, penarik serangga, metabolit tanaman dan insektisida (NCBI, 2022).

Pentadecene adalah alkena berkarbon lima belas yang tidak bercabang dengan satu ikatan rangkap antara C-1 dan C-2. Senyawa ini atau

gabungan senyawa dari ekstrak rumput laut banyak digunakan sebagai suplemen makanan karena memiliki peran sebagai metabolit mamalia (NCBI, 2022).

Hexadecene adalah alkena enam belas karbon yang tidak bercabang dengan satu ikatan rangkap antara C-1 dan C-2. *Hexadecene* juga dikenal dengan kata cetan dan biasanya dipakai untuk menyebut bilangan *cetana*, ukuran yang dipakai untuk mengukur ketukan pada bahan bakar diesel. *Cetana* mempunyai bilangan oktan yang sangat rendah, di bawah 30. *Heptadecadiene* atau *Heptadecene* digunakan sebagai standar internal dalam reaksi untuk mempelajari perbandingan langsung pertama dari efisiensi ekstraksi kava lakton. Itu juga digunakan sebagai pelarut tersuspensi yang sesuai untuk ekstraksi dan konsentrasi EO (minyak esensial) (NCBI, 2022).

Oktadecen adalah hidrokarbon rantai panjang dan alkena dengan rumus molekul $C_{18}H_{36}$. Ada beberapa isomer struktural *oktadecen*, tergantung pada posisi ikatan rangkap. 1-Octadecene, sebuah alfa-olefin, adalah pelarut yang relatif murah, dengan titik didih 315 °C. Ini kompatibel dengan asam oleat. *Oktadecen* digunakan dalam sintesis titik-titik kuantum koloid, tetapi juga

dapat digantikan oleh cairan perpindahan panas seperti Dowtherm A atau Therminol 66 dalam proses ini. *Oktadecen* bisa digunakan untuk bahan kimia foto atau kertas (NCBI, 2022).

Nonadecene adalah alkena yang mengandung sembilan belas karbon tidak bercabang dengan satu ikatan rangkap antara C1 dan C2. Senyawa ini memiliki peran sebagai metabolit pada tanaman dan bakteri. (NCBI, 2022).

Haxadecanoic acid adalah asam lemak rantai panjang jenuh dengan tulang punggung 16-karbon. Asam palmitat ditemukan secara alami dalam minyak sawit dan minyak inti sawit, serta dalam mentega, keju, susu dan daging, inhibitor EC1.1.1.189 (prostaglandin-E2 9-reductase), metabolit tanaman, metabolit *Daphnia magna* dan metabolit alga (NCBI, 2022).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa bulung boni mengandung 13 senyawa terdeteksi dari hasil uji GCMS. Fungsi dari 10 senyawa terdeteksi berbeda beda yaitu, 1-Dodecene untuk produksi detergen, Tertadecene mempercepat pengeringan proses reaksi, 1-Decene sebagai metabolit, Clyooctane sering digunakan di laboratorium, 1-Dodecanol

digunakan untuk bahan obat, Pentadecene membantu metabolit pada mamalia, 1-Hexadecene untuk mengukur ketukan bahan bakar diesel, Heptadecadiene untuk bahan *essential oil*, Octadecene untuk bahan kimia kertas atau foto, 8-Heptadecene belum diketahui kegunaanya, Heptadecene sebagai metabolit hewan dan feromon, 1-Nanodocene memperlancar metabolit bakteri, dan Hexadecene memperlancar metabolit tumbuhan dan alga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang didanai dari Hibah PNPB Universitas Udayana No. B/78.331/UN14.4.A/PT.01.03/2022.

DAFTAR PUSTAKA

Anggadireja, J. 1993. Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Laut Makroalga Dalam Industri Farmasi, Makanan dan Obat-obatan. *Bull. Dewan Riset Nasional*, 7:31- 36.

Diningrat, J.K. 2019. "Identifikasi Jenis-jenis Rumput laut di Pulau Tanakeke" (skripsi). Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.

Hermanto, 2008. Aplikasi Alat HPTLC dan GC- MS. Jakarta.

Koplan, J. 1999. Toxicological Profile For n-Hexane. Atlanta Georgia, Toxicology Information Branch.

Ma'arif, B., Mahardiani, A., Mirza, D.M. 2021. Fitokimia dan aplikasinya.

Sintesa Books, Surabaya. ISBN 978-623-6633-14-4.

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, 1-Decene. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Decene>. Website

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Dodecanol. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/8193>. Website

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Dodecene. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Dodecene>. Website

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Hexadecanoic. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Hexadecanoic>. Website

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Hexadecanol. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Hexadecanol>. Website

National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Hexadecene. Diakses pada

- 14 November 2021. *Citing Internet sources* URL <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Hexadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Nanodecene. Diakses pada 14 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Nonadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Oktadecene. Diakses pada 14 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Octadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Pentadecene. Diakses pada 14 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Pentadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Tetradecene. Diakses pada 14 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Tetradecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, 8-Heptadecene. Diakses pada 12 Januari, 2022. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-8-Heptadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Heptadecene. Diakses pada 12 Januari, 2022. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1-Heptadecene>. Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Cyclooctane. Diakses pada 12 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/cyclooctane> Website National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 13381, Heptadecadiene. Diakses pada 13 November 2021. *Citing Internet sources* URL. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Heptadecadiene> Website
- Rodrigues, D., Ana, C. F., Leonel, P., Teresa A. P., Rocha-Santos, Marta W. V., *et al.* 2015. Chemical Composition of Red, Brown and Green Macroalgae from Buarcos Bay in Central West Coast of Portugal 183, 197–207.
- Saito, H., Xue, C., Yamashiro, R., Moromizato, S., Itabashi, Y. 2010. High polyunsaturated fatty acid levels in two subtropical macroalgae, *Cladosiphon okamuranus* and *Caulerpa lentillifera*. *Journal of Phycology*. 46(4): 665-673.
- Saptasari, M. 2010. variasi ciri morfologi dan potensi makroalga jenis *Caulerpa* di pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. *Jurnal ElHayah* ,1(2): 19-34.