



Karakteristik Komponen Bioaktif Pada Avertebrata Hasil Perairan (Laut)

Characteristics of Bioactive Compounds In Aquatic Avertebrates

Sujaka Nugraha^{1*}, Siti Balqis Huriyah²

¹(Budidaya Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Palembang)

² (Pengolahan dan Penyimpanan Hasil Perikanan, Politeknik Kepulauan Simeulue)

E-mail: sujakanugraha@gmail.com

ABSTRAK

Avertebrata laut merupakan produsen senyawa bioaktif terbesar diantara biota lainnya. Perbedaan kondisi lingkungan seperti tingginya kekuatan ionik pada air laut, intensitas cahaya yang kecil, rendahnya temperatur, tekanan, dan struktur tubuh yang berbeda dengan organisme darat memungkinkan organisme laut menghasilkan metabolit yang mempunyai struktur kimia yang spesifik dan bervariasi yang sangat berpengaruh terhadap bioaktivitasnya. Organisme laut khususnya avertebrata laut yang mempunyai struktur pergerakan fisik lebih terbatas dibanding dengan vertebrata laut dan mengembangkan sistem pertahanan diri dengan memproduksi senyawa kimia (chemical defense). Beberapa metabolit sekunder yang diproduksi oleh avertebrata laut mempunyai prospek sebagai zat aktif dalam obat dari berbagai penyakit jantung, imunologi, antiinflamatory, antivirus, dan antikanker. Berdasarkan manfaat yang dapat diperoleh dari avertebrata perairan tersebut, maka review ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik senyawa bioaktif pada avetebrata yang ada di perairan dengan metode pengujian kualitatif dan kuantitatif.

Kata Kunci: Avertebrata, Komponen Bioaktif, Metode Kualitatif dan Kuantitatif.

ABSTRACT

Marine invertebrates are the largest producers of bioactive compounds among other biota. Differences in environmental conditions such as ionic strength in seawater, low light intensity, low temperature, pressure, and body structure that with land organisms produce metabolites that have specific and varied chemical structures that greatly affect their bioactivity. Marine organisms, especially marine invertebrates, which have a more limited physical movement structure compared to marine vertebrates and develop a self-defense system by producing chemical compounds (chemical defense). Several secondary metabolites produced by marine invertebrates have prospects as active substances in drugs for various cardiovascular, immunological, anti-inflammatory, antiviral, and anticancer diseases. Based on the benefits that can be obtained from these aquatic invertebrates, this review aims to identify the characteristics of bioactive compounds in aquatic invertebrates using qualitative and quantitative testing methods.

Keywords: Invertebrates, Bioactive Components, Qualitative and Quantitative Methods.

Pendahuluan

Kondisi alam dan iklim Indonesia yang tidak fluktuatif membuat laut di Indonesia memiliki potensi sumberdaya dengan keanekaragaman hayati yang sangat besar. Sumberdaya laut tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Biota laut memiliki potensi sebagai bahan dasar industri farmasi, kosmetika,

bioenergi, dan industri lainnya (Hafiluddin, 2011). Pemanfaatan sumberdaya laut selain sebagai sumber pangan, juga berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang lebih bernilai ekonomis.

Ekstraksi merupakan salah satu cara pemisahan yang paling banyak digunakan untuk memisahkan komponen bioaktif dari suatu bahan baku. Ekstraksi dapat diartikan sebagai suatu proses penarikan komponen yang diinginkan dari suatu bahan dengan

menggunakan pelarut yang dipilih sehingga komponen yang diinginkan dapat larut (Ansel, 1989). Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan bagian-bagian tertentu dari suatu bahan yang mengandung komponen bioaktif.

Komponen Bioaktif merupakan zat yang memiliki daya atau kemampuan untuk mencegah terjadinya berbagai kondisi buruk tubuh saat metabolisme atau mencegah masalah kesehatan dan menjaga kesehatan manusia (Suharto et al., 2012). Menurut Salni et al. (2011), yang disebut senyawa aktif adalah senyawa kimia tertentu yang terdapat dalam tumbuhan dan hewan sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain, atau sering disebut sebagai senyawa bioaktif. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa komponen bioaktif merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam metabolisme organisme.

Avertebrata air adalah hewan air yang tidak mempunyai tulang belakang dan susunan pencernaannya terletak dibawah saluran pencernaan. Avertebrata air terbagi menjadi delapan filum yaitu: Porifera, Coelenterata, Echinodermata, Mollusca, Plathyhelminthes, Annelida, Nemalhelminthes, dan Anthropoda. Beberapa metabolit sekunder yang diproduksi oleh avertebrata laut dan mempunyai prospek sebagai zat aktif dalam obat dari berbagai penyakit jantung, imunologi, anti-inflammatory, antivirus dan antikanker (Muniarsih, 2005). Berdasarkan manfaat yang dapat diperoleh dari avertebrata perairan tersebut, maka review ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik senyawa bioaktif pada avertebrata yang ada di

perairan dengan metode pengujian kualitatif dan kuantitatif

Metode Penelitian

Metode penulisan dalam review jurnal ini lebih cenderung ke arah kajian pustaka dengan membandingkan beberapa jurnal terkait dan memberikan informasi mengenai hasil penelitian yang didapatkan.

Hasil Dan Pembahasan

Avertebrata laut merupakan produsen senyawa bioaktif terbesar diantara biota lainnya. Menurut Khatab et al. (2008), senyawa bioaktif adalah senyawa kimia aktif yang dihasilkan oleh organisme melalui jalur biosintetik metabolit sekunder. Metabolit sekunder adalah senyawa-senyawa hasil biosintetik turunan dari metabolit primer yang umumnya diproduksi oleh organisme yang berguna untuk pertahanan diri dari lingkungan maupun dari serangan organisme lain, sedangkan substansi yang dihasilkan oleh organisme melalui metabolisme dasar serta digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme yang bersangkutan disebut dengan metabolit primer (Herbert, 1995).

Perbedaan kondisi lingkungan seperti tingginya kekuatan ionik pada air laut, intensitas cahaya yang kecil, rendahnya temperatur, tekanan dan struktur tubuh yang berbeda dengan organisme darat memungkinkan organisme laut menghasilkan metabolit yang mempunyai struktur kimia yang spesifik dan bervariasi yang sangat berpengaruh terhadap bioaktivitasnya (Muniarsih, 2005). Selain itu menurut Handojo (2006), yang menyatakan bahwa disamping kompetisi secara spasial, beberapa faktor ekologis turut pula menentukan produksi senyawa bioaktif sehingga dapat dikatakan bahwa organisme laut yang tumbuh pada lingkungan yang sangat tinggi tingkat kompetisi alaminya akan memiliki kandungan toksin yang lebih tinggi dari pada organisme yang ditumbuhkan pada substrat buatan.

Organisme laut khususnya avertebrata laut yang mempunyai struktur pergerakan fisik

lebih terbatas dibanding dengan vertebrata laut dan mengembangkan sistem pertahanan diri dengan memproduksi senyawa kimia (chemical defense). Metabolit sekunder bagi avertebrata laut berperan membantu dalam pencarian makanan, pengenalan dengan populasinya, penentuan habitat, dan pasangan simbiotik yang sesuai (Harper et al., 2001). Metabolit sekunder juga berperan dalam pengaturan dan sinkronisasi siklus reproduksi, serta pemberi sinyal jika ada predator yang membahayakan. Beberapa metabolit sekunder yang diproduksi oleh avertebrata laut mempunyai prospek sebagai zat aktif dalam obat dari berbagai penyakit jantung, imunologi, antiinflammatory, antivirus, dan antikanker (Muniarsih, 2005).

Metode pengujian secara kualitatif yang dilakukan yaitu uji senyawa kimia yang bertujuan untuk mendeteksi komponen-komponen bioaktif pada ekstrak kasar suatu sampel. Uji fitokimia ekstrak kasar meliputi uji alkaloid, steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, molisch, benedict, biuret, dan ninhidrin (Harborne, 1984). Sedangkan metode pengujian secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Hasil pengujian komponen bioaktif secara kualitatif dan kuantitatif dapat dilihat sebagai berikut:

Pengujian Komponen Bioaktif Secara kualitatif pada Avertebrata Hasil Perairan

1. Kerang Pisau (*Solen* spp.)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah et al. (2011), menunjukkan bahwa kerang pisau memiliki aktivitas antioksidan yang terlihat dari nilai IC₅₀ yang diperoleh. Nilai IC₅₀ dari ekstrak kloroform sebesar 2008,52 ppm, ekstrak etil asetat 1593,87 ppm dan ekstrak metanol 1391,08 ppm. Ekstrak kasar kerang pisau mengandung alkaloid, steroid, dan flavonoid. Kerang pisau dapat dinyatakan

sebagai salah satu jenis kerang-kerangan penghasil senyawa antioksidan dan dapat dikembangkan, baik dalam bidang pangan maupun farmasi.

2. Keong Ipong-Ipong (*Fasciolaria salmo*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Apriandi (2011), Ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ dari ekstrak kloroform daging dan jeroan sebesar

9210 ppm dan 2825 ppm, ekstrak etil asetatnya sebesar 6825 ppm dan 4600 ppm dan ekstrak metanolnya sebesar 1513,8 ppm dan 994,47 ppm. Kandungan steroid pada keong ipong- ipong membuktikan bahwa manfaat dari keong tersebut secara empiris yang dipercayai dapat meningkatkan stamina tubuh serta vitalitas.

3. Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suptijah et al. (2013), menunjukkan bahwa Aktivitas antioksidan (IC₅₀) tertinggi pada ekstrak kasar daging kerang simping yang diekstraksi dengan metanol sebesar 1.648,45 ppm. Ekstrak kasar daging dan jeroan dengan pelarut metanol

mengandung steroid, flavonoid, saponin, gula pereduksi, dan asam amino. Ekstrak kasar daging dan jeroan dengan pelarut etil asetat mengandung flavonoid dan gula pereduksi. Ekstrak daging pada pelarut n-heksana mengandung flavonoid, saponin, dan asam amino. Jeroan pada pelarut n-heksana mengandung komponen gula pereduksi.

4. Keong Pepaya (*Melo sp.*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suwandi et al. (2010), menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada jeroan ekstrak kasar metanol dengan nilai IC₅₀ 1156 ppm, sedangkan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada jeroan ekstrak kloroform dengan nilai IC₅₀ 2799 ppm. Aktivitas

antioksidan keong pepaya dari daging maupun jeroan memiliki aktivitas yang sangat rendah. Keong pepaya mengandung alkaloid, karbohidrat, steroid, dan asam amino. Komponen bioaktif berupa steroid hanya terdapat pada ekstrak kloroform dan ekstrak etil asetat. Komponen bioaktif berupa asam amino hanya terdapat pada daging dan jeroan ekstrak kasar metanol.

5. Keong Bakau (*Telescopium telescopium*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri et al. (2012), menunjukkan bahwa ekstrak kasar keong bakau mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid. Hasil uji BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) dari ekstrak kasar keong bakau memperlihatkan bahwa nilai LC₅₀ 24

jam dari masing-masing ekstrak yaitu ekstrak kasar kloroform (229.562 ppm), ekstrak kasar metanol (197.242 ppm), dan ekstrak kasar etil asetat (244.906 ppm). LC₅₀ 24 jam < 1000 ppm menunjukkan bahwa ekstrak kasar keong bakau berpotensi sebagai senyawa antitumor.

Sedangkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmayani et al. (2013), menunjukkan bahwa hasil uji fitokimia dari ekstrak kasar keong bakau mengandung senyawa alkaloid, steroid dan flavonoid. Nilai IC₅₀ dari ekstrak

kloroform sebesar 47274,00 ppm, ekstrak etil asetat 4143,58 ppm, dan ekstrak

metanol 2329,81 ppm. Ketiga ekstrak kasar keong bakau memperlihatkan aktivitas sebagai antioksidan sangat lemah (IC₅₀ > 200 ppm) dengan perbandingan BHT sebesar 4,91 ppm.

6. Bintang Laut (*Culcita schmideliana*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tarman et al. (2012), menunjukkan bahwa hasil uji fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak metanol mengandung alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan ninhidrin, sedangkan ekstrak n- heksan dan etil asetat mengandung steroid dan saponin. Aktivitas

antimikrob terbesar ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat dengan konsentrasi 2 mg yaitu sebesar 16 mm. Fraksinasi KLT diidentifikasi kasi memiliki 7 bercak pada lampu sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm menghasilkan 1 bercak. Pengamatan bioautografi terhadap bakteri *B. subtilis* menghasilkan zona hambat sebesar 7 mm pada R_f = 0,02 dan pada R_f = 0,62 menghasilkan zona hambat sebesar 3 mm.

7. Lintah Laut (*Discodiris sp.*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hafiluddin et al. (2011), menunjukkan bahwa rendemen ekstrak kasar tertinggi pada ekstrak

etanol dengan senyawa kimia yang terdeteksi: alkaloid, steroid, saponin, molish dan ninhidrin. Aktivitas antioksidan (IC₅₀) tertinggi pada daging yang diekstraksi dengan etanol yaitu 441,12 ppm.

8. Anemon laut (*Stichodactyla gigantea*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hardyanti (2011), menunjukkan bahwa pengujian antioksidasi pada anemon laut dengan tingkat kesegaran paling segar memberikan efek antioksidan tertinggi dengan nilai IC50 sebesar 916,94 ppm, sedangkan nilai IC50 anemon laut mati sebesar 2.316,91 ppm.

9. Teripang Keling (*Holothuria atra*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Septiadi et al. (2013), menunjukkan bahwa ekstrak *Holothuria atra* mengandung alkaloid, steroid dan triterpenoid serta saponin. Uji aktivitas antijamur menunjukkan

bahwa ekstrak n-heksan tidak menunjukkan adanya zona hambat, sedangkan ekstrak etil asetat dan metanol menunjukkan zona hambat pada konsentrasi 1 mg/disk dengan besar zona hambat berturut-turut $8,27 \pm 0,06$ dan $8,07 \pm 0,12$ mm.

10. Tripang Pasir (*Holothuria scabra*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nimah et al. (2012), menunjukkan bahwa ekstrak teripang pasir terbaik adalah ekstrak etil asetat. Ekstrak etil asetat mempunyai daya hambat tertinggi terhadap bakteri *P. Aeruginosa* sebesar 6 ± 0 mm, sedangkan terhadap *B.cereus* sebesar $2,3 \pm 0,58$ mm pada konsentrasi 450 g/ml. Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin, alkaloid, steroid dan triterpenoid dalam ekstrak.

Sedangkan Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pranoto et al. (2012), menunjukkan bahwa pelarut terbaik untuk mengisolasi senyawa antijamur tripang pasir adalah metanol. Konsentrasi ekstrak 5 mg/ml, 6 mg/ml, 7 mg/ml menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar $5,1 \pm 0,56$

mm; $8,42 \pm 0,71$ mm; $10,1 \pm 0,59$ mm. Hasil uji kandungan bioaktif memperlihatkan bahwa ekstrak tripang pasir mengandung senyawa alkaloid, saponin, steroid dan triterpenoid. Ada indikasi potensi antijamur pada ekstrak tripang pasir.

Pengujian Komponen Bioaktif Secara kuantitatif pada Avetebrata Hasil Perairan

1. Karatenoid

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sachindra et al. (2005), menunjukkan bahwa kandungan karotenoid dalam beberapa jenis crustacea pada setiap bagian tertentu dari organisme akan berbeda. Dilihat dari sudut pandang bahwa tubuh lobster

dan hewan lain tidak dapat sintesis karotenoid maka tentunya Perbedaan tersebut mengindikasikan tinggi rendahnya karotenoid dalam tubuh udang tergantung pada habitat, yang disebabkan karena hewan tidak mampu mensintesis astaksantin dalam tubuh. Selain habitat, makanan, kemampuan metabolisme sebagai salah satu faktor penentu dalam perbedaan kandungan senyawa aktif (astakasantin) dalam tubuh udang serta jenis organisme lain.

2. Testosteron

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016), menunjukkan bahwa teripang segar mengandung testosteron lebih banyak dari pada teripang kering sedangkan bagian tubuh teripang yang paling banyak mengandung steroid adalah daging teripang dibandingkan dari testis dan jeroan. Hasil analisis kuantitatif dengan menggunakan metode UV-Vis sebesar 2,85 mg dan HPLC sebesar 0,002 mg/ml.pada hasil ekstraksi teripang pasir

secara perkolasi menunjukkan pada hasil ekstrak terdapat testosteron.

SIMPULAN

Berdasarkan riview jurnal yang dilakukan pada komponen bioaktif avertebrata laut dapat disimpulkan bahwa perbedaan kondisi lingkungan seperti tingginya kekuatan ionik pada air laut, intensitas cahaya yang kecil, rendahnya temperatur, tekanan dan struktur tubuh yang berbeda dengan organisme darat memungkinkan organisme laut menghasilkan metabolit yang mempunyai struktur kimia yang spesifik dan bervariasi yang sangat berpengaruh terhadap bioaktivitasnya. Beberapa metabolit sekunder yang diproduksi oleh avertebrata laut mempunyai prospek sebagai zat aktif dalam obat dari berbagai penyakit jantung, imunologi, antiinflammatory, antivirus, dan antikanker. Metode pengujian secara kualitatif yang dilakukan yaitu uji senyawa kimia yang bertujuan untuk mendeteksi komponen-komponen bioaktif pada ekstrak kasar suatu sampel. Uji fitokimia ekstrak kasar meliputi uji alkaloid, steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, molisch, benedict, biuret, dan ninhidrin. Sedangkan metode pengujian secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan HPLC (High Performance Liquid Chromatography).

Daftar Pustaka

- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. UI Press. Jakarta.
- Apriandi A. 2011. Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Keong Ipong-Ipong (*Fasciolaria salmo*), Skripsi. Program Studi Teknologi

Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Dewi KH. 2016. Identifikasi Testosteron Pada Hasil Ekstraksi Perkolasi Teripang Pasir (*Holothuria scabra* J). *Proceedings of 4th Scientific Conference PPI UKM*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Hafiluddin., Nurjanah. dan Nurhayati T. 2011. Kandungan gizi dan karakterisasi senyawa bioaktif lintah laut (*Discodoris* sp.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(1):1-6.
- Hafiludin. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*. 4(1):1-10.
- Handojo KK. 2006. Distribusi dan preferensi habitat spons kelas Demospongiae di Kepulauan Seribu Provinsi DKI Jakarta, Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herbert RB. 1995. *The Biosynthesis of Secondary Metabolites*. Ed ke-2. Chapman and Hall. New York.
- Harborne JB. 1987. *Phytochemical methods*. Ed ke-2. Chapman and Hall. New York.
- Hardyanti F. 2011. Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Anemon Laut (*Stichodactyla gigantea*), Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harper MK., Bugni TS., Copp BR., James

- JD., Lindsay BS., Richardson AD., Schnabel PC., Tasdemir D., Van WFM., Verbitski SM. Dan Ireland CM. 2001. Introduction to the chemical ecology of marine natural products. Di dalam: McClintock JB, Baker BJ, editor. Marine Chemical Ecology. USA: CRC Press.
- Khatab RMA., Ali AE., El-Nomary B. dan Temraz TA. 2008. Screening for antibacterial and antifungal activities some selected marine organisms of the Suez Canal and Red Sea. *Egypt J Exp Biol (Zool)*. 4(8): 223-228.
- Muniarsih T. 2005. Substansi kimia untuk pertahanan diri hewan laut tak bertulang belakang. *Oseana*. 30(2): 19-27.
- Nimah S., Ma'ruf WF. dan Trianto A. 2012. Uji bioaktivitas ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Perikanan*. 1(2):1-9.
- Nurjanah., Izzati L. dan Abdullah A. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (*Solen spp*). *Jurnal Ilmu Kelautan*. 16(3):119-124.
- Pranoto EN., Ma'ruf WF. dan Pringgenies D. 2012. Kajian aktivitas bioaktif ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 1(1):1-9.
- Putri MKD, Pringgenies D. dan Radjasa OK. 2012. Uji fitokimia dan toksisitas ekstrak kasargastropoda (*Telescopium telescopium*) terhadap larva *Artemia salina*. *Journal Of Marine Research*. 1(2):58-66.
- Rahmayani U., Pringgenies D. dan Djunaedi A. 2013. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar keong bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH (*Diphenyl Picril Hidrazil*). *Journal Of Marine Research*. 2(4):36-45.
- Sachindra NM., Bhaskar N. dan Mahendrakar NS. 2005. Carotenoids in different body components of Indian shrimps. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85:167-172
- Salni., Marisa H. dan Mukti RW. 2011. Isolasi senyawa antibakteri dari daun jengkol (*Pithecolobium lobatum*. *Benth*) dan Penentuan Nilai KHMnya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(1):38-41.
- Septiadi T., Pringgenies D. dan Radjasa OK. 2013. Uji fitokimia dan aktivitas antijamur ekstrak teripang keling (*Holothuria atra*) dari pantai bandengan jepara terhadap jamur *Candida albicans*. *Journal Of Marine Research*. 2(2):76-84.
- Suptijah P., Yanuarizki O. dan Nurjanah. 2013. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif kerang simping (*Amusium pleuronectes*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(3):242-248.
- Suharto MAP., Edy HJ. dan Dumanauw JM. 2012. Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (*Musaparadisiaca var. sapientum L.*). Program Studi Farmasi,

- Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Universitas Sam
Ratulangi, Manado. 86-92.
- Suwandi R., Nurjanah. dan Tias FN.
2010. Aktivitas antioksidan dan
komponen bioaktif dari keong
pepaya (*Melo* sp.) *Jurnal
Sumberdaya Perairan*. 4(2):16-
20.
- Tarman K., Prestisia HN., Setyaningsih
I., Meydia., Yogiara. dan Hwang
JK. 2012. Kandungan komponen
bioaktif dan aktivitas antimikrob
ekstrak bintang laut (*Culcita
schmideliana*). *Jurnal
Pengolahan Hasil Perikanan
Indonesia*. 15(3):207-215.