

ANTIOXIDANT ACTIVITY ON FUNCTIONAL DRINKS FROM EXTRACTING LAMP SHELLS (*Lingula unguis*)

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA MINUMAN FUNGSIONAL DARI EKSTRAK DAGING KERANG LENTERA (*Lingula unguis*)

Ahmad Fauzan Lubis*¹

¹*Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Syiah Kuala*

Email koresponden ozanloebiz@gmail.com

ABSTRACT

The use of natural ingredients as a source of natural antioxidants in making healthy foods and drinks, supplements and medicines continues to grow. The antioxidants produced by the human body are not enough to fight excessive free radicals in the body, for this reason the body needs antioxidant intake from outside. It is very possible for lamp shell to be developed as healthy food and drink products, supplements and medicines because shellfish are a source of vitamin B12 and an important nutrient for health. This research was conducted to determine the best formulation of the lantern clam herbal drink and to determine the antioxidant content of the lantern clam herbal drink. The method used in this research consists of 4 stages. Phase I is the preparation of raw materials and the manufacture of lantern shellfish extract. Phase II Testing Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Phase III research is making herbal drinks from lantern clam meat extract and determining the best formulation of the herbal drink through a hedonic test and phase IV research is antioxidant testing of the best formulation to determine the antioxidant content in the lantern clam herbal drink. The research results showed that the best formula for herbal drinks based on consumer acceptance tests was F3 (30%) with 30% lantern clam meat extract formula. The antioxidant activity content of the best formulation is with an LC50 value of 74.30 with strong antioxidant activity where the IC50 is 51-100 ppm.

Keywords: lamp shell, herbal drink, antioxidant

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antioksidan alami dalam pembuatan makanan dan minuman sehat, suplemen maupun obat-obatan terus berkembang. Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas yang berlebihan didalam tubuh, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar. Kerang lentera sangat memungkinkan untuk dikembangkan sebagai produk makanan dan minuman sehat, suplemen maupun obat-obatan sebab kerang merupakan sumber vitamin B12 dan nutrisi penting bagi kesehatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik minuman herbal kerang lentera serta mengetahui kandungan antioksidan dari minuman herbal kerang lentera. Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 4 tahapan. Tahap I adalah preparasi bahan baku dan pembuatan ekstrak kerang lentera. Tahap II Pengujian *Brine shrimp Lethality Test* (BSLT). Penelitian tahap III yaitu pembuatan minuman herbal dari ekstrak daging kerang lentera dan penentuan formulasi terbaik dari minuman herbal melalui uji hedonik dan penelitian tahap IV yaitu uji antioksidan dari formulasi terbaik untuk mengetahui kandungan antioksidan dalam minuman herbal kerang lentera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terbaik dari minuman herbal berdasarkan uji penerimaan konsumen yaitu F₃ (30%) dengan

formula ekstrak daging kerang lentera 30%. Kandungan aktivitas antioksidan dari formulasi terbaik yaitu dengan nilai LC_{50} 74,30 dengan aktivitas antioksidan kuat dimana IC_{50} bernilai 51-100 ppm.

Kata kunci: kerang lentera, minuman herbal, antioksidan

PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antioksidan alami dalam pembuatan makanan dan minuman sehat, suplemen maupun obat-obatan terus berkembang. Antioksidan memainkan peran penting dalam menjaga kualitas produk dan mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, warna, dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya yang disebabkan oleh reaksi oksidasi (Widjaya, 2003). Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas yang berlebihan didalam tubuh, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar (Husin & Athaillah, 2021).

Kerang sangat memungkinkan untuk dikembangkan sebagai produk makanan dan minuman sehat, suplemen maupun obat-obatan sebab kerang merupakan sumber vitamin B12 dan nutrisi penting bagi kesehatan. Freije dan Awadh (2010) menunjukkan bahwa biota laut mengandung banyak asam lemak tak jenuh majemuk, yang lebih dikenal sebagai PUFA. Asam lemak tak jenuh majemuk ini termasuk Omega 3-PUFA, Eicosapentaenoic acid (20:5) (EPA), dan Docosahexaenoic acid (20:6) (DHA), yang berfungsi untuk meningkatkan sistem imun tubuh dan meningkatkan kemampuan belajar. Organisme invertebrata benthik perairan merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif baru yang cukup menjanjikan (Widyaswari, 2013).

Kerang lentera adalah invertebrata dari filum Brachiopoda kelas Inartikulata yang masih dijumpai hingga saat ini (Rakmawati dan Ambarwati 2020). Karena bentuknya yang mirip dengan lampu minyak di zaman kerajaan Romawi kuno, hewan ini biasanya disebut kerang lentera (Lamp-Shell). Salah satu kota penghasil kerang lentera adalah Tanjungbalai. Masyarakat kota Tanjungbalai lebih mengenal kerang lentera dengan sebutan kerang bare. Kerang lentera sendiri banyak terdapat di pasar tradisional kota Tanjungbalai dan harga jualnya cukup murah. Kerang lentera merupakan salah satu kerang yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat kota Tanjungbalai baik dari segi pangan maupun non pangan.

Beberapa moluska mempunyai peluang untuk digunakan sebagai minuman fungsional yaitu kerang pisau yang kaya akan taurin (Nurjanah et al. 2008) dan memiliki aktivitas antioksidan (Nurjanah et al. 2012). Salah satu jenis makanan fungsional adalah minuman yang memenuhi dua tujuan utama: penyerapan nutrisi dan kepuasan sensorik seperti rasa yang enak dan tekstur yang baik.. Definisi minuman fungsional di Indonesia pernah didefinisikan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), sebagaimana tertuang dalam peraturan Kepala BPOM Nomor HK 00.05.52.0685, yaitu pangan olahan yang mengandung lebih dari 1 komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu (Susanto et al, 2019). Minuman yang berfungsi dengan baik melakukan banyak hal, seperti meningkatkan konsumsi vitamin dan minuman tertentu, meningkatkan daya tahan tubuh, dan menurunkan risiko penyakit tertentu (Widyantari, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terbaik minuman herbal kerang lentera serta mengetahui kandungan antioksidan dari minuman herbal kerang lentera. Penelitian ini diharapkan dapat memberi peluang industri pangan terutama untuk mendapatkan minuman kesehatan berbasis kerang lentera

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan minuman herbal yaitu, pisau, telenan, wadah (baskom) dan timbangan dan alat yang digunakan dalam pengujian antioksidan adalah spektrofotometer. Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman fungsional kerang lentera

adalah kerang lentera, jahe merah, asam jawa, jeruk lemon, glukosa dan bahan yang digunakan dalam pengujian BSLT adalah aquadest dan artemia. Bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian antioksidan adalah p.a, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah experimental laboratory dengan 4 tahapan. Tahap I adalah preparasi bahan baku dan pembuatan ekstrak kerang lentera. Tahap II Pengujian *Brine shrimp Lethality Test* (BSLT) pengujian ini dilakukan untuk uji toksisitas (Albuntana, 2011). Penelitian tahap III yaitu pembuatan minuman herbal dari ekstrak daging kerang lentera (modifikasi Widyaswari, 2013) dan penentuan formulasi terbaik dari minuman herbal melalui uji hedonik (SNI 2346 - 2015) untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen dari minuman herbal. Penelitian tahap IV yaitu dalam penelitian tahap ini dilakukan uji antioksidan (Molyneux, 2004) dari formulasi terbaik untuk mengetahui kandungan antioksidan dalam minuman herbal kerang lentera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji (BSLT)

Uji toksisitas ekstrak daging kerang lentera dilakukan menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) terhadap masing-masing ekstrak daging kerang lentera dengan pelarut air garam serta menggunakan tiga konsentarsi 10 ppm, 100 pm dan 1000 ppm. Data selanjutnya diolah dengan melakukan analisis regresi sehingga diperoleh LC_{50} seperti yang terlihat pada Tabel 1.

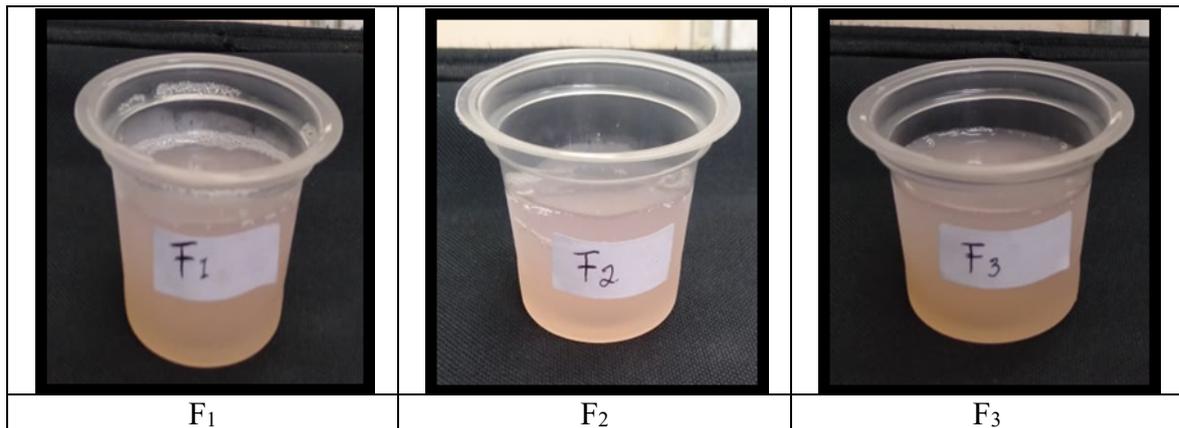
Tabel 1. Nilai LC_{50} ekstrak daging kerang lentera terhadap Larva *A. Salina*.

No	Perlakuan	Nilai LC_{50}
1	F ₁	7,5595
2	F ₂	7,7036
3	F ₃	7,7340

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai LC_{50} pada ekstrak daging kerang lentera menghasilkan hasil uji yang berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Hasil uji ragam ANOVA terhadap ekstrak daging kerang lentera menunjukkan hasil berbeda nyata ($<0,05$) pada setiap perlakuan. Hasil nilai uji LC_{50} dapat menunjukkan sifat toksisitas ekstrak daging kerang lentera terhadap Larva *A. Salina*. Hasil uji BSLT dikatakan aktif apabila nilai hasil uji LC_{50} lebih kecil dari 1000 ppm (Meyer, *et.al*, 1982). Sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa ekstrak daging kerang bersifat toksik. Jika bahan uji toksik pada larva *A. Salina*, hal itu menunjukkan bahwa ada efek farmakologi dalam bahan uji. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa larva *A. Salina* berkorelasi positif dengan ekstrak bioaktif (Meyer, *et.al*, 1982).

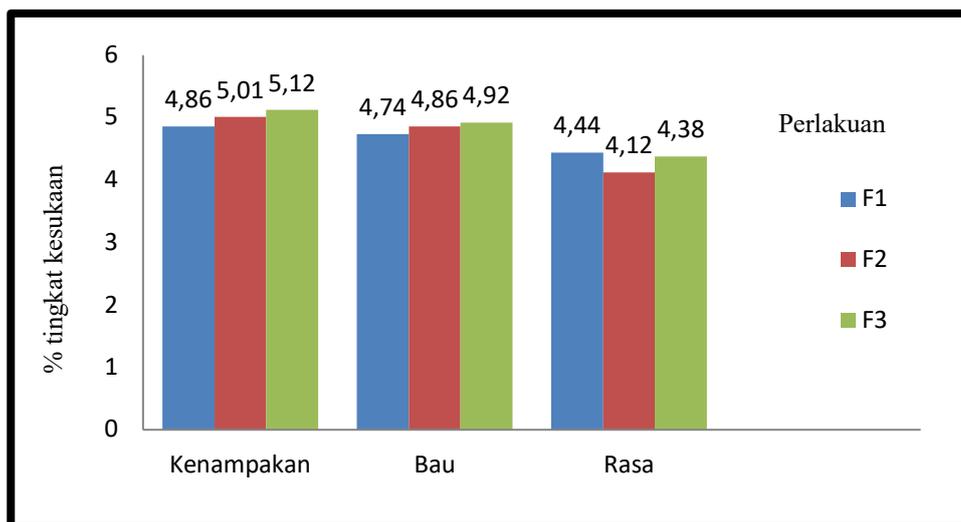
Formulasi Minuman Herbal Ekstrak Kerang Lentera

Minuman herbal biasanya terbuat dari rempah-rempah atau bagian dari tanaman, seperti akar, batang, daun, bunga, atau umbi, yang memberikan manfaat bagi tubuh. Pembuatan minuman herbal dilakukan dengan cara mengekstrak bahan baku dan bahan tambahan. Semua bahan baku dan bahan tambahan diekstrak menggunakan pelarut air. Setelah ekstraksi masing-masing bahan dicampurkan sesuai dengan formula yang telah ditetapkan, kemudian diaduk hingga homogen kemudian dimasukkan kedalam wadah. Minuman herbal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Minuman herbal ekstrak kerang lentera dengan F₁ : Ekstrak daging kerang lentera 40%, dengan F₂ : Ekstrak daging kerang lentera 35% dan dengan F₃ : Ekstrak daging kerang lentera 30%.

Minuman herbal ekstrak kerang lentera yang sudah dimasukkan kedalam wadah, kemudian minuman tersebut dilakukan pengujian tingkat kesukaan konsumen (hedonik). Dimana dengan pengujian hedonik akan diketahui tingkat kesukaan konsumen terhadap minuman herbal ekstrak kerang lentera dan dari pengujian hedonik akan diketahui formulasi minuman herbal ekstrak kerang lentera yang terbaik. Adapun hasil pengujian hedonik yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram persentase tingkat kesukaan konsumen

Kenampakan

Panelis menilai parameter organoleptik terutama berdasarkan kesan tampilan; jika kesan tampilan baik dan disukai, panelis akan melihat parameter organoleptik lainnya, seperti aroma, tekstur, dan rasa. Kenampakan juga mempengaruhi penerimaan pelanggan, tetapi kenampakan tidak menentukan tingkat kesukaan pelanggan secara keseluruhan. Kesegraman dan keutuhan suatu produk tentunya akan menarik panelis dan lebih disukai jika dibandingkan dengan produk yang beragam tidak utuh.

Berdasarkan hasil analisis nilai kenampakan minuman herbal berkisar 4,86-5,12 (agak suka hingga suka). Nilai rata-rata kenampakan tertinggi 5,12 dengan kriteria suka dan terdapat pada formula F₃ dengan komposisi perlakuan ekstrak daging kerang lentera 30% , jahe merah 45%, asam jawa 5% jeruk lemon 5% dan bahan pemanis glukosa 15%, sedangkan untuk formula F₁ menunjukkan tingkat kesukaan yang rendah, yaitu 4,86 kriteria agak suka dengan komposisi perlakuan ekstrak daging kerang lentera 40% , jahe merah 35%, asam jawa 5% jeruk lemon 5% dan bahan pemanis glukosa 15%.

Warna yang dihasilkan minuman ini dapat dijadikan faktor minuman yang disukai oleh panelis. Warna merah muda yang ditimbulkan disebabkan adanya interaksi antara campuran bahan utama dan bahan-bahan tambahan. Bahan-bahan tambahan terutama jahe merah memiliki kandungan flavonoid. Pada flavonoid terdapat pigmen antosianin yang merupakan zat warna alami yang bersifat sebagai antioksidan yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan (Escribano *et al.* 2004). Selain mempengaruhi warna, antosianin pada umumnya memiliki stabilitas yang rendah dan dalam suasana asam akan berwarna merah daripada warna alkalis atau netral (Ariviani 2010).

Berdasarkan hasil uji ragam ANOVA terhadap minuman herbal ekstrak daging kerang lentera menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daging kerang memberikan hasil yang berbeda nyata (<0,05) terhadap tingkat penerimaan konsumen dalam menilai kenampakan minuman herbal dengan kata lain penambahan ekstrak daging kerang lentera tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kenampakan minuman herbal.

Bau (Aroma)

Bau atau aroma produk pangan sebagian besar berasal dari bumbu yang ditambahkan (Silaban *et al.*, 2017). Indera pembau digunakan untuk menilai bau atau aroma suatu produk makanan. Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subyektif serta sulit untuk diukur, karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Meskipun mereka dapat mengidentifikasi, mereka memiliki preferensi yang berlainan. Setyaningsih (2010), manusia menggunakan hidung sebagai alat untuk mendeteksi aroma dan bau. Manusia dapat mengenal makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium baunya dari jarak jauh, pembauan disebut sebagai pencicipan jarak jauh. Hasil uji hedonik terhadap bau (aroma) minuman herbal ekstrak daging kerang lentera menunjukkan nilai agak suka, yaitu (4,74-4,92). Nilai tertinggi dicapai oleh formula F₃ dan nilai terendah pada formula F₁.

Hasil uji ragam ANOVA menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daging kerang lentera memberikan hasil yang berbeda nyata (<0,05) terhadap tingkat penerimaan konsumen dalam menilai bau atau aroma minuman herbal, dengan kata lain bahwa dengan penambahan ekstrak daging kerang lentera tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap bau. Kandungan minyak atsiri jahe merah dan asam sitrat asam jawa menciptakan aroma khas minuman fungsional kerang pisau yang dapat menghilangkan bau amis (Widyaswari, 2013).

Rasa

Rasa suatu produk mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Walaupun parameter atau kriteria lainnya baik, jika rasa tidak disukai, maka produk tersebut akan ditolak (Soekarto, 2012). Respon lidah terhadap citarasa menimbulkan sensasi manis, asam, asin, pahit, dan umami (suatu rasa yang dihasilkan oleh adanya asam glutamat dan aspartat) (Machmud *et al.*, 2012). Faktor-faktor seperti senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lainnya memengaruhi rasa (Winarno, 2008).

Berdasarkan hasil uji hedonik nilai rasa minuman herbal ekstrak daging kerang lentera berkisar antara 4,12-4,44 (agak suka). Nilai terbaik dari hasil analisis, yaitu pada formula F₁ dengan tingkat penerimaan konsumen sebesar 4,44 dengan kriteria agak suka sedangkan nilai terendah hasil analisis terhadap minuman herbal ekstrak daging kerang lentera, yaitu 4,12 pada formula F₂.

Dilihat dari hasil penilaian terhadap tingkat penerimaan konsumen terhadap rasa minuman herbal tergolong agak suka. Hal ini disebabkan karena rasa amis dan bau anyir dari kerang lentera

dapat dinetalisir oleh jahe merah, asam jawa dan jeruk lemon. Selain mengurangi jumlah kerang lentera dalam formulasi, kandungan shogaol dan zingeron jahe menyebabkan rasa pedas dan asam. Diduga rasa pedas dan asam ini membuat minuman fungsional lebih enak, sehingga panelis menganggap nilai hedoniknya agak disukai.. Seperti yang dinyatakan oleh (Rehman *et al.* 2011) bahwa minyak atsiri menyebabkan aroma jahe yang harum, sedangkan oleoresin yang mengandung zingeron, shogaol dan gingerol menyebabkan timbulnya rasa pedasnya.

Berdasarkan hasil uji ragam ANOVA terhadap minuman herbal ekstrak daging kerang lentera menunjukkan bahwa konsentarsi ekstrak daging kerang memberikan hasil yang berbeda nyata ($<0,05$) terhadap tingkat penerimaan konsumen dalam menilai rasa minuman herbal dengan kata lain penambahan ekstrak daging kerang lentera tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa minuman herbal.

Antioksidan Minuman Herbal

Hasil uji antioksidan yang dilakukan terhadap minuman herbal ekstrak daging kerang lentera yang dilakukan berdasarkan nilai terbaik dari hasil uji tingkat penerimaan konsumen (hedonik). Hasil terbaik yang diperoleh dengan cara, semua minuman herbal (formula) di lakukan pengujian hedonik dan dihitung menggunakan rumus SNI 2346.2015. Pengujian hedonik dilakukan terhadap masing-masing formula dengan pengulangan sebanyak tiga kali.

Senyawa yang memiliki kemampuan untuk memperlambat atau mencegah proses oksidasi bereaksi dengan radikal bebas dikenal sebagai antioksidan (Ahmad *et al.*, 2012). Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode ini bergantung pada penurunan serapan radikal DPPH karena mekanisme donasi atom hidrogen dari senyawa antioksidan. Reaksi utama yang berlangsung adalah pembentukan radikal bebas R. dan bentuk reduksi DPPH. Keberadaan senyawa antioksidan akan mengubah warna larutan DPPH dari violet menjadi kuning.

Aktivitas antioksidan dari suatu sampel uji didasarkan pada kemampuannya dalam meredam aktivitas radikal bebas DPPH melalui donasi atom hidrogen atau elektron. Dalam analisis tersebut, 1,1-difenil-2-pikrihidrazil (DPPH) bertindak sebagai senyawa radikal sintetik yang akan menerima atom hidrogen dari senyawa ekstrak yang aktif antioksidannya. Pendonoran atom hidrogen pada DPPH akan mengubah bentuk DPPH yang radikal menjadi non-radikal yang dapat diamati secara visual melalui perubahan warnanya dan secara kuantitatif melalui absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Penelitian Novianti (2012) menyebutkan bahwa jika atom hidrogen diberikan DPPH akan berubah menjadi bentuk non-radikal. Perubahan ini ditunjukkan dengan penurunan warna ungu menjadi lebih muda hingga kuning. Untuk menguji penangkapan radikal DPPH penilaian IC₅₀ dapat digunakan. Nilai ini menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk menangkap radikal DPPH sebesar 50%. Hubungan antara konsentrasi sampel dan persen penghambatan ditunjukkan oleh perhitungan persamaan regresi linier. Perhitungan ini menghasilkan nilai IC₅₀. Semakin kecil nilai IC₅₀, Sampel yang diuji untuk mengandung senyawa antioksidan lebih aktif jika nilai IC₅₀nya lebih kecil (Molyneux, 2004). Nilai hasil antioksidan pada minuman herbal ekstrak daging kerang lentera dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai antioksidan pada minuman herbal ekstrak daging kerang lentera

Penelitian		Widyaswari (2013)	
Formula	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Formula	Nilai IC ₅₀ (ppm)
F ₃ (30%)	74,30	35 %	1.107,08

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada formula F₃ minuman herbal dengan formulasi ekstrak daging kerang lentera 30%, jahe merah 45%, asam jawa 5%, jeruk lemon 5% dan glukosa 15%, yaitu 74,30 ppm. Hasil yang diperoleh menunjukkan minuman herbal dari ekstrak daging kerang lentera memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Molyneux (2004), secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ 0-50 ppm, kuat untuk IC₅₀ bernilai 51-100 ppm, sedang untuk IC₅₀ bernilai 101-150 ppm dan lemah untuk nilai IC₅₀ 151-200

ppm Standar Antioksidan dalam penelitian ini adalah vitamin C dengan nilai IC₅₀ sebesar 3,36 ppm yang digunakan sebagai antioksidan standar. Widyaswari (2013), aktivitas antioksidan terbaik pada minuman fungsional sebesar 1.107,08 ppm dengan formulasi kerang pisau 35%, jahe merah 40%, asam jawa 15% dan jeruk lemon 10%. Hal ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan dimana pada hasil penelitian yang dilakukan terhadap minuman herbal dari ekstrak daging kerang lentera nilai aktifitas antioksidannya baik. Hal ini diduga bahan utama, yaitu ekstrak daging kerang lentera memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu adanya sinergi antara antioksidan di dalam campuran formulasi minuman herbal. Kondisi ini disebabkan oleh adanya efek sinergis dari senyawa fenol yang terkandung pada bahan tambahan jahe merah, asam jawa dan lemon, kondisi asam pada bahan baku bisa memberikan efek sinergisme pada minuman herbal. Daging buah asam jawa dan jeruk lemon mengandung asam sitrat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Same *et al.* (2006) bahwa asam sitrat termasuk dalam antioksidan sinergis karena dapat berfungsi sebagai pengkelat logam dalam sistem atau pun dalam sel.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian adalah hasil uji toksisitas pada ekstrak kerang lentera nilai hasil uji LC₅₀ lebih kecil dari 1000 ppm yang mengindikasikan bahwa ekstrak dari kerang lentera bersifat toksik. Hasil formula terbaik dari minuman herbal berdasarkan uji penerimaan konsumen yaitu F₃ (30%) dengan formula ekstrak daging kerang lentera 30%, jahe merah 45%, asam jawa 5%, jeruk lemon 5% dan glukosa 15%. Sedangkan kandungan aktivitas antioksidan dari formulasi terbaik yaitu dengan nilai LC₅₀ 74,30 dengan aktivitas antioksidan kuat dimana IC₅₀ bernilai 51-100 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Munim, A., & Elya, B. (2012). Study of antioxidant activity with reduction of free radical DPPH and xanthine oxidase inhibitor of the extract *Ruellia tuberosa* Linn Leaf. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(11).
- Albuntana, A., Yasman., dan Wisnu, W. (2011). Uji Toksisitas Ekstrak Empat Jenis Teripang Suku Holothuriidae Dari Pulau Penjaliran Timur, Kepulauan Seribu, Jakarta Menggunakan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 3(1): 65-72
- Ariviani S. (2010). Total Antosianin Ekstrak Buah Salam dan Korelasinya dengan Kapasitas Antiperoksida pada Sistem Linoelat. *Jurnal Agrotek* 4(2):121-127.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 2346:2015. *Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan*. BSN Jakarta.
- Escribano-Bail'on MAT, Celestino SB, Julian C, Rivas-Gonzalo. (2004). Anthocyanins in cereals. *Journal of Chromatography A* 1054:129-141.
- Freije AM, Awadh MN. (2010). Fatty acid compositions of *Turbo coronatus* Gmelin 1791. *British Food Journal* 112(10):1049- 1062.

- Husin, H., & Athaillah, T. (2021). Edukasi Suplemen Herbal Untuk Menjaga Imun Dan Daya Tahan Tubuh Bagi Pedagang di Kota Meulaboh. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5).
- Machmud, N. F., N. Kurniawati dan K. Haetami. (2012). Pengkayaan Protein dari Surimi Lele Dumbo Pada Bakso Terhadap Tingkat Kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3) :183-191.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., dan McLaughlin, J.L., (1982). Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituent, *Planta Medica*. 45:31-34.
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakar Journal of Science and Technology* 26:211–219.
- Novianti ND. (2012). Isolasi, Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Menggunakan *Artemia salina* Dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Jambo-jambo (*Kjelbergiodendron celebicus*). [Skripsi]. Universitas Indonesia.
- Nurjanah, Kustiariyah, & S. Rusyadi. (2008). Karakteristik gizi dan potensi pengembangan kerang pisau (*Solen spp*) di Perairan Kabupaten Pamekasan, Madura. *J. Perikanan danKelautan*, 13(1): 41-51.
- Nurjanah, Azka A, Abdullah A. (2012). Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif semanggi air (*Marsilea crenata*). *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. 1(3): 152-158.
- Rakmawati, Ambarwati R. (2020). Komunitas bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera (Brachiopoda: *Lingulata*) di zona intertidal Selat Madura. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*. 2(1):36–42.
- Rehman R, Akram M, Akhtar, J. N.Q, Saeed T, Shah S.M.A, Ahmed K, Shaheen G, and Asif H.M. (2011). *Zingiber officinale* Roscoe (pharmacological activity). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (3) : 344-348.
- Samee W, Mongkol E, Nahharin N, Paradom D, Chayanid S, Narisa K. (2006). Correlation analysis between total acid, total phenolic and ascorbic acid contents in fruit extracts and their antioxidant activities. *Thailand Pharmaceutical and Health Sciences Journal* 1(3):196-203.
- Setyaningsih, D, Apriyantono, A, dan Sari, MP. (2010). *Analisa Sensori Industri Pangan dan Agro*. IPB Press, Bogor
- Silaban, A. P., Hasan, B., dan Leksono, T. (2017). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Daging Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) dari Ukuran Berbeda. [Disertasi]. Universitas Riau, Pekanbaru.

Soekarto ST. (2012). *Penelitian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Susanto, D. A., Setyoko, A. T., Harjanto, S., & Prasetyo, A. E. (2019). Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) pangan fungsional untuk membantu mengurangi resiko obesitas. *Jurnal Standardisasi*, 21(1), 31–44.

Widjaya, C.H. (2003). *Peran Antioksidan Terhadap Kesehatan Tubuh*, Healthy Choice. Edisi IV.

Widyantari, A.A.A S.S. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Widya Kesehatan* 2(1) : 22-29.

Widyaswari, Santia Gardenia, (2013). *Formulasi Minuman Fungsional Kerang Pisau (Solen spp)*. [Tesis]. Sekolah Pascasarjanah Institut Pertanian Bogor. Bogor

Winarno FG. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: M-BRIO Press.