

Biota

Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati

Volume 15 Nomor 3, Oktober 2010



Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Sarcophyton* sp. yang Difragmentasi dan Tidak Difragmentasi dari Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta

Antibacterial Activities of Fragmented and Non Fragmented Extracts of Soft Coral *Sarcophyton* sp. from Pramuka Island, Kepulauan Seribu, Jakarta

Mujizat Kawaroe^{1*}, Dedi Soedarma¹, Hefni Effendi², Tati Nurhayati² dan Safrina Dyah Hardiningtyas³

¹Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor, 16680

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor, 16680

³Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor, 16680

E-mail: mujizat@ipb.ac.id *Penulis untuk korespondensi

Abstract

Fragmented and non-fragmented soft corals showed antibacterial activities. Soft corals were gradually extracted using methanol, ethyl acetate, and hexane. Crude extract of the samples was tested its antibacterial activity, Minimum Inhibitory Concentration, toxicity (Brine Shrimp Lethality Test method), and phytochemicals. Overall, the antibacterial activity of crude extract of non-fragmented soft coral *Sarcophyton* sp. was higher than the crude extract of fragmented soft coral *Sarcophyton* sp. Crude ethyl acetate extract showed higher antibacterial activities. The ethyl acetate crude extract of non-fragmented soft coral *Sarcophyton* sp. is able to inhibit all tested bacteria is *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* and *B.cereus*, while the ethyl acetate crude extract of fragmented *Sarcophyton* sp. is unable to inhibit bacteria *P. aeruginosa*. Minimum inhibitory concentration extracts of non-fragmented *Sarcophyton* sp. in range 240–480 µg/disc. The 24-h LC₅₀ extracts of fragmented and non-fragmented *Sarcophyton* sp. for *Artemia salina* were 149.50 ppm and 45.15 ppm, respectively. Bioactive compounds of fragmented and non-fragmented *Sarcophyton* sp. extract are steroid, flavonoid and alkaloid.

Key words: Bioactive compound, antibacterial, soft coral, *Sarcophyton* sp.

Abstrak

Karang lunak yang difragmentasi dan tidak difragmentasi menunjukkan aktivitas antibakteri. Karang lunak diekstrak secara bertingkat menggunakan pelarut metanol, etil asetat, dan heksana. Ekstrak kasar dari sampel dilakukan pengujian aktivitas antibakteri, *Minimum Inhibitory Concentration*, toksisitas (metode *Brine Shrimp Lethality Test*), dan fitokimia. Secara keseluruhan, aktivitas antibakteri ekstrak kasar karang lunak *Sarcophyton* sp. yang tidak difragmentasi lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kasar karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi. Ekstrak kasar etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi. Ekstrak kasar etil asetat karang lunak *Sarcophyton* sp. yang tidak difragmentasi dapat menghambat semua bakteri uji yaitu *E.coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *B.cereus*., sedangkan ekstrak kasar etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi tidak dapat menghambat bakteri *P.aeruginosa*. *Minimum inhibitory concentration* dari ekstrak *Sarcophyton* sp. berkisar 240–480 µg/disk. Nilai LC₅₀ dari ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi, masing-masing sebesar 149,50 ppm dan 45,15 ppm. Komponen bioaktif pada ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi adalah steroid, flavonoid, dan alkaloid.

Kata kunci: Karang lunak, ekstrak, antibakteri, komponen bioaktif

Diterima: 06 Januari 2010, disetujui: 10 Maret 2010

Pendahuluan

Sarcophyton sp. merupakan salah satu jenis karang lunak yang memproduksi senyawa kimia alami dan dikenal dengan istilah *natural product*. Senyawa kimia alami tersebut berpotensi sebagai sumber obat alami. Hasil penelitian yang dilakukan Badria *et al.*, (1998) dan Sawant *et al.*, (2006) menunjukkan bahwa senyawa kimia aktif yang terdapat pada karang lunak *Sarcophyton* sp. menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri, antifungi, antitumor, neurotoksik, dan anti-inflamatori yang bermanfaat bagi industri farmasi.

Pemanfaatan senyawa bioaktif karang lunak yang kini dilakukan masih berasal dari alam sehingga perlu suatu upaya budidaya untuk mencegah eksploitasi organisme tersebut (*over fishing*) (Astuti *et al.*, 2003). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku obat tanpa mengambil dari alam adalah melakukan budidaya dengan metode fragmentasi karang (Soedharma *et al.*, 2005).

Fragmentasi karang dilakukan dengan cara memotong koloni induk menjadi kepingan-kepingan kecil (fragmen), kemudian diletakkan pada substrat. Fragmen tersebut akan menempel pada substrat dan berkembang menjadi koloni yang baru (Smith dan Hughes, 1999). Beberapa tahun terakhir para peneliti di Institut Pertanian Bogor telah berhasil melakukan fragmentasi karang lunak jenis *Sarcophyton* sp, *Sinularia* sp., dan *Lobophytum* sp. pada dua kedalaman yang berbeda (3 dan 12 m) di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta.

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak dari karang lunak jenis *Sinularia* sp. dan *Lobophytum* sp. hasil fragmentasi pada dua kedalaman yang berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu sudah dilakukan oleh Priyatmoko (2008) dan Triyulianti (2009). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa karang lunak hasil fragmentasi di kedalaman 10 m memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan karang lunak hasil fragmentasi di kedalaman 3 m. Ekstrak karang lunak hasil fragmentasi di kedalaman 10 m dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Karang lunak jenis *Sarcophyton* sp. telah berhasil difragmentasi dan banyak tersebar di perairan Kepulauan Seribu. Efektifitas aktivitas antibakteri karang lunak *Sarcophyton* sp. hasil fragmentasi dan *Sarcophyton* sp. yang tumbuh secara alami masih belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengkajian tentang aktivitas antibakteri ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April–Juli 2009 di Area Perlindungan Laut Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, dan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan, IPB Bogor. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain SCUBA, timbangan, *cool box*, es, *vaccum rotary evaporator*, kertas saring (Whatman 40), *laminar*, *refrigerator*, cawan petri, *paper disc*, pipet mikro, *autoklaf*, kompor listrik, alat gelas, inkubator, dan spektrofotometer lampu.

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel karang lunak *Sarcophyton* sp., metanol, etil asetat, heksana, biakan bakteri uji (*E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *B. cereus*), medium Nutrient broth, medium agar Muller Hinton, air laut steril, larva *A. salina*, asam sulfat pekat 2 N, reagen dragendroff, reagen meyer, reagen wagner, kloroform, anhidria asetat, asam sulfat pekat, magnesium, amil alkohol, alkohol, HCl 2 N, etanol 70%, FeCl₃ 5%, pereaksi molisch, reagen benedict, reagen biuret dan larutan ninhidrin 0,1%.

Pengambilan Sampel Karang Lunak *Sarcophyton* sp.

Karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi dikoleksi dari perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu pada koordinat 06°45',6'' LS dan 106°32',45'' BT.

Ekstraksi Senyawa Bioaktif *Sarcophyton* sp.

Ekstraksi komponen bioaktif pada *Sarcophyton* sp. menggunakan metode modifikasi Huda *et al.*, (2009). Pelarut organik yang digunakan dalam ekstraksi yaitu metanol,

etil asetat, dan heksana. Perbandingan antara sampel dan tiap-tiap pelarut adalah 1:2. Sampel karang lunak *Sarcophyton* sp. sebanyak 100 g dipotong kecil-kecil lalu dilakukan maserasi selama 24 jam. Maserasi menggunakan pelarut organik dilakukan secara berturut-turut. Hasil maserasi kemudian disaring sehingga diperoleh filtratnya. Seluruh filtrat hasil penyaringan dilakukan evaporasi untuk memisahkan pelarut dari senyawa bioaktif yang terikat pada suhu 37°C sehingga didapatkan ekstrak dalam bentuk pasta (cair), disebut sebagai ekstrak kasar.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji ini dilakukan terhadap ekstrak kasar karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi. Bakteri uji yang digunakan antara lain *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *B. cereus*. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar (Kirby-Bauer) menggunakan kertas cakram (paper disc) (Lay, 1994 dalam Noer dan Nurhayati, 2006).

Uji Minimum Inhibitory Concentration

Uji Minimum Inhibitory concentration (MIC) dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimum dari ekstrak yang terpilih dalam menghambat aktivitas pertumbuhan dari bakteri uji. Uji MIC yang dilakukan sesuai dengan metode Lopez *et al.*, (1993) yang telah dimodifikasi. Pengujian MIC menggunakan metode difusi agar menggunakan kertas cakram (paper disc). Tiap kertas cakram diberi konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda dimulai dari konsentrasi rendah sampai tinggi dengan tujuan mengetahui pada konsentrasi berapa

bakteri uji dapat terhambat pertumbuhannya (Tabel 1).

Uji Toksisitas

Tingkat toksisitas suatu bahan dapat diprediksi dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) (Meyer *et al.*, 1982, McLaughlin *et al.*, 1998 dan Carballo *et al.*, 2002). Pada uji ini digunakan larva *A. salina* sebagai hewan uji. Mula-mula telur *A. salina* ditetaskan di dalam air laut, setelah 48 jam telur menetas menjadi naupli yang bentuknya seperti berudu. Larva *A. salina* sebanyak 10 ekor dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan ekstrak sampel dengan konsentrasi 10, 100 dan 1000 ppm dan ditambahkan air laut sampai volume 5 ml. Air laut tanpa pemberian ekstrak (0 ppm) digunakan sebagai kontrol. Setiap perlakuan serta kontrol dibuat tiga kali ulangan. Semua tabung reaksi diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam di bawah penerangan lampu TL 40 watt. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dengan menghitung jumlah *A. salina* yang mati pada tiap konsentrasi. Penentuan harga LC₅₀ (ppm) dilakukan dengan menggunakan analisis probit dan persamaan regresi (Carballo *et al.*, 2002).

Uji Fitokimia

Identifikasi senyawa kimia yang berperan sebagai antibakteri dalam ekstrak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi dilakukan terhadap senyawa-senyawa, yaitu alkaloid, steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, molish, benedict, biuret, dan ninhidrin (Harborne, 1987).

Tabel 1. Konsentrasi ekstrak kasar *Sarcophyton* sp. dan kloramfenikol (kontrol) pada uji MIC (dalam satuan yang berbeda).

Konsentrasi Ekstrak <i>Sarcophyton</i> sp. (ppm)	Konsentrasi Ekstrak <i>Sarcophyton</i> sp. Per Kertas Cakram (µg)	Konsentrasi Kloramfenikol (ppm)	Konsentrasi Kloramfenikol Per Kertas Cakram (µg)
24.000	480	24.000	480
21.000	420	21.000	420
18.000	360	18.000	360
15.000	300	15.000	300
12.000	240	12.000	240
9.000	180	9.000	180
2.000	40	2.000	40
200	4	200	4

Hasil dan Pembahasan

Senyawa Bioaktif *Sarcophyton* sp.

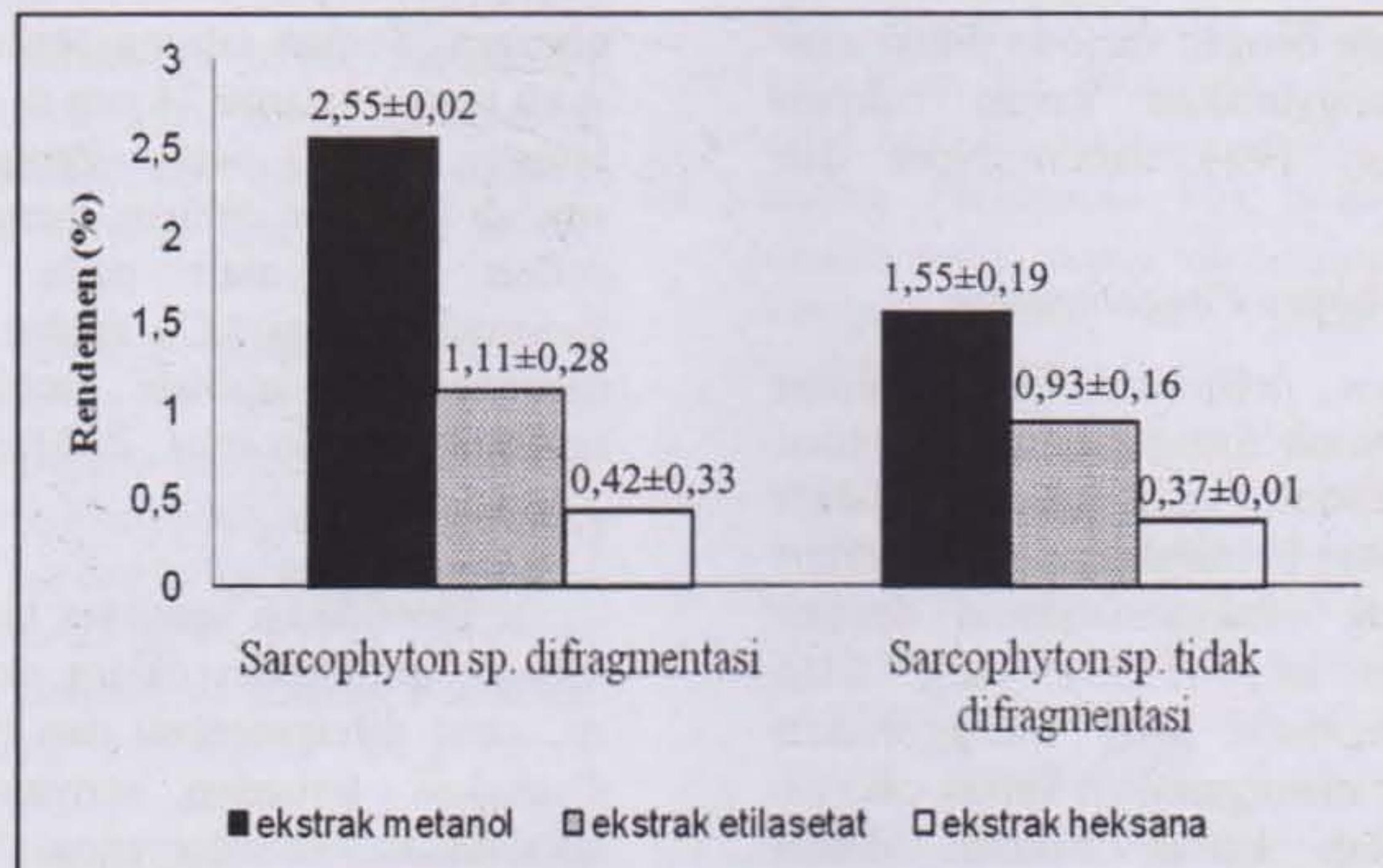
Senyawa bioaktif *Sarcophyton* sp. diperoleh dengan cara ekstraksi. Ekstrak yang diperoleh ditimbang untuk mengetahui rendemennya. Rendemen dari tiap-tiap ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi ditunjukkan pada Gambar 1.

Hasil ekstraksi (Gambar 1) menunjukkan bahwa rendemen tertinggi pada ekstrak karang lunak tersebut adalah ekstrak metanol (polar) sedangkan rendemen ekstrak terkecil diperoleh dari pelarut heksana (nonpolar). Kelarutan zat pada suatu pelarut sangat ditentukan oleh kemampuan zat tersebut membentuk ikatan

hidrogen (Khopkar, 2003). Metanol merupakan pelarut berbobot molekul rendah yang dapat membentuk ikatan hidrogen sehingga dapat larut dan bercampur dengan air hingga kelarutan yang tak terhingga (Hart, 1987) sehingga zat bioaktif yang terdapat pada karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi lebih mudah larut dalam metanol dari pada di dalam heksana.

Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap empat bakteri uji, yang mewakili bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Rendemen ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difrangmentasi dan tidak difrangmentasi.

Tabel 2. Aktivitas antibakteri ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmenasi pada konsentrasi 20 µg/ml.

Karang Lunak	Bakteri	Diameter Zona Hambat (mm)			
		Ekstrak Metanol	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Heksana	Kontrol (Kloramfenikol)
<i>Sarcophyton</i> yang tidak difragmentasi	<i>E. coli</i>	1	3	-	14
	<i>S. aureus</i>	1	2	0,75	19
	<i>B. cereus</i>	1,5	2	0,5	24
	<i>P. aeruginosa</i>	3,5	5,75	1	11
<i>Sarcophyton</i> yang difragmentasi	<i>E. coli</i>	0,5	1	-	14
	<i>S. aureus</i>	1	1,5	0,5	19
	<i>B. cereus</i>	1	1,5	-	24
	<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-	11

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa ekstrak etil asetat karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi memiliki diameter penghambatan terbesar dibanding ekstrak lainnya. Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi tergolong kategori lemah (diameter zona hambat < 5 mm), kecuali aktivitas antibakteri ekstrak *Sarcophyton* sp. yang tidak difragmentasi terhadap bakteri *P.aeruginosa* tergolong kategori sedang (diameter zona hambat 5–10 mm). Menurut Davis dan Stout (1971), ketentuan kekuatan antibiotik-antibakteri sebagai berikut: daerah hambatan 20 mm atau lebih berarti sangat kuat, daerah hambatan 10–20 mm (kuat), daerah hambatan 5–10 mm (sedang), dan daerah hambatan 5 mm atau kurang (lemah).

Tingginya aktivitas ekstrak etil asetat dikarenakan senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak beragam dengan kelarutan yang berbeda-beda. Etil asetat merupakan pelarut semi polar yang memiliki dua sifat kelarutan, yaitu hidrofilik dan lipofilik, sehingga ekstrak yang dihasilkan memiliki polaritas yang optimum (Parhusip, 2006). Menurut Kanazawa *et al.*, (1995), suatu senyawa yang mempunyai polaritas optimum akan mempunyai aktivitas antimikroba maksimum, karena interaksi suatu senyawa antibakteri dengan bakteri diperlukan keseimbangan hidrofilik dan lipofilik.

Kloramfenikol sebagai antibakteri kontrol mampu menghambat keempat bakteri uji dan menghasilkan zona hambat lebih besar daripada ekstrak karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi. Kloramfenikol merupakan senyawa antibakteri yang stabil dan berdifusi dengan baik dalam pembenihan agar (Jawetz *et al.*, 1996).

Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Nilai MIC dari ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi diketahui dengan melakukan uji MIC. Metode yang digunakan dalam pengujian MIC adalah metode difusi agar (*agar diffusion method*). Hasil uji MIC dari ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi (Tabel 3).

Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang tidak difragmentasi

mempunyai nilai MIC terhadap bakteri *E.coli*, *S.aureus*, dan *B.cereus* adalah 300 µg/disk, sedangkan terhadap *P.aeruginosa* 240 µg/disk. Nilai MIC ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi terhadap bakteri *E. coli*, *S. aureus*, dan *B. cereus* masing-masing sebesar 480 µg/disk, 420 µg/disk, dan 420 µg/disk., sedangkan bakteri *P.aeruginosa* tidak terhambat pertumbuhannya pada selang konsentrasi ekstrak yang digunakan. Kloramfenikol mempunyai nilai MIC terhadap *S.aureus* dan *E. coli*, *B. cereus*, dan *P. aeruginosa* sebesar 4 µg/disk.

Faktor yang memengaruhi nilai *minimum Inhibitory Concentration* (MIC) adalah jenis organisme, ukuran inokulum, komponen medium kultur, waktu inkubasi, serta kondisi inkubasi berupa suhu dan pH (Schegel dan Schmidt, 1994).

Tingkat Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp* Lehal Test (BSLT)

Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi bersifat toksik terhadap hewan uji yang digunakan yaitu *Artemia salina*. Data hasil uji toksisitas (BSLT) terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis uji BSLT terhadap ekstrak kasar karang lunak *Sarcophyton* sp. difragmentasi dan tidak difragmentasi. Berdasarkan data tersebut semakin tinggi konsentrasi yang diujikan semakin banyak *A. salina* yang mati. Nilai LC₅₀ (konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% *A. salina*) dapat diperoleh dengan menggunakan analisis probit dan persamaan regresi. Gambar 2 menunjukkan grafik kematian *A. salina* (hubungan antara log konsentrasi dengan mortalitas).

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh persamaan regresi hubungan antara log konsentrasi dan mortalitas *A. salina* dari ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. difragmentasi dan tidak difragmentasi, yaitu $Y=0,84X+3,1733$ (Gambar 2a) dan $Y=1,11X+3,1633$ (Gambar 2b) sehingga diperoleh nilai LC₅₀ ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. difragmentasi dan tidak difragmentasi yang dihasilkan dari perhitungan, masing-masing sebesar 149,50 ppm dan 45,15 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. difragmentasi dan

tidak difragmentasi termasuk dalam kategori toksik. Beberapa hasil penelitian terhadap senyawa bioaktif yang diuji dengan *A. salina* (BSLT) menunjukkan adanya korelasi spesifik terhadap uji antikanker bila mempunyai $LC_{50} < 1000$ ppm. Hal ini didukung hasil penelitian Wikanta *et al.*, (2007) menunjukkan bahwa ekstrak kasar, fraksi metanol, dan fraksi etil asetat karang lunak *Sarcophyton glaucum* dapat menghambat sel lestari tumor HeLa dengan nilai LC_{50} masing-masing sebesar 25,12; 50,12 dan 31, 62 $\mu\text{g/ml}$.

Uji Fitokimia

Uji fitokimia ini dilakukan untuk menentukan ciri senyawa yang terdapat pada suatu bahan yang mempunyai efek racun atau efek yang bermanfaat, ditunjukkan oleh ekstrak kasar bila diuji dengan sistem biologi (Harborne, 1987). Kandungan senyawa kimia yang terdapat

pada ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi memiliki kandungan bioaktif yang berbeda. Perbedaan kandungan senyawa bioaktif tersebut diduga disebabkan oleh pengaruh fragmentasi dan perbedaan kondisi lingkungan sehingga memengaruhi produksi senyawa bioaktif karang lunak tersebut. Dugaan tersebut berdasarkan hasil laporan Coll dan Sammarco (1983) yang menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder memiliki peranan penting dalam adaptasi tingkah laku yang beraneka ragam dan interaksi ekologi dengan sejumlah organisme laut lainnya.

Tabel 3. Aktivitas ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. dan kontrol pada uji MIC.

Konsentrasi Ekstrak Etil Asetat <i>Sarcophyton</i> yang Tidak Difragmentasi ($\mu\text{g/disk}$)	Diameter Zona Hambat (mm)			
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>B.cereus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
480	3	4	4	6
420	2	2,5	2,5	5,75
360	1,5	2	2	4,5
300	1	2	1	4
240	-	-	-	3,5
180	-	-	-	-
40	-	-	-	-
4	-	-	-	-
Konsentrasi Ekstrak Etil Asetat <i>Sarcophyton</i> yang Difragmentasi ($\mu\text{g/disk}$)	Diameter Zona Hambat (mm)			
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>B.cereus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
480	1	3	3,5	-
420	-	1,5	1,5	-
360	-	-	-	-
300	-	-	-	-
240	-	-	-	-
180	-	-	-	-
40	-	-	-	-
4	-	-	-	-
Konsentrasi Kontrol (kloramfenikol) ($\mu\text{g/disk}$)	Diameter Zona Hambat (mm)			
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>B.cereus</i>	<i>P.aeruginosa</i>
480	30	22	24	22
420	23	20	23	22
360	20	19	21	21
300	20	19	20	11
240	19	19	20	11
180	19	18	18	11
40	10	17	17	11
4	5	5	9	10

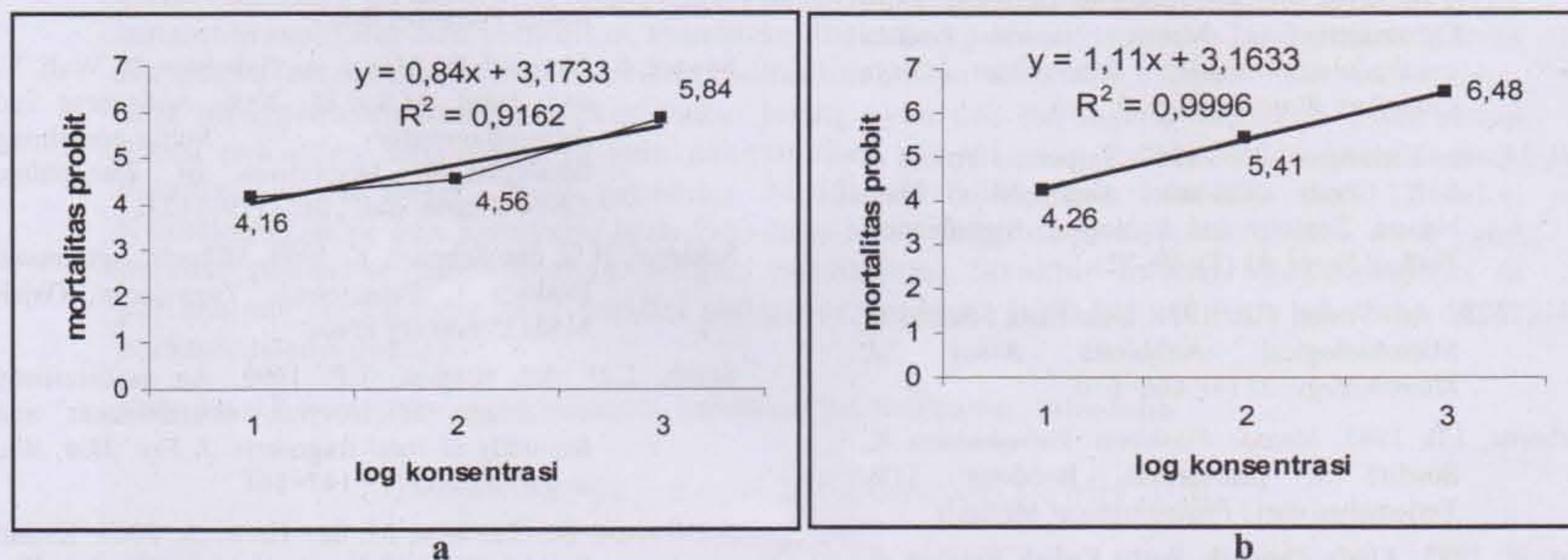
Tabel 4. Data hasil uji toksisitas (BSLT) ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. difragmentasi dan tidak difragmentasi.

Ekstrak Etil Asetat	Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	Persen Mortalitas	Probit (y)	LC 50 (ppm)
<i>Sarcophyton</i> sp. tidak difragmentasi	10	1	20	4,16	45,15
	100	2	30	4,48	
	1000	3	60	5,25	
<i>Sarcophyton</i> sp. yang difragmentasi	10	1	13,33	5,08	149,50
	100	2	20	4,48	
	1000	3	53,33	3,87	

Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan fitokimia karang lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi.

Uji Fitokimia	Hasil uji (warna)		Standar (warna)
	<i>Sarcophyton</i> yang tidak difragmentasi	<i>Sarcophyton</i> yang difragmentasi	
a. Alkaloid			
- Wagner	(-)	(-)	Endapan coklat
- Meyer	(+)	(-)	Endapan putih kekuningan
- Dragendorf	(-)	(-)	Endapan merah sampai jingga
b. Steroid/Triterpenoid	(+++)	(++)	Merah → biru atau hijau
c. Flavonoid	(++++)	(++)	Merah, kuning/ jingga pada amil lapisan amil alkohol
d. Saponin (uji busa)	(-)	(-)	Terbentuk busa stabil selama 30 menit
e. Fenol hidrokuinon	(-)	(-)	Hijau / hijau biru
f. Molisch	(-)	(-)	Ungu
g. Benedict	(-)	(-)	Hijau, kuning / merah bata
h. Biuret	(-)	(-)	Ungu
i. Ninhidrin	(-)	(-)	Biru

Keterangan : (++++): Sangat kuat; (+++) Kuat; (++) Sedang; (+) Lemah;(-) Tidak ada



Gambar 2. Hubungan antara log konsentrasi dan mortalitas ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang (a) difragmentasi dan (b) tidak difragmentasi.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Pelarut yang menghasilkan rendemen terbesar adalah methanol. Ekstrak etil asetat karang lunak jenis *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi menunjukkan aktivitas antibakteri terbaik dengan aktivitas antibakteri ekstrak yang masih tergolong lemah. Ekstrak etil asetat *Sarcophyton*

sp. yang tidak difragmentasi mempunyai nilai MIC terbaik pada bakteri *P.aeruginosa* sebesar 240 µg/disk, sedangkan nilai MIC terbaik ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi terhadap bakteri *S. aureus* dan *B. cereus* 420 µg/disk. Tingkat toksisitas ekstrak etil asetat *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi termasuk kategori toksik dan berpotensi sebagai antikanker, memiliki $LC_{50} < 1000$ ppm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri terhadap karang lunak *Sarcophyton* sp. hasil fragmentasi pada berbagai umur panen, sehingga akan diketahui pada umur panen berapa karang lunak ini mempunyai aktivitas antibakteri yang mendekati karang lunak *Sarcophyton* sp. yang tidak difragmentasi. Perlu dilakukan pemisahan dan pemurnian tiap-tiap komponen dari ekstrak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi.

Daftar Pustaka

- Astuti, P., Alam, G., Pratiwi, S.U.T., Hertani, T. dan Wahyuono, S. 2003. Skrining Senyawa Antiinfeksi dari Spons yang Dikoleksi dari Bunaken Manado. *Biota*, VIII (2): 47–52.
- Badria, F.A., Guirguis, A.N., Perovic, S., Steffen, R., Muller, W.E.G. dan Schroder, H.C. 1998. Sarcophytolide: a New Neuroprotective Compound from Soft Coral *Sarcophyton glaucum*. *Toxicology*, 131 (3): 133–143.
- Carballo, J.L., Hernandez-Inda, Z.L., Perez, P. dan Garcia-Gravalos, M.D. 2002. A comparison Between Two Brine Shrimp Assays to Detect in Vitro Cytotoxicity in Marine Natural Product (methodology article). *Bioorganic Marine Chemistry Biotechnology*, 2: 1–5.
- Coll, J.C. dan Sammarco, P.W. 1983. Terpenoid Toxins of Soft Corals (Cnidaria, Octocorallia) their Nature, Toxicity and Ecological Significance. *Toxicol Suppl*, 41 (3): 69–72.
- Davis, W.W. dan Strout, T.R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *J. Microbiology*, 22 (4): 666–670.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung: ITB. Terjemahan dari : *Phytochemical Methods*.
- Hart, H. 1987. *Kimia Organik*. Suatu Kuliah Singkat. S. Achmadi, penerjemah Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: *Organic Chemistry*.
- Huda, A.W.N., Munira, M.A.S., Fitrya, S.D. dan Salmah, M. 2009. Antioxidant activity of *Aquilaria malaccensis* (thymelaeaceae) leaves. *Research Article*, 1 (5): 270–273.
- Jawetz, E., Melnick, J. dan Adelberg, E. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Ed ke-20. Nugroho, E., Maulany, R.F., penerjemah. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *Medical Microbiology*.
- Kanazawa, A., Ikeda, T. dan Endo, T. 1995. A Novel Approach to Mode of Action of Cationic Biocides Morphological Effect on Antibacterial Activity. *J. of Applied Bacteriology*, 78 (1): 56–60.
- Khopkar, S.M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press.
- Lopez, J.L., McLaughlin, J.E. dan Anderson. 1993. Antimicrobial activity of medicinal plant extract against foodborne spoilage and pathogenic microorganism. *National science*, 37 (1): 460–467.
- McLaughlin, J.L., Rogers, L.L. dan Anderson, J.E. 1998. The use of Biological Assay to Evaluate Botanicals. *J. Drugs Information*, 32: 13–517.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nicholas, D.E. dan McLaughlin, J.L. 1982. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, 45 (3): 31–34.
- Noer, I.S. dan Nurhayati, L. 2006. Bioaktivitas *Ulva reticulata* Forsskal asal Gili Kondo Lombok Timur terhadap bakteri. *Biotika*, 5 (1): 45–60.
- Parhusip, A.J.N. 2006. Kajian Mekanisme Antibakteri Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap Bakteri Pathogen Pangan. *Disertasi*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Priyatmoko, W. 2008. Aktivitas antibakteri karang lunak hasil transplantasi (*Sinularia* sp.) pada dua kedalaman berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sawant, S., Youssef, D., Mayer, A., Sylvester, P., Wali, V. dan Arant, M.S.K.El. 2006. Anticancer and Anti-inflammatory Sulfur-containing Semisynthetic Derivatives of Sarcophine. *Chem. Pharm. Bull.*, 54: 1119–1123.
- Schlegel, H.G. dan Schmidt, K. 1994. *Mikrobiologi umum*. Baskara T, Penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Smith, L.D. dan Hughes, T.P. 1999. An experimental assessment of survival, re-attachment and fecundity of coral fragments. *J. Exp. Mar. Bio. and Ecol.*, 235 (1): 147–164.
- Soedharma, D., Kawaroe, M. dan Haris, A. 2005. Kajian Potensi Bioaktif Karang Lunak (Octocorallia; Alcyonacea) di Perairan Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *J. Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, (2): 121–128.
- Triyulianti, I. 2009. Bioaktivitas ekstrak karang lunak *Sinularia* sp. dan *Lobophytum* sp. hasil fragmentasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta [tesis]. Bogor: Sekoah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Wikanta, T., Zakaria, Y.A., Ratih, D. dan Nusrid, M. 2007. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Karang Lunak *Sarcophyton glaucum* (Quoy dan Gaimard) terhadap Sel Lestari Tumor HeLa. *J. Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 2 (1): 69–80.

Keragaman Genetik Kultivar Pisang Diploid (AA) Koleksi Cibinong Science Center Berdasarkan Marka RAPD dan ISSR Yuyu Suryasari Poerba dan Fajarudin Ahmad	308 - 315
Khelatisasi Ion Aluminium oleh Asam Organik Eksudat Akar <i>Brachiaria</i> B. Hafif, S. Sabihah, A. Iswandi, A. Sutandi dan Suyamto	316 - 324
Aktivitas Antibakteri <i>Bacillus</i> yang Berasosiasi dengan Landak Laut di Pantai Mentigi, Lombok Barat Bambang Fajar Suryadi dan Novi Febrianti	325 - 330
Optimasi Produksi Poli- β -Hidroksibutirat (PHB) oleh <i>Bacillus</i> sp. PSA10 Nur Arfa Yanti, Sebastian Margino dan Langkah Sembiring	331 - 339
Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak <i>Sarcophyton</i> sp. yang Difragmentasi dan Tidak Difragmentasi dari Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta Mujizat Kawaroe, Dedi Soedarma, Hefni Effendi, Tati Nurhayati dan Safrina Dyah Hardiningtyas	340 - 347
Keanekaragaman Laba-laba Pada Pertanaman Jambu Mete Monokultur dan Polikultur di Lombok Utara I Wayan Suana dan Hery Haryanto	348 - 353
Daya Dukung dan Laju Pertumbuhan <i>Microcystis</i> Hasil Isolasi dari Waduk Sutami pada Berbagai Variasi Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dalam Medium Selektif B-12 Catur Retnaningdyah, Suharjono, Agoes Soegianto dan Bambang Irawan	354 - 362
Kajian Molekuler Layu Buah Muda Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.): Ekspresi <i>TcPIN1 Like Gene</i> Yohana Theresia Maria Astuti, Kumala Dewi, Santosa dan A. Adi Prawoto	363 - 368
Kandungan Fenol dan Aktivitas Antioksidan Makroalga Bentik <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) dari Teluk Hurun, Lampung Joko Santoso, Diini Fitriani dan Yusli Wardiatno	369 - 378
Purifikasi Kolagenase dari Usus Bandeng (<i>Channos channos</i> , Forsskal) Tatty Yuniarti, Tati Nurhayati dan Agoes Mardiono Jacob	379 - 384
Kepekaan Cacing Laut <i>Ophryotrocha diadema</i> (Polychaeta: Dorvilleidae) terhadap Cemaran Metil Merkuri (MeHg) Markus Talintukan Lasut dan Henneke Pangkey	385 - 391
Struktur Komunitas Moluska Bentik di Perairan Sekitar PLTU Grati, Pasuruan, Jawa Timur Ucu Yanu Arbi	392 - 399
Keanekaragaman Lumut di Kawasan Cagar Alam Dungus Iwul, Jasinga, Jawa Barat Florentina Indah Windadri	400 - 406
Penempelan Larva Siput Laut (<i>Haliotis varia</i>) : Suatu Percobaan di Laboratorium Medy Ompi, Nickson Kawung dan Calvyn, F.A. Sondak	407 - 414
Enkapsulasi dan Regenerasi Kalus Embriogenik Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.) Kultivar Bapang dan Gadung 21 Tri Muji Ermayanti, Robertus Sigit Adi Nugroho dan Hamim	415 - 423
Pengaruh Ekstrak Daun <i>Nerium oleander</i> L. terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama <i>Spodoptera litura</i> Fab Heri Prabowo	424 - 428
Ovicidal Effect of Ground Mature Papaya Seeds (<i>Carica papaya</i> L.) on Eggs of Round Worm (<i>Ascaris suum</i>) Ida Bagus Komang Ardana	429 - 434
Penggunaan Operkulum dalam Penentuan Umur pada <i>Rhinoclavis sinensis</i> Gmelin 1791 (Gastropoda: Cerithiidae) Felicia Zahida dan Jusup Subagja	435 - 440
Variasi Genetik pada Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>) di Penangkaran, Kabupaten Penajam, Kalimantan Timur Wirdateti, Bram Brahmantyo, Gono Semiadi dan Andi Reksodihardjo	441 - 447
Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Ethepon terhadap Pertumbuhan, Pembungaan dan Hasil Padi Lokal (<i>Oryza sativa</i> L. cv. <i>Rojolele</i>) Diah Rachmawati, Maryani dan Tri Setyaningsih	448 - 458
Pola Pergerakan Perilaku Agonistik Lobster Air Tawar <i>Cherax quadricarinatus</i> (Von Martens, 1868) Tarjono dan Mufti P. Patria	459 - 468
Analisis Keanekaragaman Isolat <i>Bacillus thuringiensis</i> yang Patogenik terhadap Serangga Hama Kubis (<i>Crociodolomia binotalis</i>) dengan Pendekatan Sistematika Numerik Christina L. Salaki, Jesmandt Situmorang, Langkah Sembiring dan Niken S.N. Handayani	469 - 476
Interpretasi Genetik Pola Pita Isozim pada <i>Cherax quadricarinatus</i> Hasil Budidaya di Purwokerto dan Bogor Dian Bhagawati dan Muh. Nadjmi Abulias	477 - 485
Khemotaksis Rhizobakteri Osmotoleran pada Rizosfer Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> , L.) Yekti Maryani	486 - 493
Potensi Mangrove dan Manfaatnya bagi Kelompok Etnik di Papua Agustina Y.S. Arobaya dan Freddy Pattiselanno	494 - 500