

Uji Toksisitas Ekstrak Gorgonian *Isis hippuris* Terhadap Nauplius *Artemia salina*

Agus Trianto^{1*}, Yan Yan HAS¹, Ambariyanto¹, Retno Murwani^{2,3}

¹Lab. Bioteknologi Kelautan, Jur. Ilmu Kelautan, FPIK, UNDIP. Telp 024 7474 698

²Pusat Kajian Makanan dan Obat Tradisional, Lembaga Penelitian, UNDIP

³Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

Abstrak

Beberapa jenis organisme laut merupakan sumber alam yang potensial untuk bahan obat. Salah satu sumber daya laut yang cukup potensial untuk dapat dimanfaatkan adalah gorgonian *Isis hippuris*. Hewan ini hidup di ekosistem terumbu karang tersebar di perairan dangkal dan jernih terutama di pertengahan dasar karang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas toksisitas ekstrak gorgonian *Isis hippuris* terhadap nauplius *Artemia salina*, mengetahui LC_{50} -24 jam fraksi toksik dan mengidentifikasi senyawa yang berperan dalam toksisitas. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Ekplorasi dan Bioteknologi Ilmu Kelautan UNDIP, Teluk Awur Jepara. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi etil asetat terhadap nauplius *A. salina* dari 12 fraksi KKT diperoleh 5 fraksi KKT yang toksik. Berdasarkan analisa probit diketahui fraksi KKT 9 memiliki aktivitas toksik terbaik dengan nilai LC_{50} -24 jam sebesar 16,98 ppm. Hasil identifikasi dengan GC/MS diperoleh golongan senyawa-senyawa Hidrokarbon dan Asam lemak yaitu Naphthalene, Xylane, Phenylacetoneitrile, 1,2 Benzenedicarboxylic dan senyawa turunan phenol.

Kata kunci: *Isis hippuris*, *Artemia salina*, toksisitas, BSLIT.

Abstract

Several marine organisms are known to have bioactive substances which are very potential for drugs materials. One of this organism is gorgonian, *Isis hippuris* which live in coral reef ecosystems. The objective of this study is to investigate *I. hippuris* extract toxicity to nauplius of brine shrimp *Artemia salina*. This was done by calculating LC_{50} -24 h and followed by identifying its compound. This study was done at Exploration and Biotechnology Laboratory, Marine Science department. UNDIP, Awur Bay, Jepara. The results showed that from 12 ethyl acetate fraction open column chromatography, 5 of them were toxic. Based on Probit analysis it was found that fraction 9 was the best fraction which gave LC_{50} -24 h 16,98 ppm. Based on GC/MS results there are several compound found i.e. hydrocarbon, lipid acid (naphthalene, xylane, phenylacetoneitrile, 1,2 benzenedicarboxylic) and phenol derived compound.

Key words : *Isis hippuris* , *Artemia salina*, toxicity, BSLIT

Pendahuluan

Sumber daya biota laut ini merupakan aset potensial yang dapat didayagunakan menjadi produk untuk diaplikasikan pada berbagai bidang, termasuk bidang farmasi dan pertanian. Banyak organisme laut yang memiliki senyawa bioaktif dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang tersebut. Organisme laut mengandung senyawa kimia hasil metabolisme yang digunakan untuk mempertahankan eksistensinya dikenal dengan senyawa metabolit sekunder. Potensi senyawa metabolit sekunder ini dapat dieksplorasi untuk bisa dimanfaatkan (Eru, 2003), misalnya sebagai antimikroba, antivirus, antiinflamasi dan antikanker (Suryati et al., 1996 dalam Alam et al., 2003).

Salah satu sumber daya laut yang cukup potensial untuk dapat dimanfaatkan adalah gorgonian, *Isis hippuris*. Hewan ini hidup di ekosistem terumbu karang dan tersebar di perairan dangkal dan jernih terutama di pertengahan dasar karang. Hewan ini merupakan karang lunak yang biasa disebut kipas laut (Katherine dan Alderslade, 2001).

Gorgonian termasuk jenis avertebrata laut yang banyak mengandung senyawa metabolit sekunder dan diduga berperan dalam mekanisme pertahanan diri. Organisme laut ini mempunyai potensi metabolit sekunder yang sangat besar manfaatnya. Sebagai contoh, Gorgonian, *Isis hippuris* yang dikoleksi dari perairan kepulauan Okinawa, Jepang dilaporkan mengandung senyawa steroid yang dikenal dengan

gorgosterol dan polyoxygenated steroid baru yang ternyata merupakan senyawa antitumor dan antikanker (Tanaka *et al.*, 2002). Namun hingga saat ini potensi dari Gorgonian yang terdapat di perairan Indonesia belum banyak diteliti dan dimanfaatkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas toksik ekstrak gorgonian *I. hippuris* terhadap nauplius *Artemia salina* serta mengetahui LC_{50} -24 jam uji toksisitas ekstrak gorgonian *I. hippuris* terhadap nauplius *A. salina* dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Materi dan Metode

Sampel *I. hippuris* dikoleksi di perairan Pulau Kanawa, Flores, menggunakan peralatan selam. Selanjutnya sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung.

Ekstraksi dilakukan terhadap 2 kg sampel kering dan dilanjutkan proses maserasi dengan pelarut metanol selama 24 jam. Filtrat yang dihasilkan dipisahkan dari pelarut dengan *rotary evaporator* dan selanjutnya ditambah akuades (air) sehingga terbentuk larutan campuran metanol dan air. Larutan tersebut diuapkan dengan suhu 35°C dengan *rotary evaporator* untuk memisahkan metanol dengan air. Larutan air difraksinasi dengan etil asetat kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Hasilnya diperoleh kedua fraksi dalam kondisi kering. Kedua fraksi disiapkan untuk pemisahan dengan menggunakan Kromatografi Kolom Terbuka (Trianto, 2002).

Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLIT) dilakukan dengan fasa diam plat silika gel 60 F₂₅₄ Merck dan fasa gerak untuk ekstrak non polar yaitu: N - heksan, kloroform dan etil asetat sedangkan untuk ekstrak polar digunakan etanol dan metanol. Pendeteksian spot dilakukan dengan larutan vanilin asam sulfat (Stahl, 1985).

Kromatografi Kolom Terbuka (KKT) dilakukan dengan pelarut N-heksan dan etil asetat dengan orientasi (5 : 1, 3 : 1, 2 : 1 dan 0 : 1). Fraksi yang telah dikelompokkan berdasarkan polaritas dikeringkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan disiapkan untuk uji bioassay. Ukuran kolom yang digunakan, panjang 50 cm dengan diameter 5 cm.

Nauplius *Artemia salina* yang digunakan pada tingkat instar II, dimana setelah 24 jam sudah memiliki saluran pencernaan yang lengkap dan metabolisme yang sempurna serta sudah memasuki tahap instar II (McLaughlin *et al.*, 1998). Uji toksisitas ekstrak gorgonian *I. hippuris* terhadap nauplius *A. salina*

dengan *bioassay* selama 24 jam. Parameter yang diamati adalah mortalitas nauplius *A. salina* selama 24 jam waktu dedah.

Uji toksisitas pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ambang atas (LC_{100} - 24 jam) dan menentukan fraksi yang toksik terhadap nauplius *A. salina* berdasarkan ketentuan Meyer *et al.* (1982) yaitu hasil uji dikatakan aktif terhadap nauplius *A. salina* jika ekstrak yang diujikan menyebabkan 50% kematian pada konsentrasi £ 1000 ppm. Uji pendahuluan ini dilakukan dengan ekstrak gorgonian fraksi air dan fraksi etil asetat. Konsentrasi yang digunakan adalah 5000 ppm, 500 ppm, 50 ppm, 5 ppm dan 0,5 ppm. Di dalam vial yang berisi air laut dengan volume 1 ml, dimasukkan 10 ekor nauplius berumur 24 jam.

Uji toksisitas utama dilakukan dengan ekstrak yang telah dilakukan pemisahan dengan kromatografi kolom terbuka, konsentrasi maksimal yang digunakan adalah konsentrasi ambang atas. Di dalam vial yang berisi nauplius berumur 24 jam, percobaan dilakukan selama 24 jam dan mortalitas diamati setelah 15 menit, 30 menit, 1 jam, 2 jam, 4 jam, 8 jam, 16 jam dan 24 jam dengan cara menghitung jumlah nauplius yang mati.

Ekstrak yang menunjukkan adanya aktivitas toksik (dapat membunuh *A. salina*) diambil sebagian untuk dianalisis dengan *Gas Chromatography /Mass Spectrometry* (GC/MS). Analisis ini menggunakan kolom HP WAX 30 meter, diameter 0,25 mm, suhu terprogram dari 60 °C sampai 250 °C dengan kenaikan suhu 10 °C per / menit dan gas pembawa Helium. Jumlah senyawa dalam ekstrak ditunjukkan oleh jumlah puncak (peak) pada kromatogram, sedangkan nama/ jenis senyawa diinterpretasikan berdasarkan pola fragmentasi dari setiap puncak tersebut dengan menggunakan metode pendekatan pustaka (*library approach*) database GC/MS (Hendayana, 1994).

Data mortalitas pada penelitian utama diuji normalitas dan homogenitas yang dilanjutkan dengan ANOVA dua faktor. Untuk menentukan perbedaan perlakuan dilakukan uji Tukey. Analisis data yang digunakan untuk menentukan nilai LC_{50} -24 jam adalah analisis probit dari Hubert (1979).

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dan Fraksinasi

Hasil ekstraksi gorgonian *I. hippuris* sebanyak 2 kg dengan pelarut metanol diperoleh ekstrak kering 95,051 gr (4,75% dari berat awal). Fraksinasi dengan corong pemisah diperoleh 44, 2026 gr untuk fraksi

air dan 50, 8484 gr untuk fraksi etil asetat. Hasil fraksinasi dengan corong pemisah dilanjutkan dengan fraksinasi Kromatografi Kolom Terbuka (KKT) fraksi etil asetat sebanyak 10 gr diperoleh 12 fraksi. Kuantitas ekstrak terbesar pada fraksi KKT 11 sebesar 20,9357% dan paling kecil fraksi KKT 3 sebesar 0,3024%.

Uji Toksisitas Pelarut

Hasil uji toksisitas pelarut menunjukkan konsentrasi penggunaan etanol yang efektif dengan prosentase kematian 0% adalah 1% atau 20 µl / 2 ml air laut. sehingga prosentase ini dapat digunakan dalam uji BSLT. Hasil penelitian pendahuluan pada ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi etil asetat menunjukkan konsentrasi 50 ppm dapat membunuh nauplius *A. salina* sebanyak 100% (ambang atas / LC_{100} -24 jam) sedangkan pada konsentrasi 0,5 ppm kematian 0% (ambang bawah / LC_0 -24 jam). Hasil analisis Probit dari data ini diperoleh nilai IC_{50} -24 jam sebesar 11,07 ppm. Berdasarkan ketentuan Meyer *et al.* (1982) fraksi etil asetat aktif terhadap nauplius *A. salina*. Hasil penelitian pendahuluan pada ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi air menunjukkan konsentrasi 5.000 ppm dapat menyebabkan kematian terhadap nauplius *A. salina* sebanyak 90% sedangkan konsentrasi 50 ppm menyebabkan kematian 0% (ambang bawah). Hasil analisis Probit diperoleh nilai IC_{50} -24 jam sebesar 2.774 ppm. Berdasarkan ketentuan Meyer *et al.* (1982) fraksi air tidak toksik terhadap nauplius *A. salina*.

Uji Toksisitas Utama

Uji toksisitas utama ekstrak gorgonian terhadap nauplius *A. salina* yaitu dengan menguji 12 fraksi KKT dari hasil KKT pada konsentrasi 50 ppm (ambang atas LC_{100} -24 jam) dan uji menentukan IC_{50} -24 jam dari fraksi KKT yang memiliki efek toksik terhadap nauplius *A. salina*. Hasil uji menunjukkan fraksi yang toksik terhadap nauplius *A. salina* adalah fraksi KKT 7-11 dengan masing-masing rata-rata mortalitas sebesar 80%, 40%, 96,7%, 46,7% dan 70%.

Untuk menentukan IC_{50} -24 jam digunakan 5 fraksi KKT yang dianggap paling toksik diantaranya fraksi KKT 7-11. Setelah dilakukan uji toksisitas pada nauplius *A. salina* pada range konsentrasi 50 ppm, 30 ppm dan 10 ppm. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan analisis Probit untuk mengetahui IC_{50} -24 jam pada masing-masing fraksi yang dianggap memiliki tingkat toksik yang tinggi.

Analisis Probit

Hasil analisis data mortalitas nauplius *A. salina* menunjukkan data mortalitas nauplius *A. salina* dalam uji penentuan IC_{50} -24 jam adalah normal. Hal ini dikarenakan nilai selisih kurtosis diantara 2 dan -2 atau $-2^3 \times \epsilon^2$. Hasil ANOVA dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas toksik antar fraksi ekstrak gorgonian *I. hippuris* terhadap nauplius *A. salina* ($P < 0,05$).

Hasil analisis probit menunjukkan IC_{50} -24 jam pada fraksi 7 – 11 adalah sebagai berikut : fraksi KKT 7 sebesar 33,11 ppm, fraksi KKT 8 sebesar 74,13 ppm, fraksi KKT 9 sebesar 16,98 ppm (terkecil), fraksi KKT 10 sebesar 72,44 ppm dan fraksi 11 sebesar 30,2 ppm.

Identifikasi Senyawa dengan GC/MS

Hasil analisis GC/MS terhadap fraksi KKT 7 menunjukkan sedikitnya 21 senyawa. Hasil penamaan senyawa berdasarkan kesamaan dengan database adalah senyawa hidrokarbon (1-Octadecene, 2-Dodecanon, 2-Tridecanone, Hexadecanoic, Cycloheksanol, Hexadecanoic, 9, 17-Octadecadienal, trans-2, 3-Epoxydecane, 1-Octadecene, Heptadecene), senyawa asam lemak (9-Octadecanoic acid, Octadecanoic acid, Undecanedioic acid, 9, 12-Octadecadienoic acid, Diethyl Malonate)

Hasil analisis GC/MS ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi KKT 9 mengandung sedikitnya 18 senyawa penyusun dimana sebagian besar terdiri atas senyawa hidrokarbon, senyawa fenol dan asam lemak. Sedangkan fraksi KKT 10 mengandung sedikitnya 22 senyawa penyusun yang sebagian besar terdiri atas senyawa hidrokarbon, senyawa fenol dan asam lemak.

Proses ekstraksi dilakukan terhadap sampel kering gorgonian *I. hippuris* dengan menggunakan pelarut metanol, karena merupakan senyawa polar yang memiliki karakteristik mampu mengikat senyawa polar dan non-polar (Harborne (1994)). Proses fraksinasi cair-cair dilakukan pada corong pemisah. Hasil fraksinasi cair – cair diperoleh ekstrak kering fraksi air sebesar 44,2086 gram atau sekitar 45,47% dari berat awal (97,22 gram) dan ekstrak kering fraksi etil asetat sebesar 45,7987 gram atau sekitar 47,12% dari berat awal. Hal ini menunjukkan kemampuan metanol secara teknis dalam menjerap senyawa polar dan non polar sama.

Fraksi etil asetat, ekstrak gorgonian *Isis hippuris* diduga bersifat toksik terhadap nauplius *Artemia salina*.

Oleh karena itu dilakukan pemisahan senyawa dengan menggunakan Kromatografi Kolom Terbuka (KKT) untuk memisahkan campuran senyawa dalam ekstrak total ke dalam fraksi - fraksi sesuai dengan polaritas pelarut yang digunakan, sehingga memperkecil gabungan senyawa yang berpotensi toksik terhadap nauplius *A. salina*. Hasil Kromatografi Kolom Terbuka (KKT) dari ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi etil asetat diperoleh 12 fraksi, setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan harga Rf pada kromatogram Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Senyawa yang paling banyak terdapat pada fraksi KKT 5 sebanyak 2 g, dengan harga RF 0,454, hal ini menunjukkan fraksi semipolar merupakan fraksi terbanyak pada ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi etil asetat.

Penggunaan pelarut etanol pada uji toksisitas bertujuan untuk mengemulsi ekstrak gorgonian *Isis hippuris* terhadap air, sehingga ekstrak gorgonian *I. hippuris* bersatu dengan air sebagai media hidup *A. salina*. Diperoleh etanol yang menyebabkan toksisitas terendah atau 0% kematian terhadap nauplius *Artemia salina* adalah konsentrasi 1%. Hal ini menunjukkan konsentrasi efektif dari pelarut etanol yang akan digunakan dalam setiap uji toksisitas terhadap nauplius *A. salina* adalah 1%. Apabila ketentuan ini dilakukan faktor pelarut tidak berpengaruh terhadap efek toksisitas. Hal ini murni keberadaan ekstrak yang menyebabkan kematian nauplius *A. salina* pada uji toksisitas.

Hasil uji toksisitas pendahuluan dengan fraksi etil asetat dan fraksi air diperoleh fraksi yang toksik atau aktif terhadap artemia adalah fraksi etil asetat. Berdasarkan Meyer *et al.* (1982) ekstrak dinyatakan toksik bila mampu menyebabkan prosentase kematian 50% terhadap nauplius *A. salina* £ 1000 ppm Kondisi ini sesuai dengan pendapat Purwoko (1998) bahwa ekstrak semi polar ke arah non polar lebih berpotensi menimbulkan sifat toksik terhadap nauplius *A. salina* karena sifatnya yang sukar disekresikan oleh organisme dibandingkan senyawa yang lebih polar.

Uji toksisitas utama diperoleh fraksi KKKT yang toksik terhadap hewan uji adalah fraksi KKT 7, 8, 9, 10 dan 11. Hasil kelima fraksi KKT tersebut menunjukkan adanya perbedaan aktivitas toksik antar fraksi (Ho ditolak), hal ini dijelaskan dalam grafik hubungan kematian nauplius *A. salina* dengan konsentrasi fraksi KKT. Diantara kelima fraksi KKT di atas, fraksi yang paling toksik adalah fraksi KKT 9. Menurut Loomis (1978). Perbedaan aktivitas toksik yang ditimbulkan oleh suatu senyawa diakibatkan karena tiap senyawa akan bekerja atau bereaksi secara spesifik pada sasarannya. Dipertegas lagi bahwa apabila terdapat

penggabungan senyawa akan bereaksi terhadap biota dengan respon sinergis, antagonis dan netral.

Hasil pengamatan selama penelitian didapati nauplius *A. salina* melakukan respon perilaku menunjukkan gejala eksitasi ditandai dengan kehilangan keseimbangan dengan posisi renang yang tidak menentu yaitu bergetar-getar, miring, mendarat dan terbalik. Menurut Tarumingkeng (1992) gejala serangga terkena racun saraf adalah menunjukkan gejala eksitasi yang ditandai dengan gerakan makin cepat.

Hasil uji toksisitas utama didapati ekstrak gorgonian *Isis hippuris* fraksi KKT 7, 8, 9, 10 dan 11 diduga bersifat toksik terhadap nauplius *Artemia salina*. Untuk mengetahui senyawa yang terkandung di dalam fraksi tersebut maka dilakukan analisis dengan menggunakan *Gas Chromatography / Mass Spectra* (GC/MS). Fraksi yang dianalisis adalah fraksi KKT 7, 9 dan 10. Pemilihan ini berdasarkan hasil uji toksisitas dan Kromatogram KLT hasil Kromatografi Kolom Terbuka. Hasil toksisitas menunjukkan fraksi KKT 9 merupakan fraksi paling toksik sedangkan fraksi KKT 7 perwakilan dari senyawa bersifat non-polar dan fraksi KKT 10 perwakilan senyawa bersifat semipolar.

Hasil analisis GC/MS terhadap ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi KKT 7 teridentifikasi 21 senyawa berdasarkan penelusuran database nama-nama senyawa yang terdapat di dalam perangkat komputer GC/MS. Senyawa yang teridentifikasi pada fraksi KKT 7 diduga bersifat toksik adalah golongan senyawa naftalen dengan waktu retensi 7,78 menit dan memiliki luas puncak 2,29%. Menurut Schunack *et al.* (1990) naphthalene merupakan senyawa hidrokarbon polisilik aromatik yang memiliki efek toksik tinggi. Menurut Omre dan Kegley (2000) naphthalene merupakan bagian dari pestisida yang telah dilakukan uji terhadap nauplius *A. salina* yang menyebabkan efek toksik.

Senyawa sikloheksanol diduga teridentifikasi pada fraksi KKT 7 ekstrak gorgonian *I. hippuris* dengan waktu retensi 17,43 menit dan luas puncak 2,32%. Senyawa ini diduga merupakan pestisida yang aktif terhadap nauplius *A. salina* (Omre dan Kegley, 2000).

Hasil analisis GC/MS terhadap ekstrak gorgonian *Isis hippuris* fraksi KKT 9 teridentifikasi 18 senyawa berdasarkan penelusuran database nama-nama senyawa yang terdapat dalam perangkat komputer GC/MS. Senyawa yang diduga toksik adalah senyawa turunan fenol yaitu 2,6-bis (1,1-dimetiletill) fenol dengan waktu retensi 12,30 menit prosentase luas puncak 3,88%. Senyawa fenol dikenal sebagai senyawa antibakteri dengan mekanisme denaturasi protein (Jawetz, 1982). Menurut Siswandono dan Sukardjo

(1995) antibiotik yang mula-mula dikembangkan sebagai antibakteri ternyata mempunyai efek sitotoksik tinggi, efek tersebut dievaluasi dan dikembangkan sebagai obat antikanker.

Senyawa phenylacetone nitril diduga teridentifikasi pada fraksi ini dengan waktu retensi 21,82 dan luas puncak 1,15%. Berdasarkan database pestisida Omre dan Kegley (2000) senyawa aktif terhadap nauplius *A. salina* setelah dilakukan uji toksisitas.

Hasil analisis GC/MS terhadap ekstrak gorgonian *Isis hippuris* fraksi KKT 10 teridentifikasi 22 senyawa berdasarkan penelusuran database nama-nama senyawa yang terdapat di dalam komputer GC/MS. Senyawa yang diduga toksik adalah senyawa fenol, naphthalene, Xylane dan golongan hidrokarbon. Menurut Omre dan Kegley. (2000) senyawa Xylane merupakan pestisida yang telah diujikan terhadap *A. salina* dan bersifat toksik.

Asam lemak ditemukan pada fraksi KKT 7, 9 dan 10. Senyawa golongan ini diduga bersifat toksik dan dipakai sebagai antibiotik. Menurut Wilson dan Gisvold (1982) beberapa asam lemak dipakai sebagai obat antikanker sedangkan menurut Siswandono dan Soekardjo (1995) beberapa antibiotik yang mula-mula dikembangkan sebagai antibiotik ternyata mempunyai efek sitotoksik tinggi, efek tersebut dievaluasi dan dikembangkan sebagai obat antikanker.

Ketiga fraksi KKT yang dianalisis dengan GC/MS menunjukkan adanya kandungan senyawa bahan dasar pestisida yang berperan dalam kematian nauplius *A. salina* diantaranya : Naphthalene (fraksi KKT 7 dan 10), Phenol (fraksi KKT 9 dan 10), Phenylacetone nitrile (fraksi KKT 9), 1,2 Benzenedicarboxylic acid (fraksi KKT 9 dan 10), Xylane (fraksi KKT 7). Menurut Omre dan Kegley (2000) senyawa pestisida di atas telah dilakukan uji toksisitas terhadap nauplius *A. salina* dan bersifat toksik.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian dan analisa data yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi etil asetat bersifat toksik terhadap nauplius *A. salina* Leach.
2. Diperoleh 12 fraksi hasil fraksinasi dengan Kolom Kromatografi Terbuka dan yang memiliki aktivitas toksik ada 5 fraksi diantaranya yakni fraksi KKT 7-11. Fraksi KKT yang memiliki aktivitas toksik terbaik adalah fraksi KKT 9 dengan nilai LC_{50} -24 jam sebesar 16, 98 ppm.

3. Senyawa-senyawa golongan Naphthalene, Xylane, Phenylacetone nitrile, hidrokarbon, asam lemak dan senyawa turunan fenol teridentifikasi dalam ekstrak gorgonian *I. hippuris* fraksi KKT 7, 9 dan 10 diduga bersifat toksik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini. Dana dari penelitian ini diperoleh dari program penelitian RUT X dengan nomor perjanjian 14.14/K/RUT/2004.

Daftar Pustaka

- Alam, G., Astuti, A., Andi, I.M.M, Natsir, D. 2003. Analisis KLT-Bioautografi senyawa Antibakteri Ekstrak Metanol Spons *Callispongia* sp. UGM Press. Yogyakarta.
- Eru, A. W. 2003. Isolasi dan Eludasi Struktur Senyawa Metabolit Sekunder dari Mikroba Laut *Aspergillus versicolor* (Vuill) Tiraboschi yang Mempunyai Aktivitas Toksik Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. Tesis Magister Sains Ilmu Kimia.MIPA-UI. Depok
- Gritter, J.R., Bobbit, J. M. dan Schwarting, A. E. 1991. Pengantar Kromatografi Terbitan Kedua. Penerbit ITB. Bandung, 185 hlm
- Hendayana, S. 1994. Kimia Analitik Instrumen. Edisi 1, IKIP Semarang Press, Semarang, 258 hlm
- Katharina, F., Alderslade, P. 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. Published by the Australian Institute of Marine Science.
- Loomis, T.A. 1978. Toksikologi Dasar. Diterjemahkan oleh Imono A. D, edisi III, 3, 228-233, IKIP Semarang-Press, Semarang
- McLaughlin, J. L., Lingling L and Rogers, MS. 1998. The Use of Biological Assays to Evaluate Botanicals. New York: Departement of Medicinal Chemistry and Molecular Pharmacology, Purdue University. 513-524 pp.Meutia, 1998)
- Meyer, B.N., Feringgi, N.R., Putman. 1982. Brine Shrimp: Aconventient General for Active Plant Constituent, *Planta medica*, 45, 31-34. dalam Dwiatnaka, Y, 2001. Identifikasi Simpleks dan Uji toksisitas Akut Secara BST Ekstrak kulit Batang

- Pule Alstonia Scholaris (L) R.Br. Program Pascasarjana UGM. Program Studi Ilmu Farmasi, Jurusan Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam.
- Omre, S., Kegley, S. 2000. PAN Pesticida Database. [http: www. pesticideinfo. org](http://www.pesticideinfo.org). 15 Juli 2004
- Purwoko, A. 1998. Uji Toksisitas Ekstrak Kloroform dan Ekstrak Methanol Beberapa Jamu Pengatur Haid Dengan BST. Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta
- Schunack, W., Mayer K., Haake, M. 1990. Senyawa Obat Buku Pelajaran Kimia Farmasi. Diterjemahkan Padmawinata, K. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta : 145 hlm
- Siswandono, Soekardjo, B. 1995. Kimia Medisinal. Penerbit Universitas Airlangga Press. Surabaya.: 351-354 hlm
- Stahl, E. 1985. Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi. Bandung: Penerbit ITB Bandung
- Tanaka, J. Trianto, A. Musman, M. Hamad, H, Isa. Ikuko, I, O. T, Ichiba. Tatsuo, H. Wesley, Y, Y. and Paul J, S. 2002. New Polyoxygenated Steroids Exhibiting Reversal of Multidrug Resistance from the Gorgonian *Isis hippuris*. University of Ryukus. Japan
- Tarumingkeng, R. C. 1992. Insektisida, Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Penerbit UKRIDA. Jakarta
- Trianto, A. 2002. Petunjuk Praktikum Eksplorasi dan Eksploitasi Sumber Daya Hayati Laut. Jurusan Ilmu Kelautan-UNDIP. Semarang (tidak di publikasikan)
- Wilson, C.O, Gisvold, O. 1982. Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Farmasi dan Medisinal Organik. Edisi VIII, Bagian I, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 512 pp (diterjemahkan oleh Achmad Mustofa Fatah).