

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KOMPONEN SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK METANOL ABALON TROPIS, *Haliotis asinina*

Antioxidant Activity and Bioactive Compound Of Methanol Extract Of Tropical Abalone, Haliotis asinina

Sri Fatmah Sari, Anwar Said, Lely Okmawaty Anwar, Rosmawati, Iin Nurdiyanty Nurdin
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Kendari
Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10, Kendari
Email : aysary7@gmail.com

Diserahkan tanggal 07 November 2019, Diterima tanggal 07 Februari 2020

ABSTRAK

Abalon *Haliotis asinina* dikenal dengan nama lokal *Kerang Mata Tujuh*, merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis tinggi yang terdapat dalam jumlah melimpah di Perairan Teluk Kendari, khususnya di Desa Tapulaga, Kabupaten Konawe. Ketersediaan data mengenai komponen bioaktif dari daging abalon dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi pelengkap dalam kegiatan pengembangan dan pengolahan abalon di daerah Sulawesi Tenggara. Sedangkan, kajian mengenai aktivitas antioksidan yang terdapat pada organ visera/jeroan abalon, diharapkan dapat menjadi pilihan dalam pemanfaatan hasil samping dari proses pengolahan abalon, yang nantinya bisa dikembangkan sebagai salah bahan antioksidan alami. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain: Pengambilan sampel abalon di Desa Tapulaga, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara; Preparasi sampel; Ekstraksi sampel melalui metode maserasi dengan menggunakan pelarut metanol p.a; Pengujian aktivitas antioksidan dan komponen senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang terdeteksi pada ekstrak metanol daging maupun visera adalah flavonoid, saponin, alkaloid, dan fenol. Nilai senyawa fenol total dari ekstrak metanol visera sebesar 126,52 µg/ml, nilai tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan nilai fenol total pada ekstrak metanol daging (77,26 µg/ml), hal ini berkorelasi dengan aktivitas antioksidan yang lebih berpotensi pada visera dibanding daging, dimana hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak metanol visera dan daging abalon masing-masing 552,52 dan 632,92 µg/ml. Semakin kecil nilai IC₅₀ pada suatu ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan yang makin tinggi.

Kata kunci : *Haliotis asinina*; senyawa bioaktif; aktivitas antioksidan; daging; visera

ABSTRACT

Abalone Haliotis asinina known locally as Kerang Mata Tujuh, is one of fisheries commodities that have a high economic value. This organisms found in abundance in the waters of Southeast Sulawesi, especially in Tapulaga Village, Konawe Regency. Availability of data on bioactive compound of abalone meat from this study is expected to be a supplementary information in the development and processing of abalone in Southeast Sulawesi. Meanwhile, a study of antioxidant activity found in viscera of abalone, is expected to be an option in utilizing byproducts from abalone processing, which can later be developed as one of natural antioxidant ingredients. This research was carried out in several stages, including: Sampling of abalone in Tapulaga Village, Konawe Regency, Southeast Sulawesi; Sample preparation; Sample extraction by maseration method using methanol p.a; and Analysis of antioxidant activity and bioactive compounds. Bioactive compounds detected in crude extract of meat and viscera were flavonoids, saponins, alkaloids, and phenols. Total phenol from viscera methanol extract was 126.52 µg / ml, this value was much greater than the total phenol in meat (77.26 µg / ml), so it correlates to antioxidant activity which has more potential on viscera compared to meat, where the results of antioxidant activity with the DPPH method showed IC₅₀ values of viscera methanol extract and abalone meat respectively 552.52 and 632.92 µg / ml. The smaller the IC₅₀ value in an extract indicates higher antioxidant activity.

Keywords: *Haliotis asinina*; bioactive compounds; antioxidant activity; meat; viscera

PENDAHULUAN

Abalon (*Haliotis* sp.) merupakan gastropoda yang telah dimanfaatkan sebagai makanan fungsional tradisional bagi sebagian besar penduduk Asia Timur karena dipercaya memiliki khasiat yang sangat baik bagi kesehatan. Menurut Suleria *et al.* (2017), abalon memiliki kandungan polisakarida, protein yang tinggi, lemak, serta mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan, antitrombotik, anti-inflamasi, antimikroba, dan antikanker.

Bagian yang dapat dimakan dari abalon hanya otot aduktornya, berupa daging putih yang lembut dan beraroma manis dengan tekstur yang kenyal. Sementara itu, organ visera atau jeroan merupakan produk samping dari abalon yang belum termanfaatkan dengan baik. Zhou *et al.* (2012) menemukan bahwa hidrolisat dari visera abalon pasifik (*Haliotis discus hannai* Ino) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dan menunjukkan daya reduksi, sehingga bagian visera merupakan *by-product* yang

dapat digunakan sebagai sumber yang potensial sebagai peptida antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang dibutuhkan untuk menangkal radikal bebas. Radikal bebas dapat menyebabkan penyakit seperti kanker, penyakit kardiovaskuler, stroke, hipertensi, dan penyakit kronis lainnya. Antioksidan sintetis seperti *butylated hydroxytoluene* (BHT) dan *butylated hydroxyanisole* (BHA) telah digunakan secara luas oleh masyarakat, namun Fitri (2014) menyatakan bahwa jika penggunaan antioksidan sintetis ini melebihi ambang batas, dimana asupan harian yang diperbolehkan (*Acceptable Daily Intake*, ADI) yaitu sebesar 0-0,5 mg/kg berat badan per hari, akan berdampak negatif yang dapat bersifat karsinogenik bagi tubuh manusia.

Peluang pengembangan antioksidan alami menjadi sangat luas untuk mengurangi penggunaan antioksidan sintetis. Beberapa hewan gastropoda telah diidentifikasi memiliki komponen bioaktif, seperti alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan fenol hidrokuinon (Harborne, 1987). Sementara itu, antioksidan alami pada umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional (asam organik dengan dua atau lebih gugus fungsional) (Rajani *et al.*, 2009).

Salah satu spesies abalon yang terdapat di Indonesia adalah *Haliotis asinina*, yang juga dikenal dengan nama lokal kerang mata tujuh. Komoditas perikanan ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi dengan negara tujuan pasar adalah China, Amerika, Jepang, dan beberapa negara di Eropa. Pada tahun 2011 total ekspor kerang Indonesia mencapai 2.660 ton dengan nilai ekspor US\$ 15,5 juta, sebanyak 2% atau 60 ton diantaranya adalah produk abalon dengan nilai US\$ 500 ribu (KKP, 2012). Sumberdaya alam abalon di Indonesia tersebar luas di perairan Sumatra, Sulawesi, Nusa Tenggara Timur, Madura, Maluku dan Bali. Abalon juga terdapat dalam jumlah yang cukup melimpah di Perairan Teluk Kendari, khususnya di Desa Tapulaga, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, Adimulya *et al* (2017) menyatakan bahwa rata-rata hasil tangkapan tertinggi per nelayan terjadi pada musim Angin Muson Timur (bulan Mei, Juni, Agustus) yaitu 34,8 kg. Ketersediaan data mengenai komponen bioaktif dari daging abalon dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi pelengkap dalam kegiatan pengembangan dan pengolahan abalon di daerah Sulawesi Tenggara. Sedangkan, hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak kasar daging abalon dan khususnya organ visera/jeroan abalon, diharapkan dapat menjadi pilihan dalam pemanfaatan hasil samping dari proses pengolahan abalon, yang nantinya bisa dikembangkan sebagai salah bahan antioksidan alami. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan juga mengetahui kadar senyawa bioaktif dari ekstrak metanol daging dan visera abalon.

METODE PENELITIAN

Persiapan dan Ekstraksi Sampel

Persiapan sampel abalon dilakukan dengan memisahkan daging dan visera abalon dari cangkang, kemudian daging dan visera masing-masing dikeringkan di bawah sinar matahari selama 5 hari. Daging dan visera yang

telah kering kemudian dihaluskan. Setelah itu dilanjutkan ke tahap ekstraksi sampel merujuk pada prosedur Ahmad *et al.*, (2015) dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol p.a selama 3 hari. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan sesering mungkin, kemudian setiap 24 jam dilakukan penyaringan, ampas dimaserasi kembali dengan cairan metanol p.a yang baru. Lalu filtrat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak metanol daging dan visera abalon selanjutnya diuji aktivitas antioksidan dan kadar senyawa bioaktifnya.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (Molyneux, 2004). Ekstrak metanol sampel sebanyak 1 ml dengan konsentrasi 200, 400, 600, dan 800 µg/ml ditambahkan ke dalam 2 ml DPPH 0,1 mM. Larutan blanko terdiri dari 2 ml DPPH 0,1 mM dan 1 ml metanol p.a. Campuran tersebut dikocok dan diinkubasi pada tempat gelap dengan suhu 28-30°C selama 30 menit. Larutan ini selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk larutan blanko (larutan DPPH yang tidak mengandung bahan uji). Sementara itu, kontrol positif terdiri dari vitamin C, vitamin E, dan antioksidan BHT, dengan konsentrasi masing-masing 2, 4, 6, 8, dan 10 µg/ml. Data hasil pengukuran absorbansi dianalisa persentase penghambatannya dengan persamaan berikut.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \quad \dots(1)$$

Setelah diperoleh persentase inhibisi dari masing-masing konsentrasi dilanjutkan dengan perhitungan regresi linier menggunakan persamaan $y = A + Bx$, dimana x adalah konsentrasi (µg/ml) dan y adalah persentase inhibisi (%). Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan *inhibition concentration* 50% atau IC_{50} yaitu konsentrasi sampel yang dapat menghambat radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC didapatkan dari nilai x setelah mengganti y dengan 50.

Uji Kadar Senyawa Komponen Bioaktif

Kadar Fenol Total

Penentuan kadar fenol pada ekstrak metanol daging abalon dan visera abalon ditentukan dengan metode kolorimeter menggunakan asam galat sebagai standar merujuk metode dari Chun *et al.* (2003) dimodifikasi oleh Malik *et al.* (2015). Ekstrak sampel dilarutkan dengan menimbang 10 mg ekstrak ke dalam 10 ml metanol. Larutan sampel dipipet sebanyak 1 ml, kemudian ditambah dengan 0,4 ml reagen Folin-Ciocalteu, dikocok, dan dibiarkan selama 4-8 menit. Selanjutnya, pada campuran tersebut ditambahkan 4,0 ml larutan Na_2CO_3 7% dan dikocok hingga homogen. Aquabides ditambahkan hingga 10 ml dan didiamkan selama 2 jam pada suhu 28-30°C. Pengukuran serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 744,8 nm. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali sehingga kadar fenol yang diperoleh hasilnya didapat sebagai mg ekuivalen asam galat/g ekstrak.

Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid ditentukan dengan metode spektrofotometri yang berdasar prinsip kolorimeter yang

merujuk pada Carbonaro *et al.* (2005) dengan modifikasi, menggunakan kuersetin sebagai standar. Ekstrak sampel sebanyak 200 mg dilarutkan dalam 10 ml metanol, kemudian dibuat pengenceran dengan 3replikasi. Setiap 0,2 ml larutan sampel ditambahkan 3,7 ml metanol, 0,1 ml AlCl₃ 10 % yang ditambahkan 0,1 ml kalium asetat 1 M, lalu akuades yang dicukupkan sampai 5 ml, lalu dicampur hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit pada tempat gelap dengan suhu 28-30°C. Kemudian absorbansinya diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 431 nm. Kuersetin digunakan sebagai kurva kalibrasi dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Total flavonoid sampel dihitung ekuivalen dengan jumlah (g) kuersetin/100g sampel. Analisis data menggunakan persamaan regresi linear $y=ax+b$ (dimana y = Nilai Absorbansi, x = Kadar Flavonoid, a dan b = Konstanta)

Kadar Alkaloid Total

Pengukuran kadar alkaloid dilakukan dengan metode gravimetri yang merujuk pada Saifuddin (2011). Ekstrak sampel ditimbang sebanyak 2,5 g , lalu dilarutkan dengan 50 mL larutan asam asetat 10% (dalam metanol). Larutan dikocok dengan *magnetic stirrer* selama 4 jam, lalu disaring. Filtrat dievaporasi dan ditetes dengan ammonium hidroksida hingga muncul endapan alkaloid. Kertas saring yang telah ditimbang berat awalnya digunakan untuk menyaring endapan. Kemudian endapan disaring dan dicuci dengan menggunakan larutan ammonium hidroksida 1%. Kertasaring yang mengandung endapan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 30 menit. Setelah dingin, endapan ditimbang hingga didapatkan bobot yang konstan. Rendemen alkaloid ditetapkan dari presentasi bobot endapan alkaloid yang diperoleh terhadap bobot penimbangan awal sampel. Pengujian diulang sebanyak 3 kali. Analisa data dilakukan secara univariat dimana kadar alkaloid yang dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ kadar} = [(X2 - X1)/A] \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dimana : X1 = bobot kertas saring (g); X2= bobot kertas saring + endapan saponin (g); A = bobot ekstrak metanol sampel.

Kadar Saponin Total

Penetapan kadar saponin ditentukan secara gravimetri (Dumanauw *et al.*, 2015). Ekstrak ditimbang sebanyak 25 g lalu direfluks dengan 50 ml petroleum eter pada suhu 60-80°C selama 30 menit. Setelah dingin larutan petroleum eter dibuang dan residu yang tertinggal dilarutkan dalam 50 ml etil asetat. Larutan dipindahkan ke corong pisah kemudian dipisahkan dengan larutan etil asetat. Residu yang tertinggal dilarutkan dengan n-butanol sebanyak 3 kali masing-masing 50 ml. Seluruh larutan butanolik dicampur dan diuapkan dengan *rotary evaporator*. Sisa penguapan dilarutkan dengan metanol 10ml, yang kemudian larutan ini diteteskan kedalam 50 ml dietil eter sambil diaduk. Endapan yang terbentuk dalam campuran dituangkan pada kertas saring yang telah ditimbang bobotnya. Endapan pada kertas saring kemudian ditimbang hingga mencapai bobot tetap. Selisih bobot kertas saring sebelum dan sesudah penyaringan ditetapkan sebagai bobot saponin. Analisa data dilakukan secara univariat dimana kadar alkaloid yang dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ kadar} = [(X2 - X1)/A] \times 100\% , \dots\dots\dots (3)$$

Dimana : X1 = bobot kertas saring (g); X2= bobot kertas saring + endapan saponin (g); A = bobot ekstrak metanol sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada prinsipnya merupakan hasil kuantifikasi melalui tangkapan radikal DPPH (penghambatan radikal bebas) oleh suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, dimana hasilnya dinyatakan sebagai nilai *inhibitory concentration* (IC₅₀). Nilai IC₅₀ ini adalah besarnya konsentrasi senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang bisa menghambat radikal DPPH sebesar 50%.

Aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol daging dan visera abalon juga serta antioksidan sintetis BHT, vitamin C, dan vitamin E sebagai bahan pembanding/kontrol positif dalam bentuk nilai IC₅₀ disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai IC₅₀ dari Beberapa Sumber Antioksidan

Sumber antioksidan	Ekstrak metanol daging abalon	Ekstrak metanol visera abalon	Vitamin C	Vitamin E	BHT
Rata-rata IC ₅₀ (µg/ml)	632,92	552,52	3,95	4,70	6,55

Berdasarkan data pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa nilai IC₅₀ ekstrak kasar daging dan visera abalon *H. asinina* menunjukkan konsentrasi yang jauh lebih besar dibandingkan dengan sumber antioksidan kontrol positif. Nilai rata-rata IC₅₀ ekstrak kasar daging dan visera abalon masing-masing 632,92 µg/ml dan 552,52 µg/ml, atau dengan kata lain berada diatas 500 µg/ml. Menurut Molyneux (2004), ekstrak yang apabila nilai IC₅₀ berada pada kisaran 200-1000 µg/ml dikategorikan sebagai zat yang kurang aktif, namun masih berpotensi sebagai antioksidan. Kurang aktif atau lemahnya potensi antioksidan pada ekstrak daging dan visera ini, diduga karena masih berupa ekstrak kasar yang didalamnya masih

terkandung berbagai macam senyawa, sehingga perlu dilakukan fraksinasi untuk mendapatkan senyawa yang lebih spesifik yang aktivitas antioksidannya akan lebih kuat bila dibandingkan dengan ekstrak kasar.

Namun, bila dibandingkan nilai IC₅₀ antara ekstrak kasar daging dan visera abalon, nilai IC₅₀ ekstrak kasar visera lebih kecil. Sehingga diduga ekstrak kasar visera abalon lebih berpotensi mengandung zat antioksidan, sebab makin kecil nilai IC₅₀ suatu zat maka makin besar potensinya untuk menjadi sumber antioksidan. Potensi visera abalon menjadi peptida antioksidan telah dilaporkan oleh Zhou *et al.* (2012), dimana hidrolisat visera abalon pasifik (*Halotis discus hannai*

Ino) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dan menunjukkan daya reduksi.

Sementara itu, nilai IC₅₀ dari vitamin C, vitamin E, dan BHT berada pada kisaran 3 – 7 µg/ml atau dibawah 10 µg/ml. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada ketiga sumber antioksidan tersebut sangat kuat, hal ini sesuai dengan pernyataan Molyneux (2004) bahwa apabila nilai IC₅₀ suatu senyawa lebih kecil dari 50

µg/ml maka aktivitas antioksidannya dikategorikan sangat kuat.

Kandungan Komponen Senyawa Bioaktif

Komponen senyawa bioaktif dianalisis secara kuantitatif dengan metode gravimetri dan beberapa komponen dikuantifikasi menggunakan spektrofotometer. Kadar komponen bioaktif ekstrak metanol daging dan visera *H. asinina* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Komponen Bioaktif Ekstrak Metanol Daging dan Visera *H. asinina*

Komponen bioaktif	Flavonoid (%)	Saponin (%)	Alkaloid (%)	Fenol (µg/ml)
Ekstrak metanol daging abalon	2,84	6,85	17,22	77,26
Ekstrak metanol visera abalon	3,56	8,45	24,87	126,52

Secara umum, senyawa bioaktif flavonoid, saponin, alkaloid, dan fenol terkandung pada ekstrak kasar daging dan visera abalon. Kehadiran metabolit sekunder ini berhubungan dengan kebiasaan makan abalon sebagai hewan herbivora yang memakan makroalga (rumput laut). Nawaly *et al.* (2013) menyatakan bahwa rumput laut memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti karotenoid, senyawa fenol dan polifenol, beserta berbagai jenis vitamin.

Dari Tabel 2., dapat dilihat bahwa kadar senyawa bioaktif pada ekstrak kasar visera abalon lebih tinggi dibandingkan dengan kadar senyawa bioaktif pada ekstrak kasar daging abalon. Sunet *al* (2010) menemukan bahwa komponen visera abalon mengandung molekul-molekul karbohidrat kompleks, serat, EPA dan DHA dalam jumlah tinggi yang berasal dari makroalgae yang terakumulasi pada jaringan abalon melalui rantai makanan.

Bila dianalisa, tingginya kadar senyawa bioaktif memiliki keterkaitan dengan lebih tingginya aktivitas antioksidan pada ekstrak visera abalon, dimana hal ini dapat dilihat dari nilai senyawa fenol total dari ekstrak metanol visera sebesar 126,52µg/ml, nilai tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan nilai fenol total pada ekstrak metanol daging (77,26 µg/ml). Menurut Rajani *et al* (2009) antioksidan alami pada umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional.

KESIMPULAN

Senyawa bioaktif yang terdeteksi pada ekstrak metanol daging maupun visera adalah flavonoid, saponin, alkaloid, dan fenol. Nilai senyawa fenol total dari ekstrak metanol visera sebesar 126,52µg/ml, nilai tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan nilai fenol total pada ekstrak metanol daging 77,26 µg/ml, hal ini berkorelasi dengan aktivitas antioksidan yang lebih berpotensi pada visera dibanding daging, dimana hasil pengujian antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak metanol visera dan daging abalon masing-masing 552,52 dan 632,92 µg/ml. Semakin kecil nilai IC₅₀ pada suatu ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan yang makin tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana yang diberikan pada Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2019 (Contract Number : 020/II.3.AU/F-LPPM/SP/2019), sehingga penelitian ini bisa terlaksana, juga dukungan dari Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah 9 (LLDIKTI IX), Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) Universitas Muhammadiyah Kendari, serta seluruh pihak yang terlibat baik secara teknis dan non teknis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimulya, R.A., Onu, L.O., dan Azhar, B. 2017. Analisis pendapatan dan prospek agribisnis abalon (*Haliothis asinina*) di Kabupaten Konawe dan Kota Kendari. *Jurnal Sosio Agribisnis*, 1:89-98.
- Ahmad, A.R., Juwita., Ratulangi, S.A.D., dan Malik, A. 2015. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavanoid Total Ekstrak Metanol Buah dan daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.SM), *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2 (1) : 1-10.
- Carbonaro, M., et.al. 2005. Absorption of Quercetin and Rutin in Rat Small Intestine. *Annals Nutrition and Metabolism*, 49:178- 182.
- Chun, O.K., Kim D.O., and Lee C.Y. (2003). Superoxide Radical Scavenging Activity of The Mayor Polyphenols in Fresh Plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, i51:8067-8072.
- Fitri, N. 2014. *Butylated Hydroxyanisole* sebagai Bahan Aditif Antioksidan pada Makanan dilihat dari Perspektif Kesehatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 4(1) : 41-50.
- Dumanauw, Carolin WA, Anindita P.2015. Penetapan Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansievera trifasciata* Prainvarietas S. Laurentii) Secara Gravimetri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, 2(2):65-69.

- Harborne, JB. 1987. Metode Fitokimia. Edisi Kedua. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Terjemahan dari Phytochemical Methods 2nd Edition. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 353 Hlm.
- KKP. 2012. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No:6 Tahun. 2010 Tentang Rencana Strategis Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010-2014. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Jakarta. 75-79.
- Malik, A. Ahmad, AR. 2015. Determination of Phenolic and Flavonoid Contents of Ethanolic Extract of Kanunang Leaves(*Cordia myxa* L.). *International Journal of PharmTech Research*, 7(2), 243-246.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical *Diphenyl Picrylhydrazyl* (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science of Technology*, 26(2):211-219.
- Nawaly, H., A.B. Susanto., J.L.A. Uktolseja. 2013. Senyawa Bioaktif dari Rumput Laut Sebagai Antioksidan. <http://www.researchgate.net/publication/260131089>.
- Rajani GP, Ashok P. In vitro Antioxidant and Antihyperlipidemic Activities of *Bauhinia arigata* Linn. *Indian Journal Pharmacol.* 2009. 41(5) : 227-232.
- Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. Standardisasi Bahan Obat Alam. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suleria, H.A.R., P.P. Masci., G.C. Gobe., S.A. Osborne. 2015. Therapeutic Potential of Abalone and Status of Bioactive Molecules: A Comprehensive Review. *J. Critical Reviewsin Food Science and Nutrition*, 57(8) : 1742-1748.
- Sun, L., B. Zhu., D. Li., L. Wang., X. Dong., Y. Murata., R. Xing., Y. Dong. 2010. Purification and Bioactivity of A Sulphated Polysaccharide Conjugate from Viscera of Abalone *Haliotis discus hannai* Ino. *Food and Agricultural Immunology*, 21:1, 15-26.
- Zhou, D.Y., B.W. Zhu, L. Qiao, H.T. Wu, D.M. Li, J.F. Yang, & Y. Murata. 2012. In vitro Antioxidant Activity of Enzymatic Hydrolysates Prepared from Abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) Viscera. *Journal of Food and Bioproducts Processing*, 9(2) : 148-154.