

UJI DAYA HAMBAT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI UJI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE *Rhizophora mucronata* DAN EFEK ANTIDIABETIKNYA PADA MENCIT YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Ernawati Syahrudin Kaseng*, Nurul Muhlishah, Shasmita Irawan

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar

Jln. Daeng Tata Raya, Parangtambung, Makassar 90224

*email: ernawatisyahrudin71@gmail.com

Abstract: Growth Inhibition Test of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* againsts Ethanol Extract of *Rhizophora mucronata* and Its Antidiabetic Effect in Mice Induced Alloxan. The purpose of this study which is to identify the components of bioactive compounds, anti-microbial activity and antidiabetic effects of *Rhizophora mucronata*. Samples of mangrove 's leaves waste taken from Barru coastal areas. *Rhizophora mucronata*'s leaves extracted by maceration method using ethanol 96% for 3 × 24 hours. Extracts were tested by phytochemicals, anti-microbial and antidiabetic tests. The results show, extract of *Rhizophora mucronata* leaves contains phenolic groups by phytochemical test. While based on the antimicrobial test *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, the leaf extract of *Rhizophora mucronata* showed no antimicrobial activity. While, antidiabetic test of *Rhizophora mucronata* leaf ethanol extract can decrease blood glucose levels in mice after experiencing hyperglycemia induced by alloxan. The most high antidiabetic effects demonstrated by ethanol extract *R.mucronata* dose of 625 mg / kg.

Abstrak: Uji Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etanol Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan Efek Antidiabetiknya pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui komponen senyawa bioaktif, aktivitas anti mikroba dan efek antidiabetik dari daun tanaman *Rhizophora mucronata*. Sampel berupa daun bakau diperoleh dari kawasan pesisir pantai Barru. Daun *Rhizophora mucronata* diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% selama 3 × 24 jam. Ekstrak kemudian diuji secara fitokimia, uji anti mikroba dan uji antidiabetik. Dari hasil uji fitokimia ekstrak daun *Rhizophora mucronata* positif mengandung gugus fenolik. Sedangkan berdasarkan hasil uji antimikroba terhadap bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, ekstrak daun *Rhizophora mucronata* menunjukkan tidak adanya aktifitas antimikroba terhadap jenis mikroba yang diujikan. Sedangkan berdasarkan uji antidiabetik ekstrak etanol daun *Rhizophora mucronata* dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang mengalami hiperglikemia setelah diinduksi dengan aloksan. Efek antidiabetik yang paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian ekstrak etanol *R.mucronata* dosis 625 mg/kgBB.

Kata kunci: *Rhizophora mucronata*, Fitokimia, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Antidiabetik, dan Antimikroba

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan sumber daya alam. Baik yang berasal dari nabati maupun hewani. Sumber daya alam hayati yang melimpah tersebar luas dari berbagai pulau, mulai dari pulau Sumatera hingga Papua. Salah satu sumber daya alam hayati yang melimpah adalah hutan mangrove.

Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang tumbuh di bagian garis pantai, terutama di atas rawa-rawa yang berair payau, pantai yang terlindung, dimana keberadaannya tergenang ketika air laut pasang dan bebas dari genangan ketika air laut surut. Kawasan Mangrove yang terletak di Desa Tongke-tongke dan Lappa Kecamatan Mangarabombang merupakan salah

satu kawasan mangrove di Provinsi Sulawesi Selatan yang terdiri dari 25 spesies mangrove dan didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata* Blume dan *Rhizophora mucronata* Lamark (Ernawati, 2013).

Tanaman bakau adalah tanaman yang tumbuh subur di kawasan pesisir pantai yang memiliki potensi kandungan bioaktif yang sangat tinggi. Indonesia dengan wilayah perairannya yang sangat luas (2/3 dari luas wilayah) dan beriklim tropis merupakan tempat yang ideal bagi pertumbuhan tanaman bakau. Indonesia memiliki hutan bakau terluas di dunia, dengan luas sekitar 3,5 juta hektar (Noor et al. 2006). Sekitar 202 jenis spesies bakau di Indonesia telah teridentifikasi dan tumbuh dengan subur.

Tanaman bakau telah ditapis aktivitasnya, yaitu sebagai antiviral, antibakteri, antibisul, dan antiinfl amasi (Agoramoorthy et al., 2008;Premanathan et al., 1999). Salah satu harapan sumber alternatif antioksidan alami adalah buah bakau (*R. mucronata* Lamk.) karena hasil penelitian sebelumnya menurut Priyanto (2012) buah bakau ini mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat, ada dalam jumlah banyak dan mudah didapat sepanjang pantai Indonesia, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal.

Menurut Irianti (2008), sebenarnya antioksidan alami telah lama digunakan secara turun temurun, namun belum banyak diteliti aktivitas dan kandungan bioaktifnya. Sartini et al. (2007) menyatakan bahwa antioksidan alami adalah antioksidan yang umumnya diisolasi dari sumber alami yang kebanyakan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Menurut Purwaningsih (2013), menyatakan bahwa salah satu buah yang mengandung antioksidan tinggi dari tanaman bakau adalah buah bakau hitam (*R. mucronata* Lamk.).

Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas antibakteri terhadap infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan penurunan kadar glukosa darah setelah pemberian daun bakau hitam (*R. mucronata* Lamk.).

B. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2016, Lokasi penelitian di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar.

Objek penelitian adalah tumbuhan mangrove jenis *Rhizophora mucronata* spp. Bahan tanaman yang digunakan adalah daun yang diambil dari Kabupaten Barru. Pengambilan bahan dilakukan dengan cara mengambil daun dari *Rhizophora mucronata*, dikumpulkan dan dibersihkan dan dibiarkan kering diudara atau diangin-anginkan. Setelah kering selanjutnya dihaluskan sampai berbentuk tepung.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penyiapan Sampel

Sampel daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) yang dijadikan sampel merupakan daun bakau hitam yang masih segar kemudian dibersihkan dan dicuci lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan kemudian dihaluskan sampai membentuk serbuk.

2. Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan teknik maserasi. Sebanyak 1 kg daun bakau hitam yang kering dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan menggunakan *water bath* sampai memperoleh ekstrak kental berwarna hijau kehitaman. Selanjutnya di evaporasi kemudian diuapkan pada suhu kamar, sehingga diperoleh ekstrak kental etanol. Ekstrak ini digunakan untuk pengujian efektivitas antibakteri dan kadar gula darah pada mencit.

3. Uji Fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan berdasarkan Depkes (2009) yang diacu oleh Tirtana et al. (2013) sebagai berikut:

- Steroid/terpenoid. Sebanyak 3 tetes larutan ekstrak diteteskan ke plat tetes kemudian ditambah dengan pereaksi Lieberman-Burchard. Senyawa steroid menimbulkan warna hijau dan triterpenoid menimbulkan warna ungu.
- Flavanoid. Sebanyak 3 tetes larutan ekstrak diteteskan ke plat tetes kemudian ditambah dengan FeCl₃. Senyawa flavanoid menimbulkan warna hijau kecoklatan.
- Alkaloid. Larutan ekstrak ditambah 2 tetes pereaksi Mayer. Hasil positif jika terbentuk endapan berwarna putih/kuning. Larutan ekstrak ditambah 2 tetes pereaksi Wagner. Hasil positif jika terbentuk endapan berwarna coklat.

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode disc diffusion (tes Kirby-Bauer). Ose steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi bakteri kemudian dioleskan pada media NA. Setelah olesan bakteri mengering, paper disk (diameter 6 mm) yang telah direndam ekstrak selama 1 jam ditiriskan dan diletakkan di atas media yang berisi olesan bakteri dengan sedikit ditekan agar paper disk menempel pada permukaan media. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam. Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling paper disk.

5. Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah

Hewan uji diinduksi aloksan monohidrat dengan dosis 150 mg/kg BB (Sujono dan Munawaroh, 2009) yang dilarutkan dengan *Aquabidestilasi steril for injection* diinjeksikan secara intraperitoneal. Aloksan monohidrat yang telah dilarutkan harus segera diinjeksikan sebelum terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi bening. Dosis aloksan yang diberikan pada mencit standar (200 g) yaitu $200 \text{ g}/1000 \text{ g} \times 150 \text{ mg/kg BB} = 30 \text{ mg}/200 \text{ g BB}$ mencit. Volume pemberian maksimal pada mencit standar yang diinjeksikan secara intraperitoneal yaitu 2,0-5,0 mL. Pada penelitian ini, konsentrasi aloksan yang diberikan pada mencit standar adalah 30 mg/2 mL.

Pengukuran glukosa darah dilakukan sebelum mencit diinduksi aloksan (GD0). Pada hari ketiga, kadar glukosa darah puasa diukur kembali apabila sudah mengalami kenaikan >140 mg/dL (Mahendra et al., 2008) dinyatakan telah mengalami diabetes (GD3) dan segera diberi perlakuan pemberian ekstrak daun *R. mucronata* secara peroral.

Dosis ekstrak metanol daun *R. mucronata* yang digunakan adalah 312,5, 625, dan 1250 mg/kg BB diberikan secara per oral setiap hari selama 7 hari setelah pengukuran glukosa darah hari ketiga.

Hewan uji sebanyak 25 ekor mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok perlakuan.

Sebelum dilakukan uji, mencit dipuasakan selama 6 jam. Hal pertama yang harus dilakukan sebelum mencit diinduksi aloksan adalah pengukuran kadar glukosa darah normal mencit (GD0). Pengambilan darah dilakukan dengan cara menyayat vena lateralis pada ekor mencit, darah kemudian ditampung dalam strip glukosa. Kadar glukosa diuji dengan menggunakan alat pengukur kolesterol *multicheck* merek Nesco.

Selanjutnya 25 ekor mencit yang telah dibagi menjadi 5 kelompok diinduksi aloksan dengan dosis 150 mg/kg BB diinjeksikan secara intraperitoneal. Pada hari ketiga kadar glukosa darah puasa (GD3) diukur kembali untuk dibandingkan dengan GD0, bila telah terjadi peningkatan menjadi >140 mg/dL maka dinyatakan telah diabetes. Kemudian setiap kelompok mendapatkan perlakuan:

1. Kelompok I : sebagai kontrol negatif, diberikan Na-CMC 0,5% setiap hari selama 7 hari.
2. Kelompok II : sebagai kontrol positif, diberi glibenklamid dengan dosis 0,45 mg/kg BB setiap hari selama 7 hari.
3. Kelompok III : diberi ekstrak etanol daun *R. mucronata* dengan dosis sebesar 312,5 mg/kg BB setiap hari selama 7 hari.
4. Kelompok IV : diberi ekstrak etanol daun *R. mucronata* dengan dosis sebesar 625 mg/kg BB setiap hari selama 7 hari.
5. Kelompok V : diberi ekstrak etanol daun *R. mucronata* dengan dosis 1250 mg/kgBB setiap hari selama 7 hari.

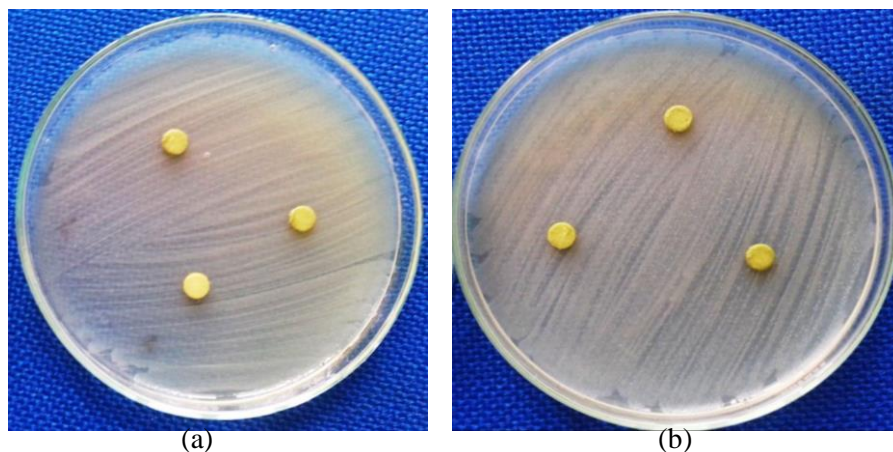
Setelah 7 hari pemberian ekstrak, diukur kembali kadar glukosa darah mencit (GD10) untuk dibandingkan dengan hari kenol (GD0) dan hari ketiga (GD3), apakah terjadi penurunan kadar glukosa darah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan, ekstrak etanol *R. mucronata* positif mengandung metabolit sekunder. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Golongan Ekstrak Etanol *R. mucronata*

Pereaksi	Pengamatan	Keterangan
FeCl ₃	hijau → Hijau kecoklatan	(+) Flavonoid
Liebermann-Burchard	hijau → kuning bening	(-) Steroid
Mayer	hijau → kuning bening	(-) Alkaloid
Wagner	hijau → coklat	(-) Alkaloid



Gambar 1. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol *R.mucronata* terhadap Bakteri (A) *Staphylococcus Aureus* (B) *Escherichia coli*

Tabel 2. Rata-rata Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Jantan pada GD0, GD3, dan GD10

No	Perlakuan	Rata-rata Kadar Glukosa Darah (mg/dL) Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>)			Persentase Kadar Glukosa (mg/dL) Mencit Jantan	Penurunan Darah (<i>Mus musculus</i>)
		GD0	GD3	GD10		
1	Kontrol Negatif	119 ^a	202,25 ^a	177 ^b	2,77%	
2	Kontrol Positif	98,25 ^a	225 ^a	97 ^a	14,05	
3	EERm 312,5 mg/kg BB	108,25 ^a	329,5 ^{ab}	168 ^b	17,73%	
4	EERm 625 mg/kg BB	113,75 ^a	480 ^b	99,75 ^a	41,75%	
5	EERm 1250 mg/kg BB	126 ^a	280,75 ^{ab}	65 ^a	23,69%	

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan "berbeda tidak nyata". Huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan "berbeda nyata". Huruf yang berbeda antar kolom yang satu dengan kolom yang lain menunjukkan "berbeda nyata" EERm (Ekstrak Etanol *Rhizophora mucronata*).

Dari tabel dapat dilihat bahwa ekstrak etanol *R. mucronata* positif mengandung metabolit sekunder yakni flavanoid. Hal ini ditandai dengan berubahnya warna ekstrak dari warna hijau menjadi hijau kecoklatan apabila direaksikan dengan FeCl₃. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Nurdiani *et al.* (2008) menunjukkan bahwa daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata* memiliki kandungan bioaktif tanin, saponin, dan flavonoid.

Identifikasi adanya senyawa steroid pada ekstrak *R.mucroata* dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan pereaksi Liebermann-Burchard. Hasil pengujian menunjukkan ekstrak *R.mucronata* tidak mengandung senyawa steroid. Sedangkan uji

alkaloid pada ekstrak tumbuhan dilakukan dengan dua uji pereaksi fitokimia yaitu pereaksi Mayer dan Wagner. Pada pereaksi Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih, sedangkan pereaksi Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat sampai kuning. Pada ekstrak *R. mucronata* tidak mengandung senyawa alkaloid karena hasil uji fitokimia menunjukkan tidak terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan berwarna coklat sampai kuning pada pereaksi Wagner.

Hasil positif uji aktivitas antimikroba ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar paper disk yang mengandung ekstrak yang dapat dilihat pada gambar 1. Hasil uji aktivitas antimikroba terhadap bakteri *S.aureus*

dan *E.coli* tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (zona bening/zona keruh = 0 mm). Hal ini diduga karena konsentrasi flavanoid yang terdapat pada ekstrak tidak cukup merusak membran sel bakteri sehingga bakteri masih bisa memperbanyak selnya.

Pengujian efek ekstrak etanol daun *Rhizopora mucronata* terhadap kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*) dapat dilihat pada tabel 2.

Data yang diperoleh diuji sebaran datanya dengan uji *Homogeneity of Variances*, dan dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk membandingkan antar setiap perlakuan. Berdasarkan hasil dapat dilihat kadar gula darah puasa (menit 0) untuk semua perlakuan berada pada kisaran kadar gula darah puasa normal yaitu < 140 mg/dL. Setelah induksi aloksan kadar gula darah pada semua kelompok perlakuan mengalami kenaikan yang cukup tinggi dengan rata-rata kenaikan kadar glukosa darah \pm 190,45. Aloksan dapat menyebabkan kerusakan sel beta akibat terjadinya stress oksidatif. Glutathion direduksi menjadi *dialuric acid*, sehingga *redox recycling process* menghasilkan *reactive oxygen species* yang akan merusak sel beta (Arulanandraj et al., 2011). Pada GD10 terlihat kadar glukosa darah pada kontrol positif tidak berbeda nyata dengan kadar glukosa darah pada kelompok EERm 625 dan 1250 mg/kgBB dan berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif dan EERm 312,5 mg/kgBB. Sementara kelompok EERm 312,5 mg/kgBB tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok EERm 625 dan 1250 mg/kgBB

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol *Rhizopora mucronata* positif mengandung senyawa bioaktif flavanoid yang ditandai dengan ekstrak berwarna hijau kecoklatan setelah direaksikan dengan FeCl₃ 1%. Ekstrak etanol *Rhizopora mucronata* tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eisчерichia coli*.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Agoramoorthy, G., Chen, F., Venkatesalu, V., Kuo, D.H., Shea, P.C. 2008. Evaluation of antioxidant polyphenols from selected mangrove plants of India. *Asian Journal of Chemistry* 20(2): 1311-1322.
- Arulanandraj, C.N., Punithavani, T., Indumathy, S. 2011. Effect of Murva (*Maerua Oblongifolia*) on Alloxan Induced Diabetes in Rats. *IJPSR* 2(10): 2754-2756.
- Evans, W.C., Trease, G.E. 2002. *Pharmacognosy*. New

memiliki efek antidiabetik yang hampir sama dengan kontrol positif (glibenklamid). Efek antidiabetik yang dimiliki oleh ekstrak daun *R.mucronata* diduga karena adanya senyawa flavanoid yang terkandung dalam ekstrak.

Pada diabetes mellitus terjadi peningkatan radikal bebas, sehingga tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan diharapkan dapat melawan radikal bebas dan peroksidase lipid (Li et al., 2004; Modak et al., 2007). Flavonoid, alkaloid, diterpenoid, dan steroid glikosida memiliki efek hipoglikemik. Kemungkinan mekanismenya adalah dengan meningkatkan metabolisme perifer glukosa dan melepaskan insulin (Evans dan Trease, 2002). Antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas dapat mencegah diabetes mellitus, bahkan mengurangi tingkat keparahan komplikasi yang ditimbulkan (Modak et al., 2007).

Flavonoid dapat memperbaiki fungsi sel beta pankreas. *Flavone C-glycoside* dapat menghambat *aldose reductase* (Li et al., 2004). Flavonoid merupakan *scavenger* dari *active oxygen species*, menghambat pembentukan nitrat, dan pengikat logam. Senyawa ini dapat mengalami autooksidasi untuk menghasilkan hidrogen peroksida jika ada logam. Kemampuan lainnya adalah meningkatkan aktivitas enzim sel (Farghaly dan Hassan, 2012).

Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa pemberian ekstrak daun *Rhizopora mucronata* dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang mengalami hiperglikemia setelah diinduksi dengan aloksan. Efek antidiabetik yang paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian ekstrak etanol *R.mucronata* dosis 625 mg/kgBB.

Ekstrak etanol daun *Rhizopora mucronata* dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang mengalami hiperglikemia setelah diinduksi dengan aloksan. Efek antidiabetik yang paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian ekstrak etanol *R.mucronata* dosis 625 mg/kgBB.

- York: WB Saunder. Pp 156, 157, 417-418.
- Farghaly, A.A., Hassan, Z.M. 2012. Methanolic extract of *Lupinus Termis* ameliorates DNA damage in alloxan-induced diabetic mice. *Eur Rev Med Pharmacol. Sci.* 16(3): 126-132.
- Irianti, A. 2008. *Aplikasi Ekstrak Daun Sirih dalam Menghambat Oksidasi Lemak Jambal Patin* [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kaseng, E.S. 2013. *Komposisi Makrozoobentos di Kabupaten Sinjai Timur*. Jurnal.
- Li, W.L., Zheng, H.C., Bukuru, J., Kimpe, N.D. 2004. Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus. *Journal of Ethnopharmacology* 9: 1–21.
- Noor, Y.R., Khazali, M., Suryadiputra, I.N.N. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programme*. Bogor: Ditjen PHKA.
- Modak, M., Dixit Penelitian, Londhe, J., Ghaskadbi, S., Devasagayam, T.P.A. 2007. Indian Herbs and Herbal Drugs Used for the Treatment of Diabetes. *J Clin Biochem Nutr.* 40: 163-73.
- Priyanto, R.A. 2012. *Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif pada buah bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.)* [skripsi]. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Premanathan, M., Arakaki, R., Izumi, H., Kathiresan, K., Nakano, M., Yamamoto, N., Nakashima, H. 1999. Antiviral properties of a mangrove plant, *Rhizophora apiculata* blume, against human immunodeficiency virus. *Antiviral Research* 44(2):113-22.
- Purwaningsih, S., Handharyani, E., Sukarno, A.Y.P. 2013. *Hepatoprotective effects extract ethanol of propagul mangrove (*Rhizophora mucronata*) in white rat strain SpragueDawleyI induced carbon tetrachloride (CCl4)*. In: *Maximizing Benefits and Minimizing Risks on Aquatic Products Processing: Blue Economy Approach*. The 1st International Symposium on Aquatic Products Proseding; Bogor 13-15th November 2013. Bogor: FPIK IPB, MPHPI, TUMSAT, and KKP.
- Sartini, Djide, M.N., Alam, G. 2007. Ekstraksi komponen bioaktif dari limbah buah kakao dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dan antimikroba. *Jurnal Farmasi Indonesia* 5(1): 1-7.