



Capacity of Mangrove Fruit Macerate (*Sonneratia alba*) as a Preservative Fresh Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Meat

Kapasitas Maserat Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) sebagai Pengawet Daging Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Segar

Agung Wicaksono, Arkan Setia Pramudya, Ekiq Naufal Zaki, Arif Yachya*

Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.

ABSTRACT

Mangrove fruit (*Sonneratia alba*) is known to contain tannins. This flavonoid has antibacterial properties. It makes this fruit macerate has potential as a preservative for shrimp meat. This study aimed for determining the ability of *S. alba* fruit macerate to maintain the quality of vannamei shrimp meat. The study was conducted in a laboratory by exposing fresh vannamei shrimp meat to *S. alba* fruit macerate. Exposure was carried out by soaking shrimp meat. The concentrations of macerate used were 25, 50, 75, and 100%. The duration of soaking was 60 and 120 minutes. Bacterial population (total plate count), presence of hydrogen sulfide gas (H_2S), acidity value (pH), and score of organoleptic were used as indicators of Shrimp meat quality. The tests were conducted after 24 hours of incubating shrimp meat at room temperature. The results showed the concentration of macerate and the time of soaking affected the quality of the shrimp meat. These effects were in the form of inhibition of bacterial populations, production of H_2S and maintaining organoleptic properties, while the pH values of all treatments were the same. Finally, the best concentration of macerate to maintain the quality of fresh vannamei shrimp meat is 100% with 60 minutes of soaking time

Keywords: Meat, Shrimp, *Sonneratia*, Tannin

ABSTRAK

Buah mangrove (*Sonneratia alba*) diketahui mengandung tanin. Flavonoid ini mempunyai khasiat sebagai antibakteri. Pada penelitian ini efektivitas maserat buah *S. alba* untuk mempertahankan mutu daging udang segar vannamei diuji. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris dengan memaparkan daging udang segar vannamei pada maserat buah *S. alba*. Pemaparan dilakukan dengan perendaman daging udang. Konsentrasi maserat yang digunakan, yaitu 25, 50, 75, dan 100 %. Perendaman dilakukan selama 60 dan 120 menit. Uji mutu daging udang yang diindikasikan dari populasi bakteri (TPC), keberadaan gas H_2S , nilai pH dan organoleptik dilakukan setelah 24 jam pada menginkubasi daging udang

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:
Andika Aliviameita

***Correspondence:**
Arif Yachya
arif@unipasby.ac.id

Received: 27 September 2023

Accepted: 14 Oktober 2023

Published: 31 Desember 2023

Citation:

Wicaksono A, Pramudya AS, Zaki EN, Yachya A (2023)
Capacity of Mangrove Fruit Macerate (*Sonneratia alba*) as a Preservative Fresh Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Meat
Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology).
6:2.

doi: 10.21070/medicra.v6i2.1725

di suhu ruang. Hasil menunjukkan konsentrasi maserat dan lama waktu perendaman berpengaruh terhadap mutu udang. Pengaruh tersebut berupa penghambatan populasi bakteri dan produksi gas H_2S dan mempertahankan sifat organoleptik, sedangkan nilai pH semua perlakuan relatif sama. Konsentrasi maserat terbaik untuk mempertahankan mutu daging udang segar *vannamei* adalah 100 % dengan lama perendaman 60 menit.

Kata Kunci: Daging, Sonneratia, Tannin, Udang

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim mempunyai beragam produk perikanan air laut dan air tawar. Komoditas ekspor utama berupa udang diikuti dengan tuna, cakalang, cumi, sotong, gurita, rajungan, kepiting dan rumput laut. Peningkatan laju konsumsi selama ini menuntut industri perikanan untuk melakukan peningkatan mutu hasil perikanan. Komoditas perikanan dikenal cepat mengalami penurunan kualitas yaitu rentan busuk, terutama udang. Penurunan mutu udang ini disebabkan oleh faktor autolisis, bakteriologis maupun oksidasi [Purwaningsih et al. \(2013\)](#). Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu hasil perikanan yang memiliki kandungan protein, karbohidrat, lemak, air, dan mineral yang tinggi, sehingga tergolong jenis makanan yang mudah rusak oleh keberadaan mikroorganisme maupun penyimpanan yang tidak sesuai [Herawati et al. \(2020\)](#); [Hermawan et al. \(2020\)](#). Kerentanan ini berkaitan dengan tingginya kandungan air (mencapai 80%) dan kandungan asam amino bebas yang merupakan kondisi dan media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri [Ghazali et al. \(2020\)](#).

Pengawetan adalah salah satu jalan keluar yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu udang sebelum diterima konsumen. Proses pengawetan produk laut merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan [Tuyu et al. \(2014\)](#). Selain pengawetan, tata cara penyimpanan yang salah juga dapat menjadi faktor utama penyebab kebusukan pada udang. Penggunaan es merupakan metode umum yang digunakan pedagang untuk mempertahankan mutu udang. Secara umum, pada suhu kamar ($\pm 25^\circ$) udang dan ikan bertahan antara 6-12 jam dengan penambahan es, sedangkan dengan perlakuan pembekuan dapat mempertahankan mutu udang 1-2 minggu ([Putro et al., 2008](#)). Namun, penggunaan es berisiko udang tercemar *Escherichia coli* [Nurmalasari, et al. \(2019\)](#). Kapasitas pendinginan es yang terbatas karena cepat mencair dan harganya yang mahal, maka sebagian oknum nelayan dan pedagang menggunakan formalin ke produk perikanan agar tidak mudah busuk. [Lukviani & Usman, \(2019\)](#); [Maulidani et al. \(2020\)](#). Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan telah dilarang oleh Pemerintah yang diatur pada Permenkes RI No.1168/Menkes/Per/X/1999. Konsumsi formalin secara berlanjut dan kronis dapat menyebabkan kerusakan organ dan kanker [Zakaria et al. \(2014\)](#).

Bioformalin atau bahan pengawet alami menjadi jalan keluar yang dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan formalin. Bioformalin bersifat alami dan tidak berbahaya namun dapat digunakan menghambat penurunan mutu ikan atau udang. Salah satu alternatif untuk menghambat penurunan mutu ikan atau udang secara alami adalah dengan menggunakan produk alami yang bersumber dari tanaman misalnya mangrove [Pariansyah et al. \(2018\)](#). Diketahui bahwa ekstrak daun mangrove (*Sonneratia caseolaris*) dengan konsentrasi 2-4% dapat memperpanjang waktu simpan ikan kuwe segar (menjadi 24 jam, karena aktivitas antimikroba senyawa metabolit sekunder yang

terkandung didalamnya [Saimima et al. \(2021\)](#). Penelitian lain terhadap buah mangrove jenis *Avicennia marina* menunjukkan adanya senyawa bioaktif yang memiliki peran utama sebagai antioksidan pada fillet ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang disimpan dalam suhu dingin [Sipayung et al. \(2015\)](#). Hasil Penelitian terhadap uji fitokimia buah mangrove *Sonneratia alba* menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolik sekunder yang terdiri atas alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, Saponin, dan steroid [Papatungan et al. \(2017\)](#). Tanin merupakan salah satu senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya sebagai anti bakteri, astringen, anti diare dan antioksidan [Malangngi et al. \(2012\)](#). Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap potensi maserat buah mangrove *Sonneratia alba* sebagai pengawet udang segar pada suhu ruang. Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi terbaik maserat buah *S. alba* sebagai pengawet alami udang segar *P. Vannamei*.

METODE

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Program studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Sampel udang segar diperoleh dari petambak udang vannamei di Desa Kedungpeluk Sidoarjo Jawa Timur. ikan di daerah diperoleh Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan 2 faktor yaitu konsentrasi maserat dan lama waktu perendaman. Faktor konsentrasi maserat memiliki 4 taraf, yaitu 25, 50, 75 dan 100 %. Faktor lama waktu perendaman memiliki 2 taraf yaitu 60 dan 120 menit. Setiap satuan percobaan diulang 3 kali. Mutu udang uji diindikasikan dari hasil uji populasi bakteri total (*total plate count*), pH, organoleptik (bau, warna dan tekstur daging udang) dan keberadaan gas H_2S .

Tahap persiapan dilakukan dengan cara menimbang buah mangrove yang telah dikupas sebanyak 2 kg, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70° C. Buah mangrove yang cukup kering disangrai, setelah itu disimpan dalam wadah kering untuk digunakan dalam tahap maserasi. Sebanyak 1 kg sediaan kering buah mangrove direndam pada 1000 mL akuades selama 24 jam. Pada maserat dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas. Filtrat yang diperoleh merupakan larutan ekstrak induk dengan konsentrasi 100 %. Pada larutan induk dilakukan serial pengenceran dengan pelarut akuades steril untuk mendapatkan maserat dengan konsentrasi 25, 50, 75%.

Pada tahap aplikasi diawali dengan menyiapkan sampel udang segar (kondisi hidup). Udang yang digunakan dengan berat ± 2 gram. Udang segar dimatikan kemudian dibersihkan kulitnya. Aplikasi maserat dilakukan dengan merendam udang dalam berbagai konsentrasi

maserat yang telah ditentukan (25, 50, 75 dan 100 %) selama 60 dan 120 menit. Tahapan lanjutah perendaman adalah pendiaman udang selama 24 Jam pada suhu ruang. Kontrol negatif pada penelitian ini adalah udang dengan perlakuan dingin yaitu direndam didalam akuades steril dan es batu. Kontrol positif adalah 0% maserat yaitu udang yang direndam dengan akuades steril. Uji mutu yang dilakukan setelah tahap pendiaman antara lain uji *total plate count* (TPC), pH, organoleptik dan keberadaan gas H₂S.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian TPC pada sampel udang *L. vannamei* dilakukan dengan menggunakan acuan metode AOAC Aerobic Plate Count 996.23 [Kodaka et al. \(2005\)](#). Pengujian ini dilakukan untuk menghitung jumlah total koloni bakteri yang terdapat pada sampel uji. Data hasil uji TPC disajikan pada Tabel 1. Hasil uji Anova menunjukkan aplikasi maserat buah *S. alba* berpengaruh signifikan terhadap populasi bakteri pada sampel udang uji ($p < 0,05$). Populasi bakteri pada semua perlakuan berbeda dan lebih rendah dibandingkan kontrol positif (0% maserat). Populasi bakteri pada kontrol positif tidak bisa dihitung sebab memenuhi seluruh permukaan akar (spreader) dan diperkirakan lebih dari 1015 cfu/g. Populasi bakteri pada sampel udang dengan perlakuan maserat buah *S. alba* 25 dan 50% lebih besar dibandingkan kontrol negatif (udang dengan perlakuan pendinginan menggunakan es batu). Sebaliknya, perlakuan maserat buah *S. alba* 75-100 % berbeda dan lebih rendah dari kontrol negatif. Hasil TPC juga menginformasikan bahwa populasi bakteri pada sampel udang uji juga dipengaruhi oleh lama waktu perendaman. Populasi bakteri pada perlakuan lama waktu perendaman 120 menit lebih rendah dibandingkan perlakuan 60 menit.

Pada umumnya populasi mikroba meningkat seiring dengan peningkatan suhu dan lama waktu penyimpanan [Ramli \(2001\)](#). Pada udang, populasi mikroba juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan tempat hidup udang tersebut. Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa maserat buah *S. alba* belum efektif dalam menurunkan populasi bakteri pada udang. Hasil ini diindikasikan dari populasi bakteri pada semua perlakuan yang lebih besar dari populasi bakteri kontrol negatif. Bagaimanapun, perlakuan sampel udang dengan maserat buah mangrove terindikasi mampu menghambat pertumbuhan populasi bakteri. Penghambatan ini diindikasikan dari populasi bakteri kontrol negatif yang spreader (lebih dari 1015 CFU/g). Kemampuan penghambatan ini dapat disebabkan oleh aktivitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam buah mangrove *S. alba*. Menurut [Paputungan et al. \(2017\)](#), buah mangrove *S. alba* mengandung mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik dan tanin, dimana diketahui

salah satu khasiat tanin adalah sebagai anti bakteri. Belum nampaknya kemampuan maserat buah *S. alba* dalam menurunkan populasi bakteri pada sampel udang dapat juga disebabkan kurang-lamanya waktu maserasi. Menurut [Trisnawati et al. \(2018\)](#), semakin lama waktu perendaman maka semakin banyak bahan yang terlarut. Selain lama waktu maserasi, kuantitas buah *S. alba* yang terekstrak dapat menjadi penyebab lemahnya kemampuan maserat untuk mempertahankan mutu udang.

Parameter tingkat keasaman (pH) merupakan indikator yang dapat digunakan dalam menentukan kualitas dan mutu udang. Hasil pengukuran pH sampel udang yang mendapatkan perlakuan perendaman dengan maserat buah mangrove (*S. Alba*) pada konsentrasi dan lama waktu perendaman yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai pH sampel udang pada perlakuan maserat buah mangrove 25-100% relatif sama dengan kontrol negatif yaitu dikisaran 8.

Penentuan nilai derajat keasaman atau pH pada hasil perikanan selama penyimpanan penting dilakukan. Analisa ini untuk mengetahui terjadinya perubahan nilai pH yang menjadi salah satu indikasi proses penurunan mutu udang menuju pembusukan. Peningkatan nilai pH pada udang disebabkan oleh akumulasi senyawa basa yang terbentuk. Selain itu, peningkatan nilai pH juga dapat disebabkan kerja enzim metabolisme yang cepat pada udang. Menurut [Puspitasari \(2020\)](#), nilai ambang batas pH pada udang adalah 7,80 - 8,00. Hasil pada Tabel 2 menunjukkan nilai pH semua perlakuan maserat buah *S. alba* dan kontrol bekisar 7-8. Hasil ini mengindikasikan rentang nilai pH yang diperoleh masih berada pada ambang batas yang aman untuk udang segar. Menurut [Suwetja & Palendang \(2011\)](#), udang yang mengalami kebusukan rata-rata memiliki nilai pH lebih dari 9 dan pH basa ini menunjang untuk pertumbuhan bakteri.

Penentuan kebusukan udang pada penelitian ini dilakukan dengan uji keberadaan gas hidrogen sulfida (H₂S). Hasil uji keberadaan gas H₂S disajikan pada Tabel 3. Hasil pengamatan menunjukkan sampel udang dengan perlakuan perendaman maserat buah mangrove 25-75% pada kedua waktu perendaman (60 dan 120 menit) dan kontrol positif terbukti menghasilkan gas H₂S. Sebaliknya, perlakuan pada konsentrasi 100 % dan kontrol negatif terbukti tidak menghasilkan gas H₂S.

Pelakuan yang menunjukkan positif keberadaan gas hidrogen sulfida (H₂S) mengindikasikan terjadi kebusukan pada sampel daging udang uji. Gas H₂S diproduksi oleh bakteri yang mendekomposisi protein dan senyawa organik yang mengandung sulfur [Plumlee, \(2004\)](#). Berlangsungnya kebusukan tersebut berkaitan erat dengan degradasi daging udang oleh bakteri dan menandakan aplikasi maserat buah *S. alba* pada konsentrasi tersebut (25-75%) belum mampu menghentikan aktivitas mikroba dalam mendegradasi. Hasil uji H₂S negatif mengindikasikan sebaliknya dan hasil ini diperoleh pada perlakuan maserat buah *S. alba* 100% dan kontrol negatif. Hasil ini menandakan aplikasi pada konsentrasi tersebut mempunyai kemampuan yang sama

dengan perlakuan pendinginan dengan es batu dalam menekan aktivitas pembusukan oleh mikroba sampai 24 jam. Efektifitas maserat buah *S. alba* 100% dalam menghambat aktivitas kebusukan dibanding perlakuan lainnya (25-75%) diduga berkaitan dengan kepekatan tanin sebagai metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Semakin pekat tanin maka semakin besar protein yang terlindungi dari kerusakan akan aktivitas mikroba. Kemampuan tanin dalam berikatan dengan protein kemudian melindunginya dari aktivitas degradasi dan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri proteolitik telah dilaporkan [Patra & Saxena, \(2011\)](#).

Pengukuran organoleptik merupakan suatu metode pengukuran untuk melihat kualitas dan mutu produk pangan bila ditinjau dari sifat fisiknya. Pengukuran kemunduran mutu udang secara organoleptik pada penelitian ini menggunakan skor sheet SNI 01-2346-2006. Parameter yang diukur meliputi kenampakan udang, bau, dan tekstur. Hasil pengamatan organoleptik keseluruhan pada sampel udang disajikan pada Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik pada semua perlakuan bervariasi. Menurut [BSN \(2006\)](#), udang segar memiliki nilai organoleptik 7 – 9. Hasil pengukuran menunjukkan 4 perlakuan yaitu konsentrasi mangrove 75% selama 120 menit, 100 % selama 60 menit, 100 % selama 120 menit dan kontrol negatif memiliki nilai organoleptik yang sesuai dengan batas standar aman. Sedangkan nilai organoleptik perlakuan lainnya termasuk kontrol positif dibawah nilai standar dengan rentang variasi 2-6.

Uji organoleptik penting dilakukan pada produk

perikanan, karena setelah mati akan terjadi perubahan biokimia dan mulai terjadi proses penurunan mutu atau deteriorasi yang disebabkan oleh autolisis, kimiawi, dan bakterial pada ikan dan produk sejenisnya [Suwetja & Palendang, \(2011\)](#).

Hasil uji organoleptik yang menunjukkan bahwa udang masih layak dikonsumsi diperoleh pada perlakuan maserat buah *S. alba* 75 dan 100% berhubungan dengan kemampuan tanin sebagai antibakteri dan pemberi perlindungan pada protein. Pada kontrol positif, terpenuhinya hasil uji organoleptik sesuai standar diduga karena adanya penghambatan kerja enzim metabolisme pada bakteri pembusuk. Temperatur dingin menyebabkan reaksi enzimatik melambat, sehingga aktivitas autolisis dan metabolisme bakteri pembusuk menjadi melambat dan pada akhirnya pembusukan tertunda. Penyimpanan makanan pada suhu rendah bertujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme, aktivitas enzim, dan reaksi kimia [Erkmen & Bozoglu, \(2016\)](#). Hasil sebaliknya, udang dengan perlakuan perendaman ekstrak buah mangrove sebesar 25-75 % selama 60 dan 120 menit mendapat nilai interval 3-7% dan hasil ini senada dengan udang tanpa perlakuan (kontrol negatif) mendapatkan nilai sebesar 2. Kisaran nilai tersebut menunjukkan udang dalam kondisi tidak segar. Hal ini mengindikasikan maserat tidak mampu menekan pertumbuhan bakteri dan memberi perlindungan pada protein udang.

Tabel 1. Populasi Bakteri Hasil Uji TPC Pada Sampel Uji Udang *Vannamei (L. vannamei)* Yang Di Direndam Dalam Maserat Buah Mangrove (*S. Alba*) Pada Konsentrasi Dan Lama Waktu Perendaman Yang Berbeda.

Konsentrasimaserat (%)	Waktu perendaman(menit)	Hasil Uji TPC (cfu/g)
25	60	5.9 x 10 ¹²
	120	7.3 x 10 ¹²
50	60	3.2 x 10 ¹²
	120	1.0 x 10 ¹²
75	60	6.1 x 10 ¹¹
	120	5,1 x 10 ¹¹
100	60	6.0 x 10 ¹²
	120	1.1 x 10 ¹²
Kontrol (-): udang dengan ES batu		7.1 x 10 ¹¹
Kontrol (+): Udang dengan akuades steril		Spreader

Tabel 2. Hasil Uji Ph Pada Sampel Uji Udang *Vannamei (L. vannamei)* Yang Di Direndam Dalam Maserat Buah Mangrove (*S. Alba*) Pada Konsentrasi Dan Lama Waktu Perendaman Yang Berbeda

Konsentrasi maserat (%)	Waktu perendaman (menit)	Tingkat keasaman (pH)
25	60	7.81
	120	8.37
50	60	8.08
	120	8.02
75	60	8.03
	120	8.01
100	60	8.00
	120	8.21
Kontrol (-): udang dengan ES batu		7.97
Kontrol (+): Udang dengan akuades steril		8.30

Tabel 3. Hasil Uji H₂S Pada Sampel Uji Udang Vannamei (*L. vannamei*) Yang Di Direndam Dalam Maserat Buah Mangrove (*S. Alba*) Pada Konsentrasi Dan Lama Waktu Perendaman Yang Berbeda

Konsentrasimaserat (%)	Waktu perendaman (menit)	Hasil uji	
		Ulangan 1	Ulangan 2
25	60	+	+
	120	+	+
50	60	+	+
	120	+	+
75	60	+	+
	120	+	+
100	60	-	-
	120	-	-
Kontrol (-): udang dengan ES batu		-	-
Kontrol (+): Udang dengan akuades steril		+	+

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Pada Sampel Uji Udang Vannamei (*L. vannamei*) Yang Di Direndam Dalam Maserat Buah Mangrove (*S. Alba*) Pada Konsentrasi Dan Lama Waktu Perendaman Yang Berbeda

KonsentrasiMaserat (%)	Waktu perendaman (menit)	Hasil Kuisoner
25	60	3
	120	4
50	60	5
	120	5
75	60	6
	120	7
100	60	7
	120	8
Kontrol (-): udang dengan ES batu		8
Kontrol (+): Udang dengan akuades steril		2

Keterangan : Skala 1-7 udang kondisi tidak layak untuk dikonsumsi ; 7-8 udang kondisi layak untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

Paparan maserat buah mangrove (*S. alba*) dengan konsentrasi dan lama waktu perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap mutu udang vannamei segar. Pengaruh tersebut berupa penghambatan pertumbuhan bakteri, menekan pembusukan, dan mempertahankan sifat fisik pada udang vannamei. Berdasarkan hasil uji TPC, pH, organoleptik, dan uji keberadaan H₂S, maka konsentrasimaserat terbaik sebagai pengawet alami udang vannamei segar adalah 100 % dengan lama perendaman 60 menit.

KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berperan dalam pengumpulan data dan penyusunan artikel.

PENDANAAN

Penelitian ini menggunakan dana mandiri peneliti

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan kepada Pimpinan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya dan pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan terselesaikan.

REFERENSI

- BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2006). SNI 01-2346-2006 Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori. Retrieved from https://kupdf.net/download/sni-01-2346-2006-petunjuk-pengujian-organoleptik-dan-atau-sensori_59ae44b0dc0d60f00a568ede_pdf
- Erkmen, O., & Bozoglu, T. F. (2016). *Food Microbiology: Principles into Practice*. West Sussex: Turkey
- Ghazali, T. M., Sitingjak, F. R. G., & Simanullang, W. (2020). Deskripsi dan Komposisi Kimia Daging dan Karapas Udang Rama-Rama (*Thalassina anomala*) Description and Composition Chemistry of Meat and Carapace (*Thalassina anomala*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 25(2), 138-144. Retrieved from <https://jpk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPK/article/download/6731/5867>
- Herawati, D., Purnamayati, L., & Kumiasih, R. A. (2020). Perubahan Kualitas Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Selama Penyimpanan Dingin dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 1–6. doi:10.14710/JITPI.2020.9643
- Hermawan, O., Mukti, A. T., & Yasin, M. (2020). Kandungan Formalin Pada Udang Vaname Setelah Perendaman Formalin Dengan Dosis Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(1). doi:10.20473/jafh.v9i1.15915
- Kodaka, H., Mizuochi, S., Teramura, H., & Nirazuka, T. (2005). Comparison of the Compact Dry IC method with the Standard Pour Plate Method (AOAC Official Method 966.23) For Determining Aerobic Colony Counts In Food Samples. *Journal Of AOAC International*, 88(6), 1702–1713. doi: 10.1093/JAOAC/88.6.1702
- Lukviani, D. R., & Usman, U. (2019). Pemanfaatan ekstrak daun bakau (*Avicennia marina*) sebagai bioformalin untuk mencegah pembusukan ikan layang (*Decapterus spp.*). *Prosiding. Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(Back Issue), 27–30. Retrieved from <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/kpk/article/view/484>
- Malanggi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5-10. doi: 10.35799/jm.1.1.2012.423
- Maulidani, N. L., Swastawati, F., & Suharto, S. (2020). Pengaruh Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Residu Formalin Pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 50-56. doi: 10.14710/jitpi.2020.9640
- Nurmalasari, E., Yuliawati S., Kusariana N., & Hestiningih R. (2019). Perbedaan Kualitas Jenis Es Batu Berdasarkan Kandungan *Escherichia coli* di Warung Makan Kelurahan Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 142-148. doi: 10.14710/jkm.v7i1.22863
- Paputungan, Z., Wonggo, D., & Kaseger, B. E. (2017). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia alba* Di Desa Nunuk

- Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 96-102. doi: 10.35800/mthp.5.3.2017.16866
- Pariansyah, A., Ervina Herliany, N., Bertoka, D., & Negara, F. (2018). Aplikasi maserat buah mangrove *Avicennia marina* sebagai pengawet alami ikan nila segar. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5(1), 36-44. doi: 10.29103/AA.V5I1.454
- Patra, A. K., & Saxena, J. (2011). Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(1), 24-37. doi: 10.1002/JSFA.4152
- Plumlee, K. H. (2004). Household and Industrial Products. In K. H. Plumlee (Ed.), *Clinical Veterinary Toxicology*. Mosby, 139-176. doi: 10.1016/B0-32-301125-X/50023-6
- Purwaningsih, S., Salamah, E., Yudha, A., Sukarno, P., & Deskawati, E. (2013). Aktivitas Antioksidan dari Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk.) pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3), 199-206. doi: 10.17844/JPHPI.V16I3.8057
- Puspitasari, P. D. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* sebagai Pengawet Alami pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Putro, S., Dwiytino, D., Hidayat, J. F., & Pandjaitan, M. (2008). Aplikasi Ekstrak Bawang Putih (*Alium sativum*) Untuk Memperpanjang Daya Simpan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger kanagurta*). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 193-200. doi: 10.15578/jpbkp.v3i2.24
- Ramli. (2001). Perbandingan Jumlah Bakteri pada Ayam Buras Sebelum dan Setelah Penyembelihan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Saimima, N. A., Rahman, A., & Manuhutu, D. N. (2021). Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia caseolaris*) Terhadap Penilaian Mutu Organoleptik Ikan Kuwe (*Gnathanodon speciosus*) Segar. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(1), 25-34. doi: 10.30598/tritonvol17
- Sipayung, B., Ruf, W., & Dewi, E. (2015). Pengaruh Senyawa Bioaktif Buah Mangrove *Avicennia Marina* Terhadap Tingkat Oksidasi Fillet Ikan Nila Merah O. *Niloticus* Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 115-123. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/9201>
- Suwetja, I., & Palendang, R. J. (2011). *Biokimia hasil perikanan*. Jakarta: Media Prima Aksara
- Trisnawati, I., Hersoelityorini, W., & Nurhidajah. (2018). Tingkat Kekurangan Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Infused Water Lemon Dengan Variasi Suhu Dan Lama Perendaman. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1), 27-38. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/4802>
- Tuyu, A., Onibala, H., & Makapedua, D. M. (2014). Studi Lama Pengeringan Ikan Selar (*Selaroides* sp) Asin Dihubungkan Dengan Kadar Air Dan Nilai Organoleptik. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 2(1), 20-26. doi: 10.35800/mthp.2.1.2014.7336
- Zakaria, B., Sulastry, T., & Sudding, S. (2014). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Katamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar Di Kota Makassar. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 15(2), 16-23. doi: 10.35580/CHEMICA.V15I2.4588

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2023 Wicaksono, Pramudya, Zaki, and Yachya. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.