

**ANALISIS SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK HEKSAN,  
ETIL ASETAT DAN METANOL RUMPUT LAUT  
(*Eucheuma cottonii*) DARI PANTAI PULAU JAGA,  
KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**(ANALYSIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN SEAWEED  
(*Eucheuma cottonii*) FROM JAGA COASTAL WATER  
OF KARIMUN, KEPULAUAN RIAU PROVINCE)**

**Irvina Nurrachmi, Bintal Amin & Dessy Yoswaty**

**Abstrak**

---

Rumput laut jenis *E. cottonii* termasuk ke dalam klas Rhodophyta (alga merah) yang mana hasil metabolit sekunder dari rumput laut ini merupakan zat bioaktif yang mengandung agar, karaginan, dan algin sehingga mempunyai arti penting dalam perindustrian, seperti industri makanan, kecantikan, farmasi, tekstil, dan pertanian bahkan senyawa bioaktif dari alga dapat digunakan sebagai sumber bahan obat-obatan. Penelitian ini mencoba menemukan senyawa bioaktif dari ekstrak pelarut heksan, etil asetat dan metanol (berdasarkan tingkat kepolarannya) dari rumput laut *E. cottonii* yang berasal dari perairan Pulau Jaga Karimun, Kepulauan Riau. Ekstrak yang diperoleh hanya ada pada pelarut etil asetat dan metanol, namun tidak terdapat pada pelarut heksan. Ini menunjukkan bahwa ekstrak *E. cottonii* bersifat polar. Ekstrak kasar yang diperoleh tersebut selanjutnya dilakukan uji toksisitas dengan menggunakan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak dari *E. cottonii* bersifat toksik terhadap *Artemia* sp. Nilai LC50 dari ekstrak rumput laut dengan pelarut etil asetat dan metanol adalah 14, 699 µg/L dan 20,006 µg/L.

---

**Kata kunci :** *Eucheuma cottonii*, Heksan, Etil Asetat, Metanol, LC-50

**Abstract**

---

The seaweed of *E. cottonii* belongs to the Rhodophyta (red algae) class wherein the secondary metabolite of seaweed is a bioactive substance containing agar, carragenan, and algin so that it has important role in the industry, such as food, beauty, pharmaceutical, textiles, and agriculture industries and even bioactive compounds from algae can be used as a source of medicinal materials. This research tries to find bioactive compound from hexane, ethyl acetate and methanol solvent (based on polarity level) from *E. cottonii* from Jaga coastal waters in Karimun Island of Kepulauan Riau Province. The extract obtained was present only in the ethyl acetate and methanol solvents, but not in the hexane solvent. This shows that the extract of *E. cottonii* is polar. The crude extracts obtained were then tested for toxicity by using the *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). The results showed that the extract of *E. cottonii* is toxic to *Artemia* sp. The LC50 values of seaweed extract with ethyl acetate and methanol solvent were 14, 699 µg/L and 20,006 µg/L, respectively.

---

**Keywords:** *Eucheuma cottonii*, Heksan, Ethyl Acetate, Methanol, LC-50

## PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas budidaya laut ekonomis yang dapat diandalkan, mudah dibudidayakan dan mempunyai prospek dalam meningkatkan pemberdayaan masyarakat pantai, teknologi dan hasil perikanan. Kandungan rumput laut yang berupa agar, karagenan, dan algin menyebabkan rumput laut mempunyai arti penting dalam perindustrian seperti industri makanan, kecantikan, farmasi, tekstil, dan pertanian.

Di samping itu rumput laut memiliki kandungan metabolit primer dan sekunder. Kandungan metabolit primer seperti vitamin, mineral, serat, alginat, karaginan dan agar, sedangkan kandungan metabolit sekunder dari rumput laut berpotensi sebagai produser metabolit bioaktif. Kemampuan rumput laut untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat sebagai senyawa bioaktif dimungkinkan terjadi, karena kondisi lingkungan hidupnya yang ekstrim seperti salinitas yang tinggi atau digunakan untuk mempertahankan diri dari ancaman predator (Putra 2007).

Jenis rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi sebagai komoditi ekspor dan juga untuk konsumsi domestik, yaitu *Eucheuma* sp., *Gracillaria* sp., *Gelidium* sp., *Sargassum* sp. dan *Hypnea* sp. Jenis *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* merupakan spesies alga merah yang merupakan penghasil karagenan dan merupakan bagian terbesar dari volume ekspor Indonesia (Anggadiredja *et al.* 2009).

Rumput laut hijau, merah ataupun coklat merupakan sumber potensial senyawa bioaktif yang sangat bermanfaat bagi pengembangan (1) industri farmasi seperti sebagai anti bakteri, anti tumor, anti kanker atau sebagai reversal agent dan (2) industri agrokimia terutama untuk antifeedant, fungisida dan herbisida (Bachtiar 2007).

*Eucheuma* merupakan rumput laut/alga merah multiseluler yang diduga memiliki senyawa-senyawa hasil metabolisme sekunder berupa alkaloid atau flavonoid (Suptijah 2003). Jenis rumput laut ini merupakan jenis yang tersebar luas di daerah pantai, merupakan alga dari divisi Rhodophyta. Simanjuntak (1995) menyatakan bahwa banyaknya senyawa bioaktif dari alga dapat digunakan sebagai sumber bahan obat-obatan. Kordi(2010), rumput laut banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai obat luar, salah satunya sebagai bahan antiseptik alami.

Potensi rumput laut di bidang pengendalian penyakit masih belum banyak dieksplorasi dan dieksploitasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rumput laut mempunyai prospek yang masih terbuka bagi pengembangannya dalam bidang pengendalian penyakit. Iskandar *et al.* (2005), menyatakan senyawa bioaktif yang terkandung dalam makro alga *Eucheuma* dapat berperan sebagai senyawa antibakteri.

Berdasarkan yang dikemukakan tersebut telah menjadi inspirasi dalam melakukan penelitian ini, untuk mencoba menemukan tingkat toksisitas dan potensi antikanker dari ekstrak pelarut dengan tingkatan kepolaran yang berbeda yaitu heksan (non polar), etil asetat (semi polar) dan metanol (polar) dari rumput laut *E. cottonii* yang berasal dari perairan pantai Pulau Jaga, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau, mengingat pemanfaatan sumber bahan bioaktif dari rumput laut di daerah ini belum pernah dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2017 di Laboratorium Teknik Bahan Alam dan Mineral Fakultas Teknik dan Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Sampel rumput laut *E. cottonii* diambil dari perairan Pantai Pulau Jaga, Kabupaten Karimun Kepulauan Riau sebanyak 5 kg basah, dicuci bersih dengan air laut yang bersih. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam kotak ais yang telah diberikan ais batu sebelumnya

guna mempertahankan kesegaran rumput laut sebelum dilakukan penanganan selanjutnya di laboratorium. Pada saat pengambilan rumput laut ini juga dilakukan pengukuran parameter lingkungan yang meliputi suhu, kecerahan, salinitas dan pH air laut.

Sampel rumput laut *E. cottoni* yang sudah dibersihkan ditimbang beratnya selanjutnya dipotong kecil – kecil dan direndam di dalam bejana ekstraksi, diekstraksi dengan metode ekstraksi bertingkat menggunakan tiga macam pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya yaitu n-heksan (non polar), etil asetat (semi polar) dan metanol (polar) selama 3 x 24 jam. Filtrat heksan, filtrat etil asetat, dan filtrat metanol yang diperoleh selanjutnya dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kasar heksan, etil asetat, dan metanol. Ketiga ekstrak yang diperoleh masih dalam keadaan banyak mengandung air, sehingga dilakukan evaporasi yang kedua kalinya. Hasil dari evaporasi yang kedua masih belum mengental, walaupun kadar airnya sudah berkurang. Selanjutnya dilakukan partisi dari masing-masing ekstrak agar kadar airnya terpisah. Pada ekstrak dari pelarut heksan tidak diperoleh hasil partisinya karena ekstrak dari rumput laut *E. cottoni* tidak dapat larut dalam heksan, sedangkan untuk pelarut etil asetat dan metanol diperoleh ekstrakanya. Sehingga diketahui bahwa ekstrak dari *E. cottoni* tergolong polar. Setelah dilakukan partisi pada ekstrak etil asetat dan metanol, lapisan bagian atas diambil dan dilakukan evaporasi, ekstrak kasar yang didapat dari kedua pelarut ini selanjutnya dilakukan uji toksisitas dengan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Telur *Artemia salina* direndam di dalam air tawar selama 15-30 menit. Kemudian direndam dalam 10 liter air laut. Suhu penetasan adalah  $\pm 25-30$  °C dan pH  $\pm 6-7$ . Telur menetas setelah 18- 24 jam dan larvanya disebut nauplii. Nauplii siap untuk uji BSLT setelah larva ini berumur 48 jam (Subyakto dalam Nurhayati et al. 2006).

Hasil ekstrak dari rumput laut diambil 50 mg, masing-masing dilarutkan dalam 5 ml pelarut (heksan, etil asetat dan metanol) dan dibuat pengenceran 1000, 100, 10, dan 1 µg/ml. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 10 ekor larva *Artemia salina* berumur 48 jam ke dalam toples kaca yang telah berisi 1 ml larutan ekstrak dan 4 ml air laut. Setelah 24 jam, jumlah larva yang mati dihitung dengan bantuan alat kaca pembesar (Khurniasari 2004).

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan pemberian perlakuan konsentrasi 0 µg/ml, 10 µg/ml, 100 µg/ml, 1000 µg/ml dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang digunakan adalah jumlah Artemia yang mati 50% dari total larva uji. Kemudian dihitung nilai LC50 dengan memasukkan angka probit (50% kematian larva uji). Dengan mengetahui kematian larva *Artemia salina*, kemudian dicari angka probit melalui jadual dan dibuat persamaan garis:

$$Y = Bx + A$$

dimana: Y = log konsentrasi,  
dan X = Angka probit

Efek toksisitas dianalisis dari pengamatan dengan persen mortalitas.

$$\% \text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva yang mati}}{\text{Jumlah larva uji}} \times 100\%$$

Dari persamaan tersebut kemudian dihitung LC50 dengan memasukkan nilai probit (50% kematian). Apabila pada kontrol ada larva yang mati, maka dihitung mortalitas terkoreksi sesuai ulangan, ditentukan dengan rumus Abbot (Meyer et al. 1982).

$$\% \text{Mortalitas Terkoreksi} = \frac{\sum \% \text{Mortalitas Perlakuan} - \% \text{Mortalitas Kontrol Ulangan yang sama}}{100 - \sum \text{mati pada Kontrol}} \times 100$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Pulau Jaga Desa Sugie

Pulau Jaga merupakan salah satu pulau yang berada di Desa Sugie Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau, memiliki luas wilayah sekitar 62 km<sup>2</sup> yang berbatasan dengan wilayah sebagai berikut: Sebelah utara berbatasan dengan Desa Keban, dengan sebelah selatannya berbatasan dengan Desa Moro, sebelah Baratnya berbatasan dengan Desa Pauh, dan disebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Belakang Padang, menurut secara geografis Desa Sugie terletak antara 103<sup>o</sup> 43' BT sampai 103<sup>o</sup> 45' BT dan 0<sup>o</sup> 48' LU sampai 0<sup>o</sup> 51' LU (Dinas Kelautan Perikanan Pertanian Kehutanan dan Energi Kota Tanjung Pinang 2015).

Pulau Jaga Desa Sugie merupakan desa binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun. Pada awalnya petani rumput laut di Pulau Jaga Desa Sugie ini mendapatkan bantuan program pengadaan bibit dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun berupa bibit rumput laut (*E.cottonii*) sebanyak 3 ton yang didatangkan langsung dari daerah Senayang Dabo Singkep. Seiring berjalannya waktu permintaan akan rumput laut semakin meningkat dan harga jual yang lumayan tinggi seluruh penduduk di Pulau Jaga menjadikan budidaya rumput laut menjadi prioritas dan penghasil pendapatan utama bagi masyarakat setempat. Bibit rumput laut yang berkualitas unggul dicirikan dengan warna yang lebih cerah, tidak terkena penyakit *ice-ice*, ukuran batang yang lebih besar dan thallus rumput lautnya lebih berat (Gambar 1).



Gambar 1. Bibit Rumput Laut

### Pengukuran Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan yang telah dilakukan di Pulau Jaga Desa Sugie dapat dilihat pada Jadual 1.

Jadual 1. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan

No	Parameter	Hasil pengukuran
1	Suhu (°C)	29 - 31
2	Kecerahan (m)	2.5 – 2.7
3	Salinitas (ppt)	33 – 35
4	pH	7.6 - 8

Data pengukuran kualitas perairan Pulau Jaga Desa Sugie pada Jadual 1 menunjukkan bahwa perairan tersebut masih tergolong baik untuk mendukung kehidupan biotanya, dan untuk kegiatan pembudidayaan rumput laut. Kawasan budidaya rumput laut memiliki arus yang deras, gelombang dan angin yang cukup kuat dikarenakan lokasi ini termasuk pulau terluar Indonesia yang langsung berada dekat dengan Selat Malaka dan Lautan Hindia.

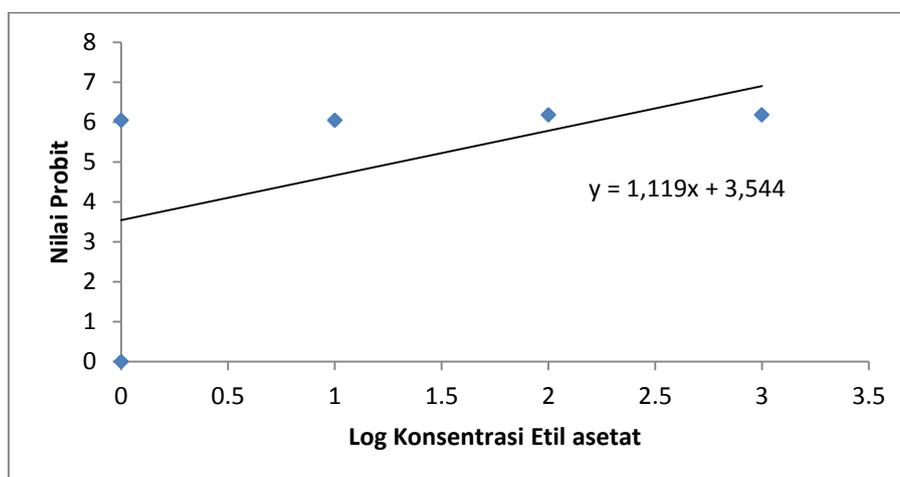
### Uji toksisitas Ekstrak *E.cottonii* pada pelarut etil asetat

Hasil uji toksisitas pada larva *A. salina* dari ekstrak kasar pelarut etil asetat dengan 4 konsentrasi berbeda sebanyak 3 kali ulangan, pada jam ke 24 dapat dilihat pada Jadwal 2. Pada Jadwal 2 memperlihatkan persentase kematian larva *A. salina* pada ekstrak pelarut etil asetat dengan persentase rata-rata persentase mortalitas terkoreksi kematian larva *A. salina* berkisar 85.18 – 88.89 %. Pada konsentrasi 1 µg/ml dan konsentrasi 10 µg/ml, persentase mortalitasnya tidak jauh berbeda sedangkan pada konsentrasi 100 µg/ml dan 1000 µg/ml mempunyai rata-rata persentase mortalitas terkoreksinya lebih tinggi dari konsentrasi 1 µg/ml dan 10 µg/ml.

Jadual 2. Konsentrasi perlakuan dan Nilai Probit pada ekstrak etil asetat pada jam ke 24

Konsentrasi (µg/mL)	Log10 Konsentrasi	Ulangan	Total Larva	Jmlh Larva mati	% Mortalitas	% Mortalitas Terkoreksi	Rata-rata % mortalitas terkoreksi	Nilai Probit
0	-	1	10	1	10	-	-	-
		2	10	1	10	-	-	-
		3	10	1	10	-	-	-
1	0	1	10	7	70	66.67	85.19	6.04
		2	10	9	90	88.89		
		3	10	10	100	100		
10	1	1	10	10	100	100	85.18	6.04
		2	10	10	100	100		
		3	10	6	60	55.55		
100	2	1	10	10	100	100	88.89	6.18
		2	10	10	100	100		
		3	10	7	70	66.67		
1000	3	1	10	10	100	100	88.89	6.18
		2	10	7	70	66.67		
		3	10	10	100	100		

Persamaan regresi linear pada Gambar 2, digunakan untuk mencari LC50, yaitu dengan memasukkan angka 50% sebagai X, diperoleh persamaan  $Y = 1.119x + 3.544$ . Nilai Y menunjukkan nilai probit mortalitas dan Nilai X log konsentrasi dari ekstrak etil asetat, Konsentrasi ekstrak etil asetat adalah anti log dari 1.167 yaitu 14.699, yang artinya mortalitas hewan uji mencapai 50% pada konsentrasi ekstrak etil asetat mencapai 14,699 µg/L.



Gambar 2. Grafik hubungan antara Log konsentrasi etil asetat dengan nilai probit

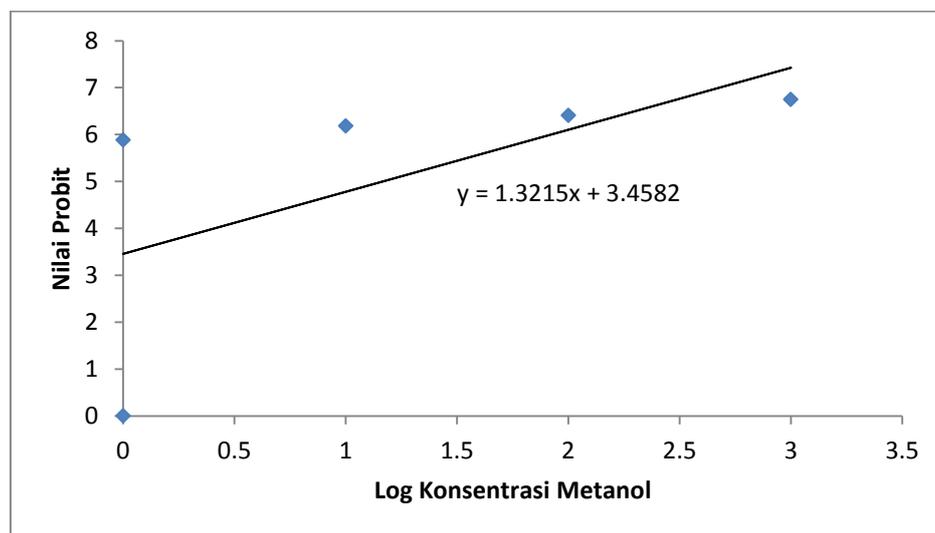
### Uji toksisitas Ekstrak *E.cottonii* pada pelarut metanol

Hasil penelitian dari ekstrak kasar dari pelarut metanol dapat dilihat pada Jadual 3.

Jadual 3. Konsentrasi perlakuan dan Nilai Probit pada ekstrak metanol pada jam ke 24

Konsentrasi (µg/mL)	Log 10 Konsentrasi	Ulangan	Total Larva	Jml Larva mati	% Mortalitas	% Mortalitas Terkoreksi	Rata-rata % mortalitas terkoreksi	Nilai Probit
0	-	1	10	0	0	-	-	-
		2	10	0	0	-	-	-
		3	10	1	10	-	-	-
1	0	1	10	9	90	88.89	81.48	6.04
		2	10	8	80	77.78		
		3	10	8	80	77.78		
10	1	1	10	10	100	100	88.89	6.04
		2	10	8	80	77.78		
		3	10	9	90	88.89		
100	2	1	10	9	90	88.89	92.59	6.18
		2	10	9	90	88.89		
		3	10	10	100	100		
1000	3	1	10	9	90	88.89	96.30	6.18
		2	10	10	100	100		
		3	10	10	100	100		

Jadual 3 memperlihatkan rata-rata persentase mortalitas terkoreksi larva *A. salina* pada ekstrak pelarut metanol berkisar 81.48 – 96.30%. Pada konsentrasi 1 µg/ml persentase mortalitasnya 81.48% , kemudian pada konsentrasi 10 µg/ml 88.89% dan terlihat meningkat persentasenya pada 100 µg/ml 92.59 % dan pada 1000 µg/ml 96.30%.



Gambar 3. Grafik hubungan antara Log konsentrasi metanol dengan nilai probit

Pada Gambar 3 memperlihatkan grafik hubungan antara Log konsentrasi ekstrak metanol dengan nilai probit yang memiliki persamaan regresi linear dari gambar tersebut  $Y = 1,321x + 3,458$ . Nilai Y menunjukkan nilai probit mortalitas dan Nilai X log konsentrasi dari ekstrak metanol. Konsentrasi ekstrak metanol adalah anti log dari 1.301 yaitu 20.006, yang artinya mortalitas hewan uji mencapai 50% pada konsentrasi ekstrak metanol mencapai 20.006 µg/L.

Hasil penelitian terlihat bahwa dari ekstrak etil asetat dengan 4 konsentrasi yang berbeda, memiliki persentase mortalitas yang sama pada perlakuan konsentrasi 1 µg/ml (85.19%) dan 10 µg/ml (85.18%), sementara pada konsentrasi 100 µg/ml (88.89%) dan 1000 µg/ml (88.89%) mempunyai nilai persentase yang sama juga, namun terlihat peningkatan persentase kematian pada larva *A. salina*.

Pada konsentrasi ekstrak metanol yang berbeda, masing-masing terjadi peningkatan rata-rata % mortalitasnya, sehingga dapat dinyatakan semakin tinggi konsentrasi ekstraknya maka semakin meningkat persentase mortalitas larva *A. salina*, ini sesuai yang dinyatakan Harbome (1994), semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi tingkat toksiknya.

Pada kontrol dijumpai larva yang mati, dikarenakan larva tersebut mengalami penurunan aktifitas, bergerak semakin lemah dan berada di dasar tabung, hal ini terjadi disebabkan oleh faktor alami. Sedangkan *Artemia* sp yang mati disebabkan oleh perlakuan memiliki gerak yang tidak teratur, berputar pada satu titik, larva ini mulai terlihat mati sejak awal dimasukkannya ke dalam botol uji, diduga disebabkan oleh sifat toksik dari ekstrak *E.cottonii* dengan pelarut etil asetat dan pelarut metanol.

Menurut Meyer (1982) dan Anderson dalam Nurhayati et al. (2006), menyatakan bahwa suatu ekstrak menunjukkan aktifitas ketoksikan dalam BSLT jika ekstrak dapat menyebabkan kematian 50% hewan uji konsentrasi 1000 ppm. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa ekstrak *E.cottonii* bersifat toksik, dari ekstrak etil asetat mencapai LC50 pada konsentrasi 14,699 µg/L dan ekstrak metanol mencapai LC50 pada konsentrasi 20,006 µg/L.

Mortalitas *Artemia* Pada larutan ekstrak *E.cottonii* yang terlarut pada etil asetat dan metanol, membuktikan adanya metabolisme sekunder yang bersifat polar dan semi polar. Senyawa metabolit sekunder dari alga yang bersifat polar adalah flavonoid dan alkaloid, sedangkan senyawa yang bersifat non polar adalah terpenoid dan steroid (Sastrohamijoyo 1985).

Senyawa bioaktif terhadap ekstrak metanol dan kloroform dari rumput laut *E. Alvarezii* menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), telah dilakukan Nurhayati et al. (2006), menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder dari *E. Alvarezii* bersifat toksik terhadap *Artemia*. Selain itu Ismail (2014) menyatakan senyawa protein bioaktif dari alga merah *E. cottonii* dapat digunakan sebagai antikanker, dengan melakukan uji toksisitas terhadap *Artemia* memiliki nilai LC50 paling toksik.

Ekstrak yang diperoleh dari *E. Cottonii* dengan cara mengekstraksinya menggunakan pelarut yang berbeda kepolarannya diduga akan memperoleh tingkat toksisitas yang berbeda dan senyawa bioaktif sebagai hasil metabolit sekunder yang berbeda pula. Senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki aktifitas antikanker, dilakukan pengujian terlebih dahulu pada hewan uji larva *Artemia salina* dengan menerapkan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Metode ini digunakan untuk menemukan beberapa jenis senyawa baru yang memiliki efek farmakologi (Meyer et al. 2003).

## KESIMPULAN

Dari ketiga pelarut yang digunakan pada penelitian ini hanya diperoleh ekstrak dari pelarut etil asetat dan metanol saja, sedangkan dari pelarut heksan tidak dapat, berarti ekstrak rumput laut *E. cottonii* tergolong kepada senyawa yang bersifat polar. Ekstrak etil asetat mencapai LC50 pada konsentrasi 14,699 µg/L dan ekstrak metanol mencapai LC50 pada konsentrasi 20,006 µg/L.

## RUJUKAN

- Anggadireja, J.T, Zalnika, A., Purwoto, H. & Istini. 2009. *Rumput laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Bachtiar, A. 2007. Penelusuran Sumber Daya Hayati Laut (Alga) Sebagai Biotarget Industri. Laporan Tahunan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinagor.

- Dinas Kelautan Perikanan Pertanian Kehutanan dan Energi Kota Tanjung Pinang. 2015. (Tidak diterbitkan).
- Dinas Kelautan Perikanan Pertanian Kehutanan dan Energi Kota Tanjung Pinang. 2015. Laporan Tahunan 2015 (Tidak diterbitkan).
- Harbome, J. B. 1994. *The Flavonoids*. London: Chapman and Hall.
- Iskandar, Y., Dewi, R.R. & Iskandar, Y. 2005. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumput Laut (*Euclidean cottonii*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran.
- Ismail, dan Indayanti, A. 2014. Isolasi dan Identifikasi Protein Bioaktif Alga Merah *Euclidean cottonii* serta Potensinya Sebagai Antikanker. URL: <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/10009>.
- Khurniasari, D.W. 2004. Potensi Antikanker Senyawa Bioaktif Ekstrak Kloroform dan Metanol Makroalga *Sargassum duplicatum* J. Agardh. Skripsi, Fakultas Biologi, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Kordi, K. 2010. *A to Z Budi Daya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik dan Obat-obatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols D. E. & McLaughlin, J.L. 1982. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Journal of Medicinal Plant Research* 45: 31–34.
- Meyer, B. N., N. R. Ferrigni, J. E. Putnam., L. B. Jacobson., & D. E. Nichols. 2003. Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituent. *Plant Med* 4: 31-34.
- Nurhayati, A., Dyah, P., Abdulgani, N & Febrianto, R. 2006. Uji Toksisitas Ekstrak *Euclidean Alvarezii* terhadap *Artemia Salina* Sebagai Studi Pendahuluan Potensi Antikanker. Prodi Biologi FMIPA ITS Nopember, Surabaya. *Akta Kimindo* 2(1): 41– 46.
- Putra, I. N. K. 2007. Study Daya Antimikroba Ekstrak Beberapa Bahan Tumbuhan Pengawet Nira Terhadap Mikroba Perusak Nira Serta Kandungan Senyawa Aktifnya. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Sastrohamidjoyo. 1985. *Spektroskopi*. Jogjakarta: Liberty.
- Simanjuntak, P. 1995. Ulas Balik Senyawa Bioaktif dari Alga (*Bioactive Compounds from Algae*). Cibinong: Puslitbang Bioteknologi LIPI. *Hayati*: 49-54.
- Suptijah, P. 2003. Rumput Laut: Prospek dan Tantangannya. <http://members.tripoid.com/ugm2/mti101.htm,28/03/05,21:10:08>.

Irvina Nurrachmi,  
Faculty of Fisheries and Marine Sciences,  
Universitas Riau  
Email: [irvinaamin@yahoo.com](mailto:irvinaamin@yahoo.com)

Bintal Amin, (PhD)  
Professor  
Faculty of Fisheries and Marine Sciences,  
Universitas Riau  
Email: [bintalamin@gmail.com](mailto:bintalamin@gmail.com)

Dessy Yoswaty, (PhD)  
Faculty of Fisheries and Marine Sciences,  
Universitas Riau  
Email: [dyoswaty@yahoo.com](mailto:dyoswaty@yahoo.com)

Received : 27 October 2017

Accepted : 15 March 2018