

Antioxidant Activity and Bioactive Compound in Mangrove Fruit (*Rhizophora mucronata* Lamk.)

(Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Pada Buah Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.))

Riyan Adi Priyanto¹, Fellix Rimba^{2*}

¹Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Jl. Raya Dramaga Kabupaten Bogor, 16680, Indonesia

²Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi Kota Bandung, 40154, Indonesia

*Corresponding author: fellixrimba72@gmail.com

Manuscript received: 7 July 2023. Revision accepted: 23 July 2023.

Abstract

Mangrove fruit (*Rhizophora mucronata* Lamk.) has a good bioactive and antioxidant compound. Mangrove fruits are usually extracted with methanol solvent and thus it's necessary to investigate the influence of different solvents on their antioxidant activity. The purpose of this research was to study the effect of solvent polarity on the antioxidant activity of mangrove fruit extract. The solvent used was n-hexane (nonpolar), ethyl acetate (semi-polar), and methanol (polar). Antioxidant activity was measured by the DPPH method. The polarity of the solvents significantly affected the IC50 values of mangrove fruit extract. IC50 values from n-hexane, ethyl acetate, and methanol extracts were 354,83 ppm, 120,19 ppm, and 58,61 ppm respectively. The crude extract (methanol) can inhibit fat oxidation and achieve the best peroxide number of 3.00 mEq/kg oil, which was lowered at a concentration of 31.25 ppm. Methanol extract and Ethyl acetate contained bioactive compounds such as alkaloids, steroids, flavonoids, phenols hydroquinone, and, tannins. N-hexane extract had steroids. The best solvent to produce the highest antioxidant activity and inhibit peroxide was methanol.

Keywords: Bioactive compound, mangrove fruit, polarity

Abstrak

Buah Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.) memiliki komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang baik. Umumnya buah bakau diekstrak dengan menggunakan metanol, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh perbedaan pelarut terhadap aktivitas antioksidan buah bakau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan aktivitas antioksidan dari buah bakau dengan metode DPPH yang diekstraksi dengan tiga macam pelarut berbeda yaitu, n-heksana (nonpolar), etil asetat (semi polar) dan metanol (polar). Nilai IC50 ekstrak kasar buah bakau dipengaruhi secara signifikan oleh tingkat kepolaran pelarut. Nilai IC50 dari ekstrak kasar n-heksana sebesar 354,83 ppm, ekstrak kasar etil asetat sebesar 120,19 ppm dan ekstrak kasar metanol sebesar 58,61 ppm. Ekstrak kasar (metanol) dapat menghambat oksidasi lemak dan menghasilkan nilai bilangan peroksida terbaik sebesar 3,00 Meq/Kg minyak yang dapat diturunkan pada konsentrasi 31,25 ppm. Ekstrak kasar metanol dan etil asetat mengandung komponen bioaktif alkaloid, steroid, flavonoid, fenol hidrokuinon dan tannin. Ekstrak kasar n-heksana mengandung komponen bioaktif yaitu steroid. Pelarut terbaik yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi serta dapat menghambat bilangan peroksida terbaik adalah metanol.

Kata kunci: komponen bioaktif, Buah bakau, kepolaran.

PENDAHULUAN

Semakin tinggi aktivitas seseorang dalam bekerja menyebabkan sebagian orang banyak melakukan pola hidup tidak

sehat, akibatnya terjadi akumulasi radikal bebas jangka panjang yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh. Akumulasi radikal bebas dapat disebabkan

oleh asap rokok, polusi udara, makanan yang banyak mengandung lemak, radiasi sinar ultraviolet dan obat-obatan tertentu. Radikal bebas yang berlebih akan menyebabkan kerusakan pada jaringan lipid sehingga terbentuk peroksida yang dapat menimbulkan penyakit degenerative seperti jantung, stroke, dan kanker (Ahmad Kalija et al., 2020). Radikal bebas dapat diatasi dengan suatu senyawa penangkal yang disebut antioksidan (Nurjanah et al., 2021).

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menunda atau mencegah oksidasi lemak atau molekul lain dengan cara menghambat terjadinya proses inisiasi atau propagasi reaksi rantai oksidatif. Antioksidan yang umum digunakan adalah butylated hydroxytoluene (BHT) dan butylated hydroxyanisole (BHA) yang tidak baik untuk dikonsumsi oleh manusia (Aprilia et al., 2018). Penambahan antioksidan sintetik beresiko terhadap kesehatan karena memiliki aktivitas di dalam tubuh yang dapat menyebabkan kanker dan mutasi gen pada manusia, sehingga mulai dilarang di Jepang, Rumania, Swedia dan Australia, serta perlu dilakukan usaha penggantian antioksidan sintetik menjadi antioksidan alami (Aditia et al., 2018).

Antioksidan alami adalah antioksidan yang umumnya diisolasi dari sumber alami yang kebanyakan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan (Chopipah et al., 2021). Beberapa tanaman diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan dan mengandung senyawa fenolik yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Salah satu harapan sumber alternatif antioksidan alami adalah buah bakau (*Rhizophora mucronata*) (Edison et al., 2020).

Rhizophora mucronata merupakan tanaman anggota dari Genus *Rhizophora* dan Famili *Rhizophoraceae*. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 27-30 m. Buah yang dihasilkan berwarna hijau dengan lentisel banyak dan menyebar. Tanaman ini juga toleran terhadap substrat berpasir dan banyak ditemukan pada daerah pasang surut air laut. Tanaman bakau banyak tumbuh

didaerah tropis dan subtropis seperti pesisir Amerika, kepulauan Fiji, asia tenggara, Tonga dan Kaledonia baru (Hardiansyah et al., 2020).

Tanaman bakau umumnya digunakan sebagai obat tradisional dan campuran lauk-pauk. Penelitian mengenai senyawa kimia pada tanaman ini khususnya kandungan antioksidan dan komponen bioaktif perlu dilakukan sehingga diharapkan dapat memberikan informasi yang lengkap untuk pemanfaatannya dalam bidang farmasi, pangan, industri, dan lain-lain.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik, rendemen ekstrak kasar, aktivitas antioksidan, dan komponen bioaktif dari buah bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.) dengan berbagai jenis pelarut.

METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah bakau (*Rhizophora mucronata*), pelarut metanol p.a. (Methanol Merck 2,5Lt), pelarut etil asetat p.a. (etil asetat Merck 1Lt), pelarut n-heksana p.a. (n-heksana Merck 2,5Lt), larutan H₂SO₄ p.a. pekat (Merck 98%), H₃BO₃ 4% larutan HCl 10% (Merck), pereaksi Wagner, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorff, H₂SO₄, akuades, etanol 95%, kristal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), asam askorbat, minyak kelapa, twen 20, KI, Na₂S₂O₃ dan FeCl₂.

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi cawan porselen, timbangan analitik, desikator, oven, kompor listrik, tanur, kertas saring Whatman 42, kapas bebas lemak, labu lemak, kondensator, tabung Soxhlet, labu Kjeldahl, destilator, Erlenmeyer, buret, pipet volumetrik, gelas ukur, rotary vacuum evaporator, multipipette, micropipette, EpochTM Microplate Spectrophotometer, inkubator dan vortex.

Metode

Penelitian terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan meliputi preparasi, morfometrik dan perhitungan rendemen

buah bakau. Penelitian utama meliputi uji komponen kimia (proksimat), ekstraksi, uji fitokimia, uji aktivitas antioksidan, dan uji bilangan peroksida. Pada penelitian pendahuluan buah bakau yang telah diukur secara morfometrik dan dihitung rendemennya kemudian dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama digunakan untuk pengujian kandungan kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan karbohidrat. Bagian kedua merupakan bagian yang digunakan untuk proses ekstraksi.

Ekstraksi komponen antioksidan menggunakan ekstraksi tiga jenis pelarut yang berbeda yaitu kloroform (non polar), etil asetat (semi polar) dan methanol (polar). Hasil ekstraksi akan diuji fitokimia yaitu uji alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, fenol hidroquinon, molisch, benedict, biuret, ninhydrin menurut dan uji aktivitas antioksidan (Widia Ningrum et al., 2017)

Ekstraksi buah bakau sebanyak 50gram (b/v) (1:3), dipotong kecil-kecil dan dimasukkan dalam Erlenmeyer, kemudian diberi pelarut n-heksana p.a. sampai terendam (150 mL) dan ditutup dengan aluminium foil. Larutan DPPH yang akan digunakan, dibuat dengan melarutkan kristal DPPH dalam pelarut metanol dengan konsentrasi 1 mM. Sebanyak 4,5 mL larutan uji atau pembanding direaksikan dengan 0,5 mL larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS Hitachi U-2800 pada panjang gelombang 517nm. Aktivitas antioksidan dari masing-masing sampel dan antioksidan pembanding BHT dinyatakan dengan persen inhibisi, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Buah Bakau

Buah bakau diperoleh dari kawasan Ekowisata Tol Sedyatmo, Muara Karang, Jakarta Utara. Buah bakau terdiri atas dua bagian yaitu kelopak dan buah bakau. Kelopak buah bakau berbentuk seperti buah pir terbalik dan berwarna cokelat. Buah bakau memiliki penampakan berwarna hijau dan diselubungi oleh banyak lentisel pada lapisan permukaannya. Daging buah bakau memiliki tekstur keras dan berwarna cokelat. Berat dan ukuran rata-rata buah bakau disajikan pada Tabel 1.

Rendemen Buah Bakau

Rendemen daging buah bakau yang didapatkan adalah sebesar 44,94%. Rendemen merupakan presentase perbandingan antara berat bagian bahan yang dapat dimanfaatkan dengan berat total bahan. Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui keefektifitasan suatu bahan. Nilai rendemen yang semakin

besar, maka semakin efektif bagian yang dapat dimanfaatkan. Buah bakau banyak dikonsumsi oleh orang-orang di Indonesia bagian timur khususnya provinsi Papua. Masyarakat Kampong Rayori, Distrik Supriyori Selatan, Kabupaten Biak Numfor, Papua menyatakan bahwa masyarakat disana memanfaatkan buah mangrove sebagai campuran lauk pauk pada saat musim paceklik tiba (Sahil et al., 2013). Hal ini dipengaruhi oleh ekosistem hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi yang tumbuh di laguna pesisir dangkal dan estuaria tropis dan subtropis, didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah yang pasang surut pantai berlumpur (Asri, 2022)

Kandungan gizi Buah Bakau

Kandungan gizi Buah Bakau dapat diketahui dengan melakukan analisis proksimat yang meliputi kadar air, lemak, protein, abu dan abu tidak larut asam. Analisis proksimat dilakukan terhadap buah bakau yang sudah dikeringkan.

Komposisi kimia buah bakau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Berat dan ukuran buah bakau

Parameter	Nilai
Panjang (cm)	37.70 ± 0.10
Lebar (cm)	1.18 ± 0.01
Bobot (gram)	44.90 ± 0.05

Tabel 2. Hasil uji proksimat buah bakau (n=2)

Parameter	Rhizophora mucronata	Rhizophora mucronata *	Bruguiera parviflora*
Kadar air	58,56	46,63	51,75
Kadar lemak	0,70	1,96	2,08
Kadar protein	2,53	0,41	0,12
Kadar abu	1,25	1,25	1,38
Kadar karbohidrat	36,96	22,29	22,14

Hasil pengujian kadar air buah bakau yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebesar 58,56%. Kandungan air dalam bahan makanan akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba. Kadar air yang tinggi menyebabkan bahan makanan seperti buah bakau rentan mengalami kerusakan. Bahan makanan umumnya memiliki nilai aw atau air bebas yang disukai oleh mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir sebagai tempat berkembang biak. Organisme-organisme tersebut akan menyebabkan perubahan pada bahan makanan yang dapat mempercepat proses pembusukan (Gazali et al., 2018)

Hasil pengujian kadar lemak yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,70%. Lemak dan minyak terdapat hampir disemua bahan makanan dengan kandungan yang berbeda-beda. Secara umum lemak dibedakan menjadi lemak hewani dan lemak nabati. Lemak hewani banyak mengandung kolesterol yang disebut sterol. Lemak ini disusun oleh asam lemak jenuh sehingga berbentuk padat pada suhu kamar. Lemak nabati banyak mengandung kolesterol yang disebut fitosterol dengan asam lemak tak jenuh sebagai penyusunnya sehingga berbentuk cair pada suhu kamar. Asam lemak esensial seperti linoleat, linolenat, dan arakhidonat yang terdapat dalam

lemak nabati berfungsi dalam mencegah penyempitan pembuluh darah (Gazali et al., 2018).

Kadar protein yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebesar 2,53%. Protein dikenal sebagai zat pembangun yang berfungsi dalam pembentukan jaringan-jaringan baru yang terjadi ditubuh makhluk hidup. Protein akan mengganti jaringan yang rusak dan merombaknya menjadi jaringan baru. Protein juga digunakan sebagai sumber energi apabila kebutuhan energi dalam tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Secara umum protein dibedakan menjadi protein hewani dan protein nabati. Kandungan protein nabati cenderung lebih rendah dari pada protein hewani, kecuali pada kacang-kacangan dan produk olahannya sedangkan protein hewani lebih banyak menyediakan asam amino-asam amino esensial sehingga protein yang dihasilkan lebih bermutu tinggi. Kekurangan protein dalam waktu lama dapat mengganggu berbagai reaksi yang terjadi dalam tubuh dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit (Gazali et al., 2018).

Hasil pengujian kadar abu dalam penelitian ini sebesar 1,25%. Secara umum kadar abu erat kaitannya dengan kandungan mineral dalam suatu bahan makanan. Mineral tersebut digunakan

tubuh sebagai zat pengatur dan pembangun. Tubuh dikenal membutuhkan unsur makro seperti Na, C, Ca, Mg dan unsur mikro seperti Fe, I, Zn, Co, dan F. Besar kecilnya kandungan mineral dalam suatu bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu habitat dan kondisi lingkungan hidup yang berbeda-beda. Setiap lingkungan memberikan asupan mineral yang berbeda-beda bagi organisme yang hidup didalamnya. Kekurangan unsur mikro dan unsur makro dalam tubuh akan menyebabkan terganggunya reaksi biologis dan proses fisiologis pada tubuh (Gazali et al., 2018).

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode by difference, yaitu penentuan kadar karbohidrat dalam suatu bahan pangan secara kasar. Kadar karbohidrat yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebesar 33,96%. Karbohidrat banyak ditemukan dalam bahan nabati seperti serealia, umbi-umbian dan batang tanaman. Karbohidrat dalam buah ditemukan dalam bentuk pati dan gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa. Secara umum pati digunakan sebagai tempat menyimpan cadangan energi. Selama proses pematangan, kandungan pati dalam buah akan dirubah menjadi gula pereduksi. Karbohidrat dalam tumbuhan memiliki beberapa peran diantaranya sebagai perlindungan terhadap luka dan infeksi serta sebagai bahan utama pembangun dinding sel (selulosa) (Gazali et al., 2018).

Ekstraksi Komponen Bioaktif Buah Bakau

Nilai rendemen ekstrak kasar buah bakau tertinggi adalah ekstrak metanol sebesar 11,00%, ekstrak etil asetat sebesar 0,25% dan nilai ekstrak terkecil adalah ekstrak n-heksana sebesar 0,12%. Hasil ekstraksi buah bakau memiliki warna yang berbeda-beda. Ekstrak metanol memiliki warna coklat kehitaman, etil asetat berwarna hijau tua, sedangkan ekstrak n-heksana memiliki warna hijau muda. Perbedaan tersebut tidak hanya dilihat dari warna sampel, akan tetapi dari sisi jumlah rendemen dan perbedaan sifat polaritas

larutan-larutan tersebut. Rendemen ekstrak hasil maserasi dengan pelarut yang berbeda akan menghasilkan presentase rendemen yang berbeda pula (Edison et al., 2020). Tingginya nilai rendemen yang dihasilkan dari ekstrak metanol diduga dipengaruhi sifat larutan tersebut yang dapat melarutkan hampir semua komponen bahan aktif. Adanya klorofil dari buah bakau yang ikut terekstrak diduga meningkatkan nilai rendemen. Klorofil merupakan zat warna hijau yang dapat diekstrak dengan pelarut polar seperti metanol, aseton, dan etanol. Filtrat pekat ketiga pelarut tersebut kemudian diuji komponen bioaktifnya menggunakan uji fitokimia (Twentyana Dolorosa et al., 2017).

Senyawa uji fitokimia

Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, molisch, benedict, biuret, dan ninhidrin. Komponen bioaktif yang terdapat dalam ekstrak kasar buah bakau dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil pengujian komponen bioaktif pada buah bakau menunjukkan ekstrak kasar dengan pelarut metanol mengandung komponen bioaktif yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak kasar etil asetat dan ekstrak kasar n-heksana. Komponen bioaktif pada ekstrak kasar metanol meliputi alkaloid, steroid, flavonoid, fenol hidrokuinon dan tanin. Komponen bioaktif yang terdeteksi pada ekstrak kasar etil asetat meliputi alkaloid, steroid, flavonoid, fenol hidrokuinon dan tanin. Ekstrak kasar n-heksana hanya mampu mendeteksi komponen bioaktif steroid. Senyawa yang berpotensi memiliki antioksidan umumnya adalah senyawa flavonoid, alkaloid dan fenolat yang merupakan senyawa-senyawa polar (Firdayani et al., 2015)

Aktivitas Antioksidan

Penelitian ini menggunakan tiga jenis pelarut yang berbeda, yaitu kloroform (non polar), etil asetat (semi polar) dan metanol (polar). Tingkat kepolaran suatu pelarut mempengaruhi hasil ekstrak kasar rendemen buah bakau. Hasil analisis aktivitas antioksidan ekstrak kasar buah

bakau dan asam askorbat disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak kasar buah bakau

Uji fitokimia	Ekstrak kasar			Standar (warna)	Hasil
	Metanol	Etil aasetat	N-Heksana		
1. Alkaloid					
a. Dragendorff	+	-	-	endapan merah atau jingga	endapan jingga
b. Meyer	-	-	-	endapan putih kekuningan	tidak terdapat endapan putih kekuningan
c. Wegner	+	+	-	endapan coklat	terbentuk endapan coklat
2. Steroid					
	+	+	+	perubahan dari merah menjadi hijau/biru	metanol dan n-hensana : hijau muda, etil aasetat: hijau kebiruan
3. Flavonoid					
	+	+	-	lapisan amil alkohol berwarna merah/kuning/hijau	terbentuk amil alkohol berwarna kuning
4. Fenol Hidroquinon					
	+	+	-	warna hijau/hijau biru	metanol: hijau kebiruan, etil aasetat: hijau
5. Tanin					
	+	+	-	warna hijau kebiruan/hijau kehitaman	metanol: terbentuk warna hijau kebiruan, etil aasetat: hijau kehitaman

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar buah bakau

Sampel	% Inhibisi					IC50 (ppm)	
	2 ppm	4 ppm	6 ppm	8 ppm	10 ppm		
Asam Askorbat	15.62	31.25	61.25	125	250	500	5.59
Ekstrak Metanol	11.53	24.10	42.44	68.33	84.05	84.91	58.61
Ekstrak etil aasetat	7.07	15.66	25.97	44.22	67.63	82.32	120.19
Ekstrak n-heksana	-0.84	0.33	1.63	3.97	1.22	4.60	354.83

Nilai IC50 asam askorbat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 5,59 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa antioksidan asam askorbat merupakan antioksidan dengan aktivitas sangat kuat, sesuai dengan pernyataan dari Molyneux (2004) bahwa IC50 < 50 ppm merupakan antioksidan sangat kuat.

Aktivitas antioksidan terbaik adalah ekstrak kasar metanol dengan nilai IC50 adalah sebesar 58,61 ppm. Tingginya aktivitas antioksidan pada ekstrak kasar metanol berkorelasi dengan banyaknya senyawa aktif yang dapat terdeteksi melalui uji fitokimia. Ekstrak kasar metanol mampu mendeteksi senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, fenol hidrokuinon dan flavonoid yang merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Senyawa yang berpotensi memiliki antioksidan umumnya adalah senyawa flavonoid, alkaloid dan fenolat yang merupakan senyawa-senyawa polar (Firdayani et al., 2015). Aktivitas penghambatan oleh ekstrak kasar etil asetat adalah sebesar 120,19 ppm. Ekstrak kasar etil asetat memiliki sifat semi polar sehingga diduga pelarut ini dapat mengekstrak senyawa antioksidan yang bersifat polar maupun non polar.

Pelarut etil asetat mungkin lebih banyak mengandung senyawa isoflavon baik non polar (aglikon) maupun polar (glikon). Semakin banyak molekul gugus hidroksil atau aglikon maka semakin kuat radikal bebas DPPH yang ditangkap karena kemampuan mendonorkan atom hidrogennya semakin besar, selain itu struktur aglikon diketahui mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan struktur glikosida (Asih et al., 2022). Aktivitas antioksidan terkecil adalah ekstrak n-heksana dengan nilai IC50 354,83 ppm. Penelitian lain yang dilakukan pada daun sirih merah (*Piper crocatum*) menghasilkan filtrat n-heksana tidak menunjukkan adanya aktivitas antioksidan, hal tersebut dimungkinkan karena filtrat n-heksana yang dihasilkan hanya mengandung senyawa non-polar saja seperti minyak atsiri, lemak dan minyak yang tidak berpotensi memiliki

aktivitas antioksidan (Hendryani et al., 2015).

Hasil Aplikasi Ekstrak Terpilih dalam Menghambat Oksidasi

Ekstrak buah bakau yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik diuji dengan mengaplikasikan kepada emulsi minyak kelapa. Salah satu sifat antioksidan adalah dapat menghambat pembentukan peroksida pada minyak. Peroksida adalah hasil reaksi antara lemak tidak jenuh dengan oksigen yang dapat dijadikan indikator kerusakan minyak atau lemak. Standar bilangan peroksida pada minyak kelapa yang diperbolehkan berdasarkan APCC (2003) adalah ≤ 3 Meq/kg minyak. Ekstrak kasar terbaik (metanol) dapat menghambat oksidasi lemak pada batas yang diperbolehkan sebesar ≤ 3 Meq/kg minyak yaitu pada konsentrasi optimum 31,25 ppm. Secara ekonomi penggunaan ekstrak dengan konsentrasi 31,25 ppm jauh lebih efisien dan efektif dari pada penggunaan ekstrak dengan konsentrasi yang lebih besar, karena dengan konsentrasi yang lebih kecil dapat menghambat pembentukan bilangan peroksida sesuai dengan standar yang ditentukan oleh APCC (2003). Emulsi minyak dengan konsentrasi 0 ppm dan 15,62 ppm masing-masing mempunyai bilangan peroksida sebesar 6,86 Meq/kg minyak/7 hari dan 4,32 Meq/kg/7 hari minyak. Nilai bilangan peroksida yang terbentuk pada konsentrasi tersebut telah melebihi dari standar yang telah ditentukan oleh APCC (2003) sehingga bisa dikatakan emulsi minyak pada konsentrasi tersebut sudah tidak layak digunakan karena sudah mengalami ketengikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Rendemen daging buah bakau segar yang didapat adalah sebesar 44,94%. Buah bakau segar memiliki kadar air sebesar 58,56%, kadar protein sebesar 2,53%, kadar lemak sebesar 0,70%, kadar abu sebesar 1,25% dan kadar karbohidrat sebesar 36,96%. Ekstrak kasar metanol mengandung komponen bioaktif diantaranya alkaloid, steroid, flavonoid,

fenol hidrokuinon dan tanin. Ekstrak kasar etil asetat mengandung komponen bioaktif diantaranya alkaloid, steroid, flavonoid, fenol hidrokuinon dan tanin. Ekstrak n-heksana hanya mengandung komponen bioaktif steroid. Nilai IC50 terkecil adalah ekstrak kasar metanol sebesar 58,61 ppm, ekstrak etil asetat sebesar 120,19 ppm dan ekstrak n-heksana sebesar 354,83 ppm. Hasil uji ekstrak kasar terbaik (metanol) dapat menghambat pembentukan peroksidasi minyak seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Ekstrak kasar (metanol) dapat menghambat oksidasi lemak dengan batas nilai bilangan peroksida untuk penyimpanan 7 hari sebesar 3,00 Meq/Kg minyak pada konsentrasi 31,25 ppm. Jenis pelarut terbaik yang menghasilkan nilai aktivitas antioksidan paling tinggi dan dapat menghambat pembentukan peroksida lemak paling baik adalah metanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, R. P., Desniar, D., & Trilaksani, W. 2018. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Hidrolisat Protein Hasil Fermentasi Telur Ikan Cakalang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1). <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21256>
- Ahmad Kalija, T., & Imam Prayitno, D. 2020. Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Kerang Ale-Ale (*Metatrix Sp.*) *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(1). <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk>
- Aprilia, V., Kirana Lintang Bhima, S., & Ismail, A. 2018. Pengaruh Pemberian Butylated Hydroxytoluene (2,6-Di-Tert-Butyl-4-Methylphenol) Per Oral Dosis Bertingkat Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(2), 1154–1165.
- Asih, D. J., Kadek Warditiani, N., Gede, I., Wiarsana, S., & Kunci, K. 2022. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica* / *Emblica officinalis*). *Humantech* *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(6).
- Asri, Haryanto. (2022). Pemetaan Perubahan Luasan Hutan Mangrove Dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Pulau Karampuang Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 5(2).
- Hardiansyah & Noorhidayati 2020. Kenakeragaman Jenis Pohon pada Vegetasi Mangrove di Pesisir Desa Aluh-Aluh Besar Kabupaten Banjar. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 12(2), 70–83. <https://doi.org/10.20527/wb.v19i1>
- Chopipah, S., Sumiati Solihat, S., Nuraeni, E., Sultan Maulana Hasanuddin Banten Jl Syech Nawawi Al Bantani Kp Andamu, N., Sukawana, K., & Curug, K. 2021. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid pada Daun Benalu, Katuk, Johar, dan Kajajahi. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2).
- Edison, E., Diharmi, A., Ariani, N. M., & Ilza, M. 2020. Komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan ekstrak kasar *Sargassum plagyophyllum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 58–66. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i1.30725>
- Firdayani, F., & Winarni Agustini, T. 2015. Ekstraksi Senyawa Bioaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina Platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28–37. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.28>
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. 2018. Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum sp.* Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21543>
- Hendryani, R., Lutfi, M., Hawa, L. C., Jurusan, A., Pertanian, K., Teknologi, F., Brawijaya, P.-U., & Pengajar, S.

2015. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirih Merah Kering (*Piper Crodatum*) Dengan Metode Pra-Perlakuan Ultrasonic Assisted Extraction (Kajian Perbandingan Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(2).
- Nurjanah., Nurhayati, T., Latifah & Taufik Hidayat, A. 2021. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Hidrolisat Protein Jeroan Ikan Kakap Putih (*Lates calalifer*). *Journal of Agro-based Industry*, 38(1), 70-78
- Sahil, J., & Soamole, I. 2013. Pemanfaatan Buah Mangrove Sebagai Sumber Makanan Alternatif di Halmahera Barat, Maluku Utara. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(2), 91-96.
- Widia Ningrum, D., Kusriani, D., & Fachriyah, E. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Etanol Daun Johar (*Senna siamea Lamk*). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 20(3), 123–129.
- Twentyna Dolorosa, M., Purwaningsih, S., Anwar, E & Hidayat, T. 2017. Kandungan Senyawa Bioaktif Bubur Rumput Laut *Sargassum Plagyophyllum* Dan *Eucheuma Cottonii* Sebagai Bahan Baku Krim Pencerah Kulit. *JPHPI*, 20(3).