

**SKRINING POTENSI SENYAWA BIOAKTIF SEBAGAI ANTIBAKTERI
PADA KARANG LUNAK DARI PERAIRAN PULAU PONGOK BANGKA
SELATAN DAN PULAU TEGAL TELUK LAMPUNG**

***SCREENING ON THE POTENTIAL BIOACTIVE COMPOUNDS OF
ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN SOFT CORAL COLLECTED FROM SOUTH
BANGKA ISLAND WATERS AND LAMPUNG BAY***

**Rozirwan^{1,2*}, Dietriech G. Bengen¹, Neviaty P. Zamani¹, Hefni Effendi¹, dan
Chaidir³**

¹Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

Email: rozirwan@gmail.com, rozirwan2@yahoo.com

²Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Kampus Indralaya Km
32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662

³Badan Pengembangan dan Penerapan Teknologi (BPPT), Jakarta 10340

ABSTRACT

*Soft corals contain bioactive compounds that can be used as a marine natural product. The puposes of this study was to determine of the soft corals inhibition potential for antibacterial activity. The methodology in this study included field sampling, extraction (in the solvent of n-hexane, ethyl acetate and methanol), antibacterial bioassay, and briefly describe the type of soft coral that possesed the highest inhibition. In sampling treatment, the biomass among wet samples and dry samples varied. The highest shrinkage due to drying was found in *Nephthea*, followed by *Lobophytum* and *Sarcophyton*, while the lowest was found in the genus of *Sinularia*. Extracted from 12 samples of soft coral, the lowest extract weight was found in the semi-polar solvent (EtOAc), while the extract weight of n-Hex and MeOH was vary. Inhibition power from all extract samples was found on soft coral extract in the EtOAc and MeOH solvents. The highest value of inhibition power was found in soft coral of *Sinularia polydactyla* and *S. Flexibilis* within strong catogery.*

Keywords: bioactive compounds, *Lobophytum*, *Nephthea*, *Sarcophyton*, *Sinularia*, soft coral

ABSTRAK

Karang lunak telah diketahui mengandung senyawa bioaktif yang dapat dijadikan sebagai marine natural produk. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis-jenis karang lunak yang memiliki potensi senyawa bioaktif sebagai antibakteri. Metode yang dilakukan meliputi pengumpulan sampel karang lunak yang diambil dari dua perairan Bangka Selatan dan Teluk Lampung, ekstraksi sampel (dengan pelarut n-Hex, EtOAc dan MeOH), dan pengujian aktivitas antibakteri serta identifikasi spesies target penelitian. Hasil dari penanganan sampel menunjukkan bahwa biomassa sampel basah sampai kering cukup bervariasi, selisih penyusutan tertinggi adalah pada sampel genus *Nephthea*, *Lobophytum*, *Sarcophyton*, dan *Sinularia*. Hasil ekstraksi dari 12 sampel karang lunak diperoleh nilai berat ekstrak terendah pada pelarut semi-polar (EtOAc), sedangkan berat ekstrak dalam n-Hex dan MeOH bervariasi. Daya hambat antibakteri dari keseluruhan ekstrak sampel ditunjukkan pada ekstrak karang lunak dalam pelarut EtOAc dan sebagian ekstrak dalam pelarut MeOH. Nilai daya hambat tertinggi ditunjukkan pada karang lunak spesies *Sinularia polydactyla* dan *S. flexibilis* dengan kategori kuat.

Kata kunci: Senyawa bioaktif, *Lobophytum*, *Nephthea*, *Sarcophyton*, *Sinularia*, karang lunak

I. PENDAHULUAN

Karang lunak dilaporkan dapat memproduksi senyawa bioaktif dari hasil metabolit sekunder seperti Genus *Sinularia*, *Lobophytum*, *Sarcophyton*, *Nephthea*, *Xenia*, etc. (Aceret *et al.*, 1998; Fleury *et al.*, 2004; Kelman *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2010). Hal ini telah banyak menarik perhatian para peneliti terutama dibidang farmasi dalam upaya memanfaatkan sumberdaya tersebut. Karang lunak *Sarcophyton* diketahui memproduksi senyawa bioaktif dua diterpenoid cembrane (Longeon *et al.*, 2002). *Nephthea* sp dari Teluk Bengal India ditemukan mengandung senyawa terpenoid (Patra dan Majumdar, 2003). *Sinularia* ditemukan senyawa terpen (Kamel dan Slattery, 2005). *Sinularia grandilobata* didapati senyawa Sinugrandisterols A–D, trihydroxysteroids (Ahmed *et al.*, 2007). *Sinularia flexibilis* ditemukan senyawa cembrane diterpenoids (Lin *et al.*, 2009). *Lobophytum sarcophytoides* ditemukan steroid dan cembranoid (Lu *et al.*, 2010). *Sarcophyton infundibuliforme* ditemukan senyawa kimia diterpenoids (Wang *et al.*, 2011). *Sinularia* ditemukan senyawa bioaktif terpenoids (Chen *et al.*, 2012). Cembranoids biokatif juga ditemukan pada karang lunak *Sarcophyton glaucum* dari Laut Merah (El-Ezz *et al.*, 2013). Senyawa trochelioid A dan B, diterpenes cembranoid baru ditemukan dari *Sarcophyton trocheliophorum* (Hegazy *et al.*, 2013). Bisabolane dan chamigrane sesquiterpenes ditemukan juga dari *Pseudopterogorgia rigida* (Georgantea *et al.*, 2014).

Senyawa bioaktif karang lunak juga dilaporkan memiliki banyak peran seperti antipredator, antimikroba, allelopathy dan antifouling (Changyun *et al.*, 2008). Aceret *et al.* (1998), menemukan aktivitas antimikroba dari diterpenes flexibilide dan sinulariolide dari *Sinularia flexibilis*. Kelman *et al.*

(1998), menemukan ada aktivitas antimikroba *Vibrio* sp dari ekstrak karang lunak *Parerythropodium fulvum fulvum*. Spesies *Xenia macrospiculata* menunjukkan aktivitas antimikroba tertinggi dibandingkan jenis-jenis karang lunak lainnya di Laut Merah (Kelman *et al.*, (2006).

Di perairan laut Indonesia jenis karang lunak ditemukan sekitar 4 suku, 28 marga dan 219 jenis (Manuputty, 2002). Kajian potensi senyawa bioaktif telah dilakukan oleh Fattorusso *et al.* (2008a) yang menemukan tipe zoanthamine alkaloid, loboanthamine dari sampel *Lobophytum* sp dari Taman Laut Bunaken, Manado. Fattorusso *et al.* (2008b), Xenimanadins A–D dari *Xenia* sp dari pesisir Manado. Triyulianti (2009), menemukan bahwa ada aktivitas antibakteri dari ekstrak karang lunak jenis *Lobophytum* sp dan *Sinularia* sp hasil fragmentasi di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu DKI Jakarta. Kapojos *et al.* (2010), memperoleh tipe cembrane terpen dari jenis *Sarcophyton* yang diambil dari perairan Manado. Steroid Hurgadacin berhasil diisolat dari *Sinularia polydactyla* yang diambil di perairan Mesir (Shaaban *et al.*, 2013). Senyawa sesquiterpenoids Capillosanones S–Z berhasil diisolat dari *Sinularia capillosa* (Chen *et al.*, 2014a). Informasi jenis-jenis karang lunak yang memiliki potensi senyawa bioaktif diperlukan dalam upaya meningkatkan nilai tambah suatu kawasan ekosistem terumbu karang. Di samping itu informasi ini juga berguna dalam memanfaatkan dan menjaga kelestarian sumberdaya ini (Setyaningsih *et al.*, 2012).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Sampel diambil dari Perairan P. Pongok, Bangka Selatan pada bulan Agustus 2012 dan di P. Tegal Teluk Lampung pada bulan Oktober 2012

(Gambar 1). Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Biologi Laut, FMIPA UNSRI.

2.2. Pengambilan dan Penangan Sampel Karang Lunak

Pengambilan sampel dilakukan dengan menyelam menggunakan peralatan SCUBA pada titik-titik stasiun yang diperkirakan terdapat sebaran karang lunak. Sampel karang lunak diambil dengan cara dipotong menggunakan pisau sebanyak 1-2 kg per jenis, kemudian dibungkus kantong plastik dan dibawa di laboratorium.

Sampel dari lapangan dikeringkan pada suhu 60 °C selama 2-3 minggu dan dihaluskan menggunakan mortal dan saringan. Sampel dibungkus dan diberi label untuk tindakan ekstraksi.

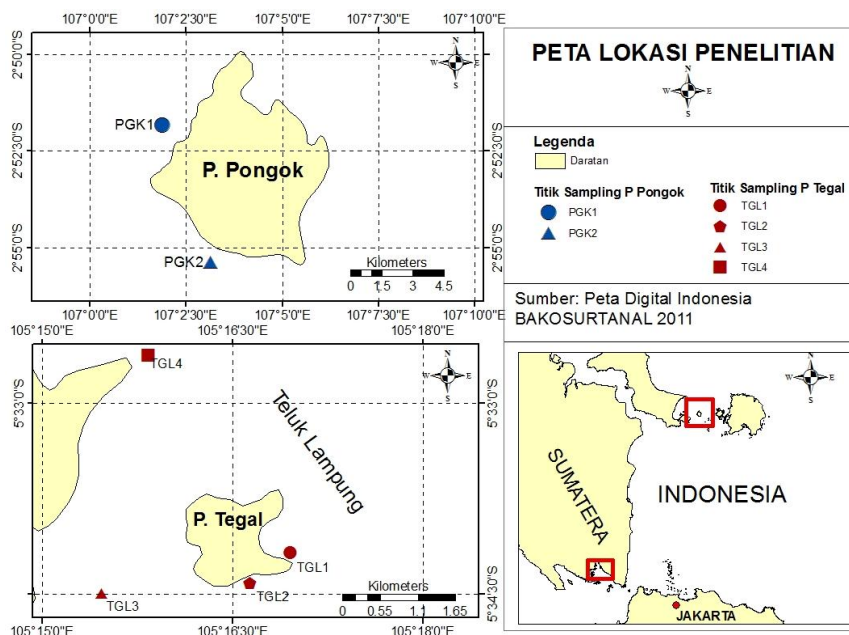
2.3. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan secara bertingkat dalam pelarut *n*-Heksan (*n*-Hex), Etil Asetat (EtOAc) dan Metanol (MeOH) (nonpolar, semipolar dan polar) (Setyaningsih *et al.*, 2012). Sampel (50 g, berat kering) dimeserasi dalam larutan *n*-

Hex (1:5 b/v) selama 48 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan vaccum. Filtrat yang diperoleh selanjutnya dievaporasi pada suhu 60 °C sampai mendapatkan ekstrak kasar berupa pasta. Ekstraksi ini dilanjutkan dengan pelarut EtOAc dan MeOH. Ekstrak kasar karang lunak tersebut dikeringkan pada suhu ruangan sampai kering, ditimbang, dilabel dan disimpan pada suhu 4 °C (Shih *et al.*, 2012).

2.4. Bioasai Antibakteri pada Ekstrak Karang Lunak

Bakteri uji dibiakan dalam media nutrient agar (NA). Masing-masing Ekstrak dilarutkan dengan pelarut masing-masing (*n*-Hex, EtOAc atau MeOH) (1:1, b/b), kemudian ditetaskan pada kertas cakram ukuran 6 mm. Selanjutnya diletakkan di atas media tumbuh bakteri uji dan sampel uji ini diinkubasi selama 48 jam. Pengukuran zona bening yang terbentuk dilakukan menggunakan jangka sorong. Untuk kontrol positif digunakan pelarut akudes dan kontrol negative digunakan pelarut *n*-Hex, EtOAc dan MeOH (Setyaningsih *et al.*, 2012).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel.

2.5. Identifikasi Karang Lunak

Identifikasi jenis karang lunak dilakukan berdasarkan hasil dokumentasi dan sampel yang diawetkan dalam alkohol 70% di lapangan. Untuk melihat tingkat Genus identifikasi merujuk Fabricius dan Alderslade (2001); dan Manuputty (2002). Analisis data berat ekstrak dan zona hambat digunakan ANOVA.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Jenis-jenis Karang Lunak

Ditemukan di Lokasi Penelitian

Hasil survei pada kedua lokasi penelitian ditemukan sebanyak 12 sampel yang digolongkan dalam empat Genus dan

sembilan spesies. Di perairan P. Pongok Bangka Selatan ditemukan delapan spesies, dua spesies di stasiun PGK1 pada kedalaman 3 m dan enam spesies di stasiun PGK2 pada kedalaman 9 m. Di empat titik stasiun perairan P. Tegal Teluk Lampung ditemukan hanya dua spesies karang lunak yang termasuk dalam kelompok Genus *Sinularia*. Rerata biomassa kering pada sampel sangat bervariasi. Perbandingan berat sampel basah dan kering mempunyai kisaran antara 1:3 sampai 1:13. Penyusutan berat sampel dari basah menjadi kering paling tinggi pada sampel *Nephthea* sp, dan terendah pada sampel *Sinularia* sp1 (Tabel 1).

Tabel 1. Biomassa karang lunak yang ditemukan di lokasi penelitian.

Stasiun Spesies	Kode Sampel	Biomassa Karang Lunak (kg)		
		Basah	Kering	Perbandingan (b/b)
Perairan P. Pongok				
Stasiun PGK1				
<i>Nephthea</i> sp	NpPGK1	2,6	0,19	1:13
<i>Sinularia</i> sp1	SnPGK1	4,1	1,18	1:3
Stasiun PGK2				
<i>Lobophytum</i> sp1	Lb1PGK2	6,5	0,55	1:12
<i>Lobophytum</i> sp2	Lb2PGK2	5,9	1,31	1:5
<i>Nephthea</i> sp	NpPGK2	6,0	0,47	1:13
<i>Sarcophyton</i> sp1	Sc1PGK2	2,5	0,64	1:4
<i>Sarcophyton</i> sp2	Sc2PGK2	4,2	1,02	1:4
<i>Sarcophyton</i> sp3	Sc3PGK2	2,5	0,64	1:4
Perairan P. Tegal				
Stasiun MCN1				
<i>Sinularia</i> sp1	SpMCN1	1,3	0,45	1:3
Stasiun TGL2				
<i>Sinularia</i> sp1	SpTGL2	1,2	0,40	1:3
Stasiun GSN3				
<i>Sinularia</i> sp1	SpGSN3	1,12	0,37	1:3
Stasiun LHK4				
<i>Sinularia</i> sp2	SfLHK4	5,1	0,79	1:6

3.1.2. Aktivitas Antibakteri pada Ekstrak Senyawa Bioaktif Karang Lunak

Hasil ekstraksi dari 12 sampel karang lunak menunjukkan berat yang bervariasi terutama berat ekstrak kasar dalam pelarut bersifat nonpolar dan polar. Ekstrak paling tinggi didapatkan pada pelarut MeOH dan diikuti *n*-Hex, sedangkan berat terendah terdapat pada ekstrak dalam EtOAc yang bersifat semipolar dengan nilai secara keseluruhan <0,1 g, kecuali SflHK4. Data ini dijadikan pedoman dalam pengambilan jumlah berat sampel spesies target di lapangan pada penelitian ini (Tabel 2).

Hasil bioasai antibakteri senyawa bioaktif pada ekstrak kasar karang lunak

secara keseluruhan menunjukkan bahwa ada aktivitas pada ekstrak dalam pelarut EtOAc dan sebagian dalam pelarut MeOH. Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada ekstrak dalam pelarut etil asetat tertinggi ditunjukkan ekstrak SpGSN3 untuk bakteri *S. aureus* (16,75 ±0,35 mm) dan SflHK4 untuk bakteri *E. coli* (14,83 ±2,58 mm). Sedangkan zona hambat terendah ditunjukkan ekstrak Sc3PGK2 untuk bakteri *S. aureus* (6,90 ±0,85 mm) dan *E. coli* (6,95 ±1,34 mm). Aktivitas antibakteri pada ekstrak dalam pelarut MeOH tertinggi ditunjukkan ekstrak SpMCN1, untuk bakteri *S. aureus* (10,5 ±0,14 mm) dan bakteri *E. coli* (11,45 ±1,91 mm).

Tabel 2. Berat ekstrak karang lunak.

Spesies Karang Lunak	Kode Sampel	Meserasi Ekstrak 50 g (1:3 b/v) (rerata±stdv, n=3)		
		<i>n</i> -Hex	EtOAc	MeOH
Perairan P. Pongok				
<i>Nephthea</i> sp	NpPGK1	2,65 ±0,85	0,60 ±0,02	3,54 ±1,46
<i>Sinularia</i> sp	SnPGK1	1,16 ±0,79	0,30 ±0,01	1,30 ±0,14
<i>Lobophytum</i> sp1	Lb1PGK2	1,43 ±0,54	0,40 ±0,14	2,65 ±0,49
<i>Lobophytum</i> sp2	Lb2PGK2	1,46 ±0,65	0,47 ±0,18	1,81 ±0,27
<i>Nephthea</i> sp	NpPGK2	1,72 ±0,02	0,52 ±0,08	3,17 ±0,21
<i>Sarcophyton</i> sp1	Sc1PGK2	1,34 ±0,94	0,48 ±0,24	2,51 ±0,27
<i>Sarcophyton</i> sp2	Sc2PGK2	1,50 ±0,71	0,34 ±0,09	2,34 ±0,41
<i>Sarcophyton</i> sp3	Sc3PGK2	1,39 ±0,70	0,23 ±0,17	1,85 ±0,08
Perairan P. Tegal				
<i>Sinularia polydactyla</i>	SpMCN1	1,40 ±0,71	0,48 ±0,46	2,18 ±0,32
<i>Sinularia polydactyla</i>	SpTGL2	1,55 ±0,78	0,66 ±0,50	1,55 ±0,35
<i>Sinularia polydactyla</i>	SpGSN3	1,37 ±0,36	0,81 ±0,56	1,70 ±0,28
<i>Sinularia flexibilis</i>	SflHK4	2,90 ±1,53	1,80 ±0,94	2,89 ±0,18

Ket.: terdapat beda nyata $F_{hit} > F_{table}$, dimana $F(2, 33) = 28.5$ ($\rho > .05$)

Aktivitas antibakteri pada ekstrak dalam pelarut etil asetat tertinggi ditunjukkan pada ekstrak SpTGL2, SpMCN1, SflLHK4 dan SpGSN3 yang semuanya berasal dari perairan P. Tegal dengan kategori kuat (Gambar 2). Sedangkan ekstrak karang lunak dari perairan P. Pongok menunjukkan umumnya aktivitas pada kategori sedang. Aktivitas ekstrak dalam pelarut MeOH menunjukkan nilai tertinggi adalah pada ekstrak *Sinularia polydactyla* yang berasal dari P. Tegal, sedangkan yang berasal dari P. Pongok relatif kecil bahkan cenderung lemah. Berdasarkan hasil ini maka dapat ditentukan spesies target pada penelitian ini yaitu: *S. polydactyla* (SpTGL2, SpMCN1,

SpGSN3) dan *S. flexibilis* (SflLHK4) yang berasal dari perairan P. Tegal, Teluk Lampung (Tabel 3).

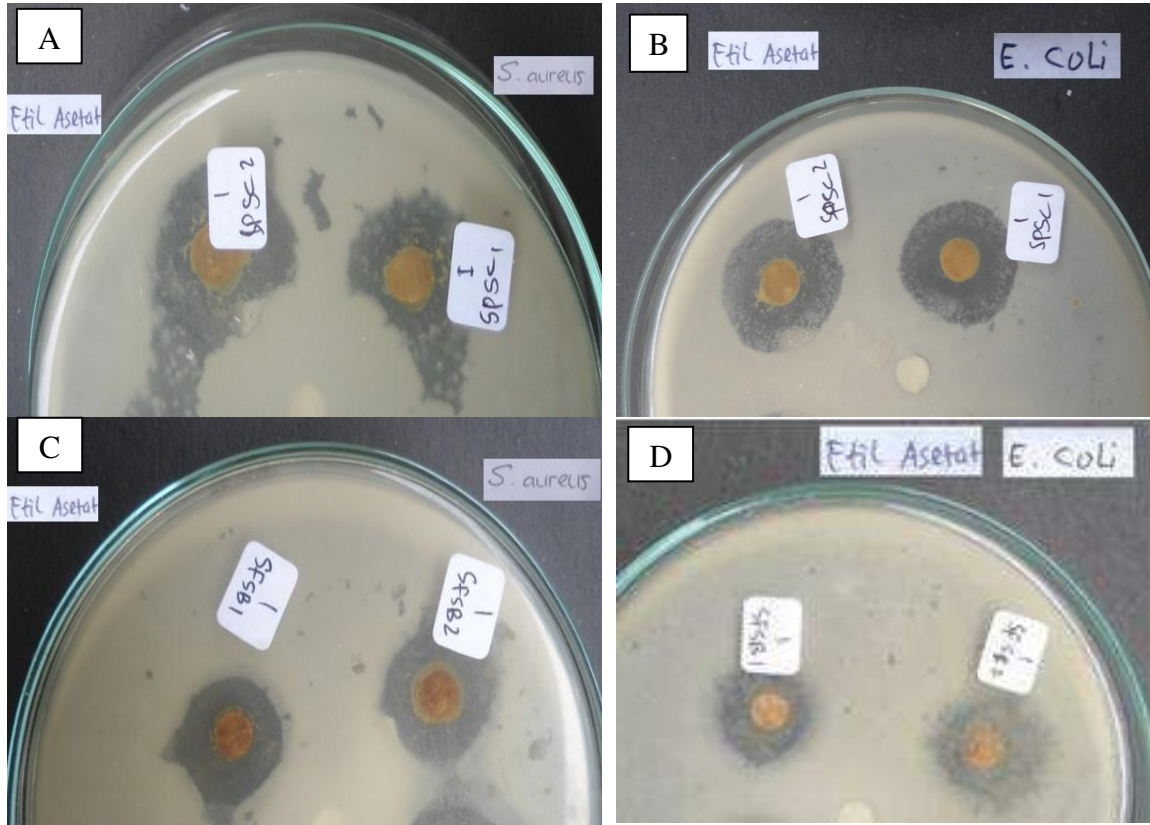
3.1.3. Deskripsi Spesies Target Karang Lunak

Berdasarkan hasil skrining aktivitas antibakteri dari 12 sampel karang lunak yang diambil pada dua lokasi perairan maka dapat ditentukan spesies yang memiliki nilai aktivitas antibakteri tertinggi, yaitu: *Sinularia polydactyla* (SpTGL2, SpMCN2, SpGSN3) dan *Sinularia flexibilis* (SflLHK4) yang berasal dari perairan sekitar P. Tegal, Teluk Lampung (Gambar 3 dan 4).

Tabel 3. Skrining aktivitas antibakteri ekstrak karang lunak.

Sampel Ekstrak	Zona Hambat (mm) (rerata±stdv, n=3)					
	(n-Hex)		(EtOAc)		(MeOH)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
Perairan P. Pongok						
NpPGK1	-	-	8,23 ±0,95	8,25 ±0,21	6,2 ±0,00	-
SnPGK1	-	-	7,50 ±1,98	8,55 ±0,64	6,9 ±0,71	-
Lb1PGK2	-	-	8,95 ±1,34	7,10 ±0,85	9,8 ±0,00	-
Lb2PGK2	-	-	8,93 ±0,39	8,15 ±1,48	-	-
NpPGK2	-	-	8,45 ±1,48	9,18 ±0,04	8,7 ±0,00	-
Sc1PGK2	-	-	7,75 ±1,20	9,00 ±0,28	-	-
Sc2PGK2	-	-	9,85 ±1,63	7,80 ±0,99	-	-
Sc3PGK2	-	-	6,90 ±0,85	6,95 ±1,34	-	-
Perairan P. Tegal						
SpMCN1	-	-	15,48 ±1,80	13,3 ±1,98	10,5 ±0,14	11,45 ±1,91
SpTGL2	-	-	14,23 ±2,02	13,6 ±0,99	7,5 ±1,27	10,2 ±0,14
SpGSN3	-	-	16,75 ±0,35	14,7 ±0,57	8,05 ±0,78	10,85 ±0,64
SflLHK4	-	-	13,80 ±2,69	14,83±2,58	-	-

Ket.: terdapat beda nyata $F_{hit} > F_{table}$, dimana $F(5, 66) = 23,56$ ($\rho > 0,5$)
- tidak terbentuk zona hambat



Gambar 2. Aktivitas antibakteri dari ekstrak karang lunak dalam pelarut EtOAc; (A) ekstrak SpGSN3 terhadap bakteri *S. aureus*; (B) ekstrak SpGSN3 terhadap bakteri *E. coli*; (C) ekstrak SfLHK4 terhadap bakteri *S. aureus*; (D) ekstrak SfLHK4 terhadap bakteri *E. coli*

Sinularia polydactyla (SpTL)

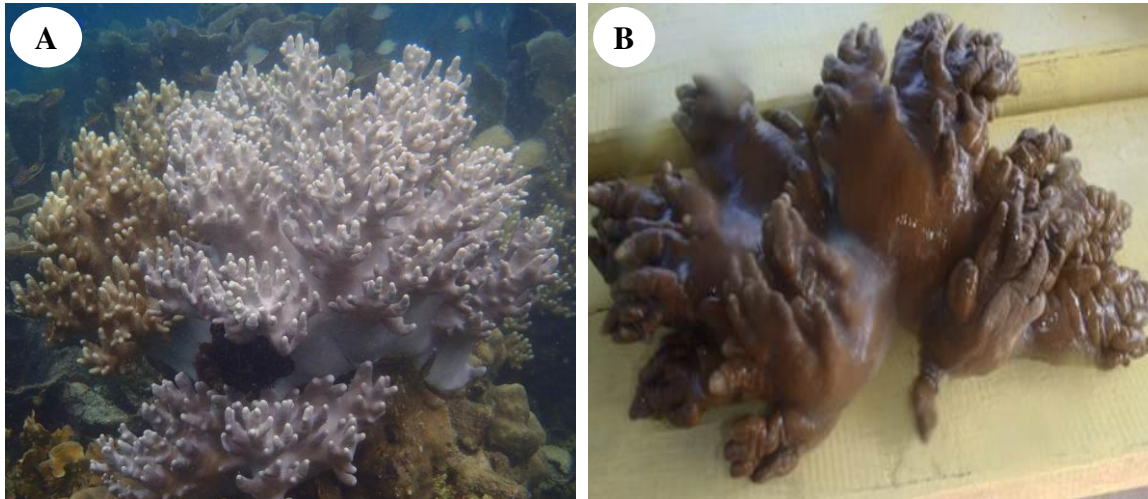
Karang lunak spesies *S. polydactyla* merupakan karang yang membentuk koloni-koloni yang cukup besar dan menyebar pada rata-rata terumbu (*reef flat*) di kedalaman sekitar ≤ 5 m. Habitat lingkungan spesies ini ditemukan pada tipe substrat batu berpasir dan pasir berbatu, tingkat salinitas berkisar 30-31 PSU, suhu perairan 28-29 °C, pH 7,4-8,0, kekeruhan 1,02-3,9 NTU, kecepatan arus 0,03-0,05 m s⁻¹, kandungan nitrat dan fosfat berkisar antara 0,077-0,64 mg L⁻¹ dan 0,02-0,07 mg L⁻¹.

Spesies *S. polydactyla* yang ditemukan membentuk koloni yang melebar di dasar perairan dengan ukuran mencapai lebih dari dua meter. Koloni menempel pada karang-karang yang mati. Tentakel berada pada bagian atas koloni dengan

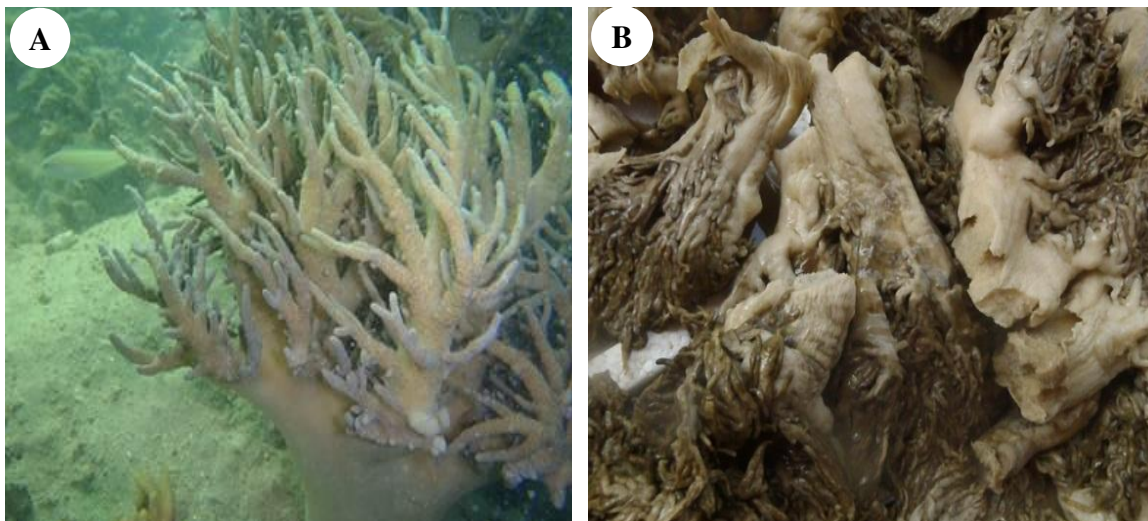
bentuk menyerupai jari-jari tangan yang memiliki cabang-cabang. Warna koloni coklat mudah dan pangkal koloni mulus tanpa cabang. Apabila disentuh spesies ini berubah warna menjadi keputihan dan kalau dipotong spesies berwarna hitam (Gambar 3).

Sinularia flexibilis (SfTL)

Spesies *S. flexibilis* merupakan spesies yang membentuk koloni yang terdiri dari individu-individu dan hidup tidak dibanyak tempat. Di lokasi penelitian spesies ini hanya ditemukan pada satu titik stasiun dengan jumlah yang sangat terbatas. Koloni terbentuk dari spesies-spesies yang ada. Warna koloni coklat kekuning-kuningan yang membentuk cabang-cabang tentakel. Bentuk tentakel panjang dan lembut yang memiliki cabang tumbuh pada bagian pangkal



Gambar 3. Spesies *S. polydactyla*, (A) kondisi hidup di air; (B) kondisi sesudah dipotong



Gambar 4. Spesies *S. flexibilis*, (A) kondisi hidup di air; dan (B) kondisi sudah dipotong

hingga ujung batang, sehingga apabila terkena arus tentakelnya akan bergoyang kuat. Sampel yang telah dipotong akan berwarna hitam pada tentakel dan putih pucat pada bagian batang (Gambar 4).

3.2. Pembahasan

Penyusutan biomassa sampel karang lunak basah menjadi kering diperoleh tertinggi pada jenis *Nephthea* mencapai 1:13 (b/b) dan terendah pada jenis *Sinularia* berkisar 1:3 (b/b). Untuk besaran ekstrak tertinggi didapatkan ekstrak dalam pelarut MeOH dan diikuti

ekstrak dalam *n*-Hex serta terendah ekstrak dalam pelarut EtOAc yang mencapai 1:10 (b/b). Spesies *S. flexibilis* sebanyak 700 g berat kering diperoleh sekitar 27,1 g ekstrak kasar dalam EtOAc (Shin *et al.*, 2012). Spesies *Sarcophyton trocheliophorum* sebanyak 400 g berat kering menghasilkan ekstrak kasar sebanyak 10 g, sedangkan *S. flexibilis* sebanyak 220 g berat kering didapatkan 28 g ekstrak kasar (Chen *et al.*, 2014b).

Berdasarkan hasil bioasai aktivitas antibakteri dari ekstrak karang lunak ditemukan secara keseluruhan ekstrak

memiliki kemampuan daya hambat secara bervariasi. Aktivitas antibakteri umumnya ditemukan pada ekstrak dalam pelarut etil asetat dan sebagian alam pelarut metanol. Ini bermakna bahwa potensi senyawa bioaktif ini bersifat semipolar dan sebagian polar. Kajian Patra and Majumdar (2003), ekstrak *Nephthea* sp yang menunjukkan aktivitas sebagai antivirus diperoleh dalam pelarut diklorometan dan metanol (CH₂Cl₂-MeOH 1:1, v/v). Lin *et al.* (2009), memperoleh 10 jenis senyawa diterpenoid *S. flexibilis* yang diekstrak dalam pelarut semipolar (aseton). Begitu juga Lu *et al.* (2010), senyawa steroid dan cembreniod dari *Lobophytum sarcophytoides* yang diperoleh dalam ekstrak EtOAc. Wang *et al.* (2011), berhasil mengidentifikasi 14 senyawa kimia dari *Sarcophyton infundibuliforme* diekstrak dalam pelarut EtOH.

Daya hambat yang diperoleh dari ke empat genus karang lunak ditemukan tertinggi pada genus *Sinularia* dengan kategori kuat, diikuti *Lobophytum* dan *Nephthea* dengan kategori sedang. Aktivitas antibakteri genus *Sarcophyton* cenderung pada kategori lemah. Hal ini berbeda dengan kajian Triyulianti (2009), yang mengatakan bahwa aktivitas antibakteri dari hasil fragmentasi karang lunak di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta ditunjukkan jenis *Lobophytum* sp pada kategori kuat, sedangkan *Sinularia* sp. kategori lemah. Kemampuan ini diduga karena ada pengaruh dari tindakan fragmentasi dan perubahan lingkungan.

Genus *Sinularia* memiliki kemampuan daya hambat pertumbuhan bakteri patogen yang kuat. Aceret *et al.* (1998), juga menemukan bahwa ada aktivitas antimikrobal dari diterpenes flexibilide dan sinulariolide dari *S. flexibilis*. Slattery *et al.* (1999), menyatakan bahwa senyawa kimia yang dihasilkan *S. polydactyla* berperan sebagai antipredator dan antimikroba jenis *Vibrio* sp.

Genus *Lobophytum* yang ditemukan di perairan P. Pongok menunjukkan daya hambat antibakteri pada kategori sedang. Kajian Leone *et al.* (1995), menyatakan bahwa persentase kandungan senyawa *Lobophytum compactum* mengalami variasi, dimana peningkatan terjadi dengan adanya perlakuan seperti relokasi dan akan stabil lagi sekitar 2 bulan. Fattorusso *et al.* (2008a), ditemukan senyawa alkaloid jenis zoanthamine baru dari sampel *Lobophytum* sp yang diambil di perairan Pulau Siladen, Taman Laut Bunaken, Manado, Sulawesi Utara. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas senyawa ada pengaruh dari faktor lingkungan. Namun daya hambat antibakteri jenis *Lobophytum* pada perairan P. Pongok memiliki kemampuan yang relative sama dengan di Perairan Kepulauan Seribu pada kajian Triyulianti (2009).

Karang lunak genus *Nephthea* berasal dari perairan P. Pongok menunjukkan daya hambat antibakteri adalah pada kategori sedang. Menurut Patra and Majumdar (2003), senyawa metabolit sekunder pada *Nephthea* sp yang diambil dari Teluk Bengal, Thailand menunjukkan aktivitas sebagai antiviral. Ini artinya bahwa senyawa bioaktif yang dikandung genus ini berpotensi juga sebagai antivirus.

Aktivitas antibakteri genus *Sarcophyton* yang diperoleh memiliki daya hambat mayoritas pada kategori lemah. Kelman *et al.* (2006), ditemukan juga bahwa aktivitas antimikrobal dari ekstrak karang lunak spesies *Sarcophyton glaucum* di Laut Merah mencapai 5,5 mm dengan kategori lemah. Kajian Fleury *et al.* (2000), menemukan bahwa ada pengaruh kenaikan nutrient perairan terhadap tingkat stres *Sarcophyton ehrenbergi*, sehingga kandungan terpen meningkat mencapai ≥ 2 kali dari kondisi normal. Ini terjadi di perairan lagoon Great Barrier Reef (GBR) Selatan pada bulan Februari dan Maret. Hal ini serupa

dengan kajian Longeon *et al.* (2002), yang menemukan dua senyawa diterpenoid baru dari genus *Sarcophyton* yang tidak aktif sebagai antibiotik

Berdasarkan hasil zona hambat yang diperoleh dari aktivitas antibakteri dapat ditentukan bahwa potensi terbaik pada spesies *S. polydactyla* dan *S. flexibilis*. Aktivitas antibakteri spesies *S. polydactyla* diperoleh konsentrasi hambat minimum (MIC) mencapai $7,8 \text{ ug.L}^{-1}$ (untuk bakteri *B. subtilis*) dan $62,5 \text{ ug.L}^{-1}$ (untuk bakteri *E. coli*) (Aboutabl *et al.*, 2013). Produksi kandungan metabolit sekunder mengalami peningkatan pada perubahan kondisi perairan ekstrim yang menimbulkan stress dan kembali menurun pada kondisi normal (Khalesi *et al.*, 2009). Spesies *S. polydactyla* umumnya ditemukan di semua perairan, baik di tempat yang jernih maupun yang keruh pada kedalaman dari rata-rata terumbu sampai ke kedalaman 15 meter. Ciri khas koloni ialah bila terjadi retraksi (tertarik masuk) dari polip dan koloni berkerut maka tampak seperti jari tangan orang mati, sehingga sering disebut sebagai "Dead Finger Man". Bagian permukaan dan interior lobus, club berukuran 0,05-0,18 mm. Pada bagian permukaan tangkai club berukuran lebih tebal, berukuran 0,05-18 mm. Pada bagian interior tangkai spikula berbentuk kumparan, ada yang bercabang pada salah satu ujungnya Manuputty (2002). Ditambahkan Slattey *et al.* (1999), yang mengatakan bahwa siklus reproduksi spesies *S. polydactyla* di perairan Guam selama satu tahun diketahui puncak pemijahan terjadi di bulan Maret dan bulan Juni. Penempelan larva (*larval settlement*) tertinggi pada coralline alga (11.0%) dan patahan karang (*coral rubble*) mencapai 3.5%. Untuk spesies ini juga dijumpai di kedalaman 10m di Laut Merah Pesisir Hurghada (Shaaban *et al.*, 2013).

Spesies *S. flexibilis* merupakan sinonim: *S. tentaculata*. Koloni bertangkai

yang berwarna putih, lobus berwarna krem, lentur, dapat panjang atau juga pendek dan selalu bergerak mengikuti gerakan arus atau ombak. Pada beberapa spesimen kadang kadang tidak dijumpai club pada lobus. Pada spesimen yang dikoleksi kali ini dijumpai klub dengan ukuran 0,06-0,12 mm. Club pada permukaan tangkai lebih tebal dan lebar yang kecil bentuknya hampir oval. Ukuran club 0,06-0,14 mm. Ditemukan pada kedalaman di bawah 5 m, di Pulau Merak bahkan ditemukan pada kedalaman 1 m dengan koloni besar (diameter kanopi koloni 1-2 m). Spesies ini cukup mudah dikenali diantara karang lunak (Manuputty, 2002). Warna pada genus *Sinularia* sangat dipengaruhi oleh warna zooxanthellanya (Fabricius dan Alderslade, 2001). Spesies *S. flexibilis* ini juga ditemukan pada kedalaman 10-15m di perairan Atoll Dongsha, Laut Cina Selatan (Shih *et al.*, 2012). Di perairan Teluk Yalong, Cina Spesies ini ditemukan pada kedalaman 15-20m (Chen *et al.*, 2014b).

IV. KESIMPULAN

Karang lunak genus *Lobophytum*, *Nephthea*, *Sarcophyton* dan *Sinularia* menunjukkan potensi senyawa bioaktif sebagai antibakteri patogen. Daya hambat antibakteri ditunjukkan pada ekstrak dalam pelarut semipolar dan sebagian polar. Penyusutan sampel basah menjadi kering tertinggi pada sampel genus *Nephthea* dan terendah *Sinularia*. Biomassa ekstrak pada pelarut EtOAc lebih rendah dibandingkan dengan berat ekstrak dalam pelarut *n*-Hex dan MeOH. Aktivitas antibakteri dari 12 sampel tertinggi ditunjukkan ekstrak karang lunak spesies *Sinularia polydactyla* dan *S. flexibilis* yang berasal dari Perairan Pulau Tegal, Teluk Lampung dengan kategori kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Biologi Laut, FMIPA, UNSRI atas bantuan fasilitas yang diberikan. Penelitian ini didanai dari Hibah Disertasi DIKTI Tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboutabl, E.S.A., S.M. Azzam, C.G. Michel, N.M. Selim, M.F. Hegazy, A.H. Ali, and A.A. Hussein. 2013. Bioactive terpenoids from the Red Sea soft coral *Sinularia polydactyla*. *Nat. Prod. Res.*, 27(23):2224-2226.
- Aceret, T.L., J.C. Coll, Y. Uchio, and P.W. Sammarco. 1998. Antimicrobial activity of the diterpenes flexibilide and sinularioidide derived from *Sinularia flexibilis* Quoy and Gaimard 1833 (Coelenterata: a Lcyonacea, Octocorallia). *Comp. Biochemistry and Physiology Part C*, 120:121-126.
- Ahmed, A.F., S.H. Tai, Y.C. Wu, and J.H. Sheu. 2007. Sinugran diesterols A–D, trihydroxy steroids from the soft coral *Sinularia grandilobata*. *Steroids*, 72: 368-374.
- Changyun, W., L. Haiyan, S. Changlun, W. Yanan, L. Liang, and G. Huashi. 2008. Chemical defensive substances of soft corals and gorgonians. *Acta Ecologica Sinica*, 28(5):2320-2328.
- Cheng, S.Y., C.T. Chuang, Z.H. Wen, S.K. Wang, S.F. Chiou, C.H. Hsu, C.F. Dai, and C.Y. Duh. 2010. Bioactive norditerpenoids from the soft coral *Sinularia gyrosa*. *Bioorganic & Medicinal Chem.*, 18:3379-3386.
- Chen, W., Y. Li, and Y. Guo. 2012. Terpenoids of *Sinularia* soft corals: chemistry and bioactivity. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 2(3):227–237.
- Chen, D., W. Cheng, D. Liu, L. van Ofwegen, P. Proksch, and W. Lin. 2014a. Capillostananes S–Z, new sesquiterpenoids from the soft coral *Sinularia capillosa*. *Tetrahedron Letters*, 55(19):3077-3082.
- Chen, W.T., H.L. Liu, L.G. Yao, Y.W. and Guo. 2014b. 9,11-Secosteroids and polyhydroxylated steroids from two South China Sea soft corals *Sacrophyton trocheliophorum* and *Sinularia flexibilis*. *Steroids*, 64:56-61.
- El-Ezz, R.F.A., S.A. Ahmed, M.M. Radwan, N.A. Ayoub, M.S. Afifi, S.A. Ross, P.T. Szymanski, H. Fahmy, and S.I. Khalifa. 2013. Bioactive cembranoids from the Red Sea soft coral *Sacrophyton glaucum*. *Tetrahedron Letters*, 54:989-992.
- Fabricus, K. and P. Alderslade. 2001. Soft coral and sea fans: a comprehensive guide to the tropical shallow water genera of the central-west Pacific, the Indian Ocean and the Red Sea. Townsville: The Australian Institute of Marine Science, and the Museum and Art Gallery of the Northern Territory. 272 p.
- Fattorusso, E., A. Romano, O.T. Scafati, M.J. Achmad, G. Bavestrello, and C. Cerrano. 2008a. Loboanthamine, a new zoanthamine-type alkaloid from the Indonesian soft coral *Lobophytum* sp. *Tetrahedron Letters*, 49:2189-2192
- Fattorusso, E., A. Romano, O.T. Scafati, M.J. Achmad, G. Bavestrello, and C. Cerrano. 2008b. Xenimanadins A–D, a family of xenicane diterpenoids from the Indonesian soft coral *Xenia* sp. *Tetrahedron*, 64:3141-3146

- Fleury, B.G., J.C. Coll, E. Tentori, S. Duquesne, and L. Figueiredo. 2000. Effect of nutrient enrichment on the complementary secondary metabolite composition of the soft coral *Sarcophyton ehrenbergi* (Cnidaria: Octocorallia :Alcyonaceae) of the Great Barrier Reef. *Marine Biology*, 136:63-68
- Georgantea, P., E. Ioannou, C. Vagias, and V. Roussis. 2014. Bisabolane and chamigrane sesquiterpenes from the soft coral *Pseudoptergorgia rigida*. *Phytochemistry Lett.*, 8:86-91.
- Hegazy, M.E.F, T.A. Mohameda, F.F. Abdel-Latif, M.S. Alsaïd, A.A. Shahat, and P.W. Pare. 2013. Trochelioid A and B, new cembranoid diterpenes from the Red Sea soft coral *Sarcophyton trocheliophorum*. *Phytochemistry Letters*, 6:383-386.
- Kamel, H.N. and M. Slattery. 2005. Terpenoids of *Sinularia*: chemistry and biomedical applications. *Pharmaceutical Biol.*, 43(3):253-269.
- Kapojos, M.M., J.S. Lee, T. Oda, T. Nakazawa, O. Takahashi, K. Ukai, R.E.P. Mangindaan, H. Rotinsulu, D.S. Wewengkang, S. Tsukamoto, H. Kobayashi, and M. Namikoshi. 2010. Two unprecedented cembren-type terpenes from an Indonesian soft coral *Sarcophyton* sp. *Tetrahedron*, 66:641-645.
- Kelman, D., A. Kushmar, Y. Loya, Y. Kashman, and Y. Benayahu. 1998. Antimicrobial activity of a Red Sea soft coral, *Parerythropodium fulvum fulvum*: reproductive and developmental considerations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 169:87-95.
- Kelman, D., Y. Kashman, E. Rosenberg, A. Kushmaro, and Y. Loya. 2006. Antimicrobial activity of Red Sea corals. *Marine Biology*, 149:357-363.
- Khalesi, M.K., H.H. Beeftink, and R.H. Wijffels. 2009. Light-dependency of growth and secondary metabolite production in the captive zooxanthellate soft coral *Sinularia flexibilis*. *Mar. Biotc.*, 11:488-494.
- Leone, P.A., B.F. Bowden, A.R. Carroll, and J.C. Coll. 1995. Chemical consequences of relocation of the soft coral *Lobophytum compactum* and its placement in contact with the red alga *Plocamium hamatum*. *Marine Biology*, 122:675-679.
- Lin, Y.S., C.H. Chen, C.C. Liawa, Y.C. Chen, Y.H. Kuo, and Y.C. Shen. 2009. Cembrane diterpenoids from the Taiwanese soft coral *Sinularia flexibilis*. *Tetrahedron*, 65:9157-9164.
- Longeon, A., M.L. Bourguet-Kondracki, and M. leGuyot. 2002. Two new cembrane diterpenes from a Madagascan soft coral of the genus *Sarcophyton*. *Tetrahedron Letters*, 43:5937-5939.
- Lu, Y., Y.C. Lin, Z.H. Wen, J.H. Su, P.J. Sung, C.H. Hsu, Y.H. Kuo, M.Y. Chiang, C.F. Dai, and J.H. Sheu. 2010. Steroid and cembranoids from the Dongsha atoll soft coral *Lobophytum sarcophytoïdes*. *Tetrahedron*, 66:7129-7135.
- Manuputty, A.E.W. 2002. Karang lunak (soft coral) perairan Indonesia. Jakarta: LIPI, Pusat Penelitian Oseanografi. 91p.
- Patra, A. and A. Majumdar. 2003. Secondary metabolites of a soft coral (*Nephthea* sp.) of the Bay of Bengal. *Arkivoc*, 9:133-139.
- Setyaningsih, I., T. Nurhayati, R. Nugraha, and I. Gunawan. 2012. Comparative evaluation of the antibacterial activity of soft corals collected from the water of Panggang Island, Seribu Island. *Pharmacie Globale*, 3(6):1-3.

- Shaaban, M, K.A. Shaaban, and M.A. Ghani. 2013. Hurgadacin: a new steroid from *Sinularia polydactyla*. *Steroids*, 78(9):866-873.
- Shih, H.J., Y.J. Tseng, C.Y. Huang, Z.H. Wen, C.F. Dai, and J.H. Sheu. 2012. Cytotoxic and anti-inflammatory diterpenoids from the Dongsha Atoll soft coral *Sinularia flexibilis*. *Tetrahedron*, 68(1):244-249.
- Slattery, M, G.A. Hines, J. Starmer, and V.J. Paul. 1999. Chemical signals in gametogenesis, spawning, and larval settlement and defense of the soft coral *Sinularia polydactyla*. *Coral Reefs*, 18:75-84.
- Triyulianti, I. 2009. Bioaktivitas ekstrak karang lunak *Sinularia* sp dan *Lobophytum* sp hasil fragmentasi di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 125hlm.
- Wang, C.Y., A.N. Chen, C.L. Shao, L. Li, Y. Xu, and P.Y. Qian. 2011. Chemical constituents of soft coral *Sarcophyton infundibuliforme* from the South China Sea. *Biochemical Systematics and Ecology*, 30:1-4.
- Diterima* : 7 Agustus 2014
Direview : 9 November 2014
Disetujui : 10 Desember 2014

