

Kajian Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan Pemanfaatannya Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Segar

EKA Z. SASTIANI*, MURHADI, SUHARYONO, DEWI SARTIKA, NETI YULIANA

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

Diterima: 28 Januari 2024 - Disetujui: 25 April 2024
© 2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is a prominent fishery commodity due to its high consumption demand. However, susceptibility to bacterial damage and quality deterioration poses challenges. This study investigates the antibacterial potential of sappan wood extract in preserving shrimp shelf life. The research explores optimal extraction parameters, including solvent type and maceration duration, to assess yield percentage and antibacterial efficacy against *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., and *Vibrio parahaemolyticus*. Utilizing a Complete Randomized Block Design (CRBD) in two phases, the study identifies 90% ethanol solvent and 6 hours maceration (P4M6) as the most effective treatment, yielding 7.32%. The extract addition significantly reduces shrimp microbial count, highlighting its potential in food preservation.

Key words: extraction; antibacterial; bacteria; sappan wood; vannamei shrimp.

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu subsektor yang berperan dalam sistem perekonomian nasional (Ashari *et al.*, 2016). Salah satu komoditas unggulan perikanan adalah udang. Berdasarkan survei sosial ekonomi nasional BPS Kota Bandar Lampung (2021), persentase konsumsi ikan dan udang di Bandar Lampung adalah 4,14% per kapita. Dalam pemenuhan konsumsi ikan dan udang terutama udang jenis vannamei memiliki kendala yaitu konsistensi mutu produk dikarenakan udang mengalami kemunduran mutu secara cepat selama penyimpanan.

Kemunduran mutu menyebabkan menurunnya nilai-nilai sensori seperti warna, tekstur, dan kenampakan (Ashari *et al.*, 2016). Komposisi kadar air daging udang vannamei antara 76-78% tergantung dengan sistem budidaya (Wijaya, 2015). Udang juga mengandung karbohidrat, lemak, serta beberapa mineral dengan kadar air tinggi (Verdian *et al.*, 2021). Komposisi tersebut menyebabkan udang mudah mengalami kerusakan (*highly perishable*) dan kemunduran mutu (Azizah, 2015).

Bila udang telah terkontaminasi mikro-organisme dapat membahayakan kesehatan manusia (Azara & Saidi, 2020). Bakteri yang umum menyerang udang segar adalah bakteri dari genus *Vibrio* yang menyebabkan penyakit vibriosis (Sarjito *et al.*, 2015). Pencegahan kontaminasi pada bahan pangan dapat dilakukan dengan pemeliharaan yang efektif, penggunaan air berkualitas, serta penambahan senyawa antibakteri (Azara & Saidi, 2020). Senyawa yang

* Alamat korespondensi:

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Jl. Pipa, Lrg. Kms. H. Ateh II, Kelurahan Sukodadi Kecamatan Sukarami Km. 11 Palembang, Sumatera Selatan. Telp. 0812-7119-1411, Kode pos: 30151, E-mail: ekazumars88@gmail.com.

dapat digunakan sebagai antibakteri idealnya bersifat tidak beracun bagi bahan pangan, ekonomis, tidak menyebabkan perubahan flavor, cita rasa dan aroma makanan, tidak mengalami penurunan aktivitas karena reaksi dengan komponen makanan, tidak menyebabkan timbulnya galur resisten, serta lebih bersifat membunuh dibanding menghambat pertumbuhan mikroba (Sastiani, 2019).

Kayu secang memiliki komponen bioaktif berupa flavonoid, brazilin, alkaloid, saponin, tanin, fenil propana, dan terpenoid yang dapat berperan sebagai antibakteri (Nomer *et al.*, 2019). Metabolit bioaktif tersebut dapat diperoleh dan digunakan sebagai antibakteri dengan cara proses ekstraksi. Maserasi adalah metode ekstraksi yang paling umum digunakan karena dapat dilakukan dalam skala kecil (laboratorium), murah, serta peralatan dan prosedur kerja yang sederhana (Njila *et al.*, 2017). Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi di antaranya adalah ukuran partikel, kecepatan pengadukan (agitasi), waktu ekstraksi, kelarutan zat dan jumlah pelarut (Prayudo *et al.*, 2015). Proses maserasi yang cukup lama dapat ditekan dengan perlakuan agitasi. Pemilihan pelarut yang sesuai dengan tingkat kepolaran senyawa aktif juga mempengaruhi hasil produksi yang diperoleh.

Beberapa penelitian terkait penggunaan ekstrak kayu sebagai antibakteri telah banyak dilakukan. Analisis oleh Kusmiati *et al.* (2014) juga menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang berpotensi sebagai antimikroba dengan mikroba uji, yaitu: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* sp., dan khamir *Candida albicans*. Penelitian yang dilakukan Karlina *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa ekstrak air dari kayu secang mampu menghambat aktivitas *Aspergillus niger* dan *C. albicans*, sehingga kayu secang berpotensi sebagai antijamur. Hasil penelitian Radhiansyah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa konsentrasi air rebusan kayu secang 30% mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging ayam boiler dengan lama penyimpanan hingga 12 jam pada suhu ruang. Pada penelitian lainnya oleh Nomer *et al.* (2019) menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang menghambat

pertumbuhan *Vibrio cholerae*. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui waktu ekstraksi optimum dengan kombinasi metode maserasi dan agitasi serta efektivitas jenis pelarut dan pengaruhnya terhadap kualitas udang segar.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Penjamin Mutu Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan Laboratorium UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan September 2022 - Juni 2023.

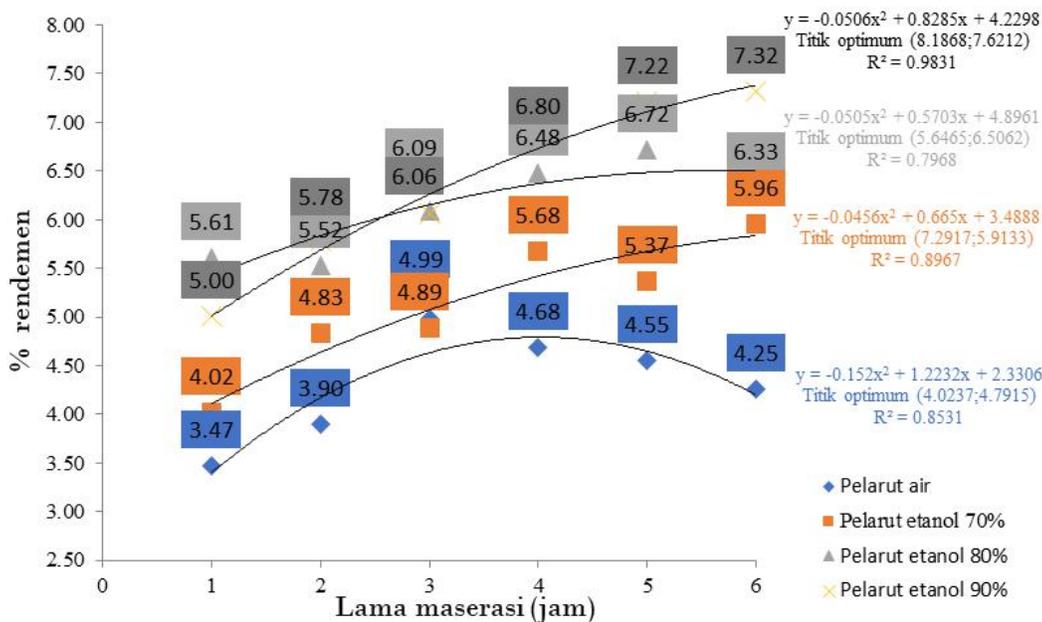
Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: kayu secang, air ($T=45\text{ }^{\circ}\text{C}$), pelarut etanol, kertas saring Whatman No.42, udang, media *plate count agar* (PCA), *buffered pepton water* (BPW) 0,1%, aquades, *Butterfield's phosphate buffered, lauryl tryptose broth* (LTB). Selain itu, *brilliant green lactose bile*; 2% broth (BGLB broth), *EC broth*, dan *Levine's eosin methylene blue* (LEMB) agar, *lactose broth*, *selenite cysteine broth* (SCB), *tetrathionate broth*, (TTB), *hectoen enteric* (HE) agar, *xylose lysine desoxycholate* (XLD) agar, *bismuth sulfite agar* (BSA), NaCl 2%, *alkaline peptone water* (APW), *thiosulfate-citrate bile salt sucrose* (TCBS) agar, aluminium foil, kertas pembungkus, dan alat tulis.

Alat-alat yang digunakan antara lain: wadah plastik tutup, neraca analitik, erlenmeyer, shaker, *rotary evaporator*, cawan petri, berbagai peralatan gelas dan pipet dengan berbagai ukuran, botol media, *colony counter*, oven, desikator, *hotplate* dan *magnetic stirrer*, inkubator, *waterbath*, autoklaf $121\text{ }^{\circ}\text{C}$, jarum ose, bunsen stomatcher, mikroskop, stopwatch, dan saringan.

Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah proses ekstraksi senyawa antibakteri brazilin menggunakan ekstrak bagian



Gambar 1. Hasil uji lanjut ortogonal polinomial penggunaan kombinasi jenis pelarut dan lama maserasi berbeda terhadap rendemen yang dihasilkan.

dalam kayu secang. Untuk mendapatkan rendemen optimal, dilakukan dengan dua faktor yakni: faktor pertama adalah jenis pelarut ekstraksi senyawa brazilin dari kayu secang (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu pelarut air ($T=45^\circ\text{C}$) (P1), pelarut etanol 70% (P2), 80% (P3), dan 90% (P4). Faktor kedua adalah lama waktu maserasi kayu secang (M) menggunakan shaker (kecepatan 300 rpm) pada suhu 45°C yang terdiri dari 6 taraf, yaitu: 1 (M1), 2 (M2), 3 (M3), 4 (M4), 5 (M5), dan 6 jam (M6).

Parameter yang diamati adalah redemen hasil ekstraksi kayu secang serta aktivitas antibakteri ekstrak cair kayu secang. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Barlett dan kementerian datanya dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan ragam penduga galat dan signifikansi antar perlakuan. Analisis data dilanjutkan dengan uji *ortogonal polinomial* pada taraf nyata 5% dan 1% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan sehingga diperoleh perlakuan yang terbaik.

Tahap kedua aplikasi ekstrak etanol kulit kayu secang sebagai antibakteri pada udang

vannamei. Perlakuan dilakukan dengan dua faktor, yakni faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kayu secang (K) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: 3% (K1), 6% (K2), 9% (K3) dan 12% (K3). Faktor kedua adalah lama penyimpanan udang (L), yang terdiri dari 4 taraf yaitu: penyimpanan 12 (L1), 24 (L2), 36 (L3), dan 48 jam (L4) pada suhu ruang (30°C).

Parameter yang diamati adalah analisis total mikroba, bakteri *koliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.* serta *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vannamei dengan penambahan ekstrak cair kayu secang. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif.

Proses ekstraksi ekstrak kayu secang

Proses ekstraksi ekstrak kayu secang sebanyak 10 g dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut polar yaitu air, etanol 70, 80, dan 90% menggunakan shaker dengan kecepatan 300 rpm selama 1, 2, 3, 4, 5, atau 6 jam pada suhu 30°C . Setelah maserasi selesai dilakukan penyaringan dan dievaporasi yang selanjutnya ekstrak kayu secang dipekatkan dengan *rotary evaporator*.



Gambar 2. Kondisi udang dengan berbagai perlakuan lama penyimpanan dan konsentrasi ekstrak etanok kayu secang. Ket.: A. penyimpanan 0 jam, B. 12 jam, C. 24 jam, D. 36 jam, E. 48 jam; 1. konsentrasi kayu secang 0%, 2. konsentrasi 3%, 3. Konsentrasi 6%, 4. konsentrasi 9%, dan 5. konsentrasi 12%.

Penyimpanan udang

Udang dibersihkan dengan air mengalir. Sebanyak 100 g udang bersih dimasukkan ke dalam wadah berisi larutan ekstrak kayu secang

dan direndam selama 15 menit lalu ditiriskan selama 5 menit kemudian disimpan dalam inkubator selama 12, 24, 36 dan 48 jam pada suhu 30 °C.

Analisis Data

Pengamatan yang dilakukan adalah persentase rendemen dari ekstraksi kayu secang berdasarkan perbandingan berat ekstrak kayu secang yang dihasilkan dan berat bahan baku awal dikali 100%. Analisis total mikroba (*total plate count*) dilakukan berdasarkan SNI 2332.3:2015, analisis bakteri *koliform* dan *Escherichia coli* berdasarkan SNI 2332.1:2015, serta analisis *Salmonella* sp. (SNI 2332.2-2006) dan analisis *Vibrio parahaemolyticus* (SNI 2332.5-2006) berdasarkan acuan dari SNI 2728-2018 pada udang *Vannamei* dengan penambahan ekstrak kayu secang. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Barlett, uji Tuckey serta uji Ortogonal Polinomial menggunakan excel. Data ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Senyawa Antibakteri

Hasil penelitian uji ortogonal polinomial menggunakan kombinasi jenis pelarut dan lama maserasi berbeda terhadap rendemen yang dihasilkan (Gambar 1). Gambar 1 menunjukkan persentase rendemen ekstrak kayu secang tertinggi sebesar 7,32% yaitu perlakuan pelarut etanol 90% dan lama maserasi 6 jam, sedangkan persentase ekstrak kayu secang terendah yaitu 3,47% pada perlakuan pelarut air dan lama maserasi 1 jam. Hal ini diduga karena perbedaan kemampuan setiap pelarut dalam mengekstraksi senyawa. Rendemen ekstrak yang dihasilkan dari setiap perlakuan akan berbeda bergantung pada masing-masing pelarut yang digunakan (Kristinawati, 2019).

Tingkat kepolaran etanol yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut air menyebabkan etanol menjadi pelarut yang baik untuk mengekstrak senyawa yang relatif kurang polar (Muthia *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan Hakim & Saputri (2020) juga menjelaskan bahwa konsentrasi etanol sangat mempengaruhi hasil ekstrak yang didapat. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin tinggi pula nilai rendemen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan konsenstrasi

etanol mempengaruhi kekuatan hidrofobik pada proses pelarutan. Peningkatan konsentrasi dapat meningkatkan laju disolusi dan ekstraksi. Pada berbagai lama maserasi yang dilakukan, lama maserasi 6 jam menghasilkan rendemen ekstrak kayu secang lebih tinggi secara linier pada pelarut etanol 70% dan 90%. Menurut Amelinda *et al.* (2018), kuantitas dari ekstraksi yang dilakukan akan meningkat seiring dengan lamanya waktu maserasi yang digunakan. Kontak antara pelarut dan bahan akan semakin besar dan menyebabkan zat aktif dari bahan keluar melalui dinding sel serta larut bersama pelarut. Kondisi ini akan terhenti apabila telah mencapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa yang terkandung dengan konsentrasi senyawa dalam pelarut.

Hasil Uji Mikrobiologi

Hasil uji sampel udang dengan penggunaan kayu secang berbagai konsentrasi pada lama penyimpanan ditampilkan pada Gambar 2. Hasil analisis total mikroba menggunakan metode pengujian TPC disajikan dalam Tabel 1. Perbedaan kenaikan total bakteri (Gambar 3) hasil TPC dengan berbagai konsentrasi kayu secang terhadap total mikroba udang selama masa penyimpanan menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak kayu secang menghambat pertumbuhan total mikroba pada udang segar. Semakin tinggi konsentrasi kayu secang, maka semakin turun nilai total mikroba. Hal ini diduga karena kayu secang memiliki senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba.

Menurut Budi *et al.* (2020), kayu secang mengandung senyawa: brazilin, tanin, flavonoid, alkaloid, sponin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Sunani & Hendriani (2023), menjelaskan bahwa tanin berikatan dengan membran sel bakteri yang menyebabkan efek spasmolitik sehingga dapat menghambat sintesis DNA. Tanin dapat menonaktifkan adhesi sel dengan menghambat transpor protein oleh enzim sehingga tidak terjadi pembentukan sel. Flavonoid mengganggu metabolisme bakteri dalam pembentukan membran sel dan merusak permeabilitas membran sehingga sel bakteri mengalami lisis.

Analisis Koliform dan *Escherichia coli*

Hasil uji pendugaan bakteri koliform pada udang segar yang diberi perlakuan ekstrak kayu secang menunjukkan adanya indikasi keberadaan bakteri koliform dan *E. coli* pada tabung K1L1, K1L2, K1L3, K1L4, K2L2, dan K3L2 yang ditandai

Tabel 2. Hasil uji pendugaan koliform.

Perlakuan	Hasil uji			Reaksi
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
K1L0	0	0	0	Negatif
K1L1	1	1	0	Positif
K1L2	2	1	0	Positif
K1L3	2	1	0	Positif
K1L4	3	2	0	Positif
K2L0	0	0	0	Negatif
K2L1	0	0	0	Negatif
K2L2	1	1	0	Positif
K2L3	0	0	0	Negatif
K2L4	0	0	0	Negatif
K3L0	0	0	0	Negatif
K3L1	0	0	0	Negatif
K3L2	1	0	0	Positif
K3L3	0	0	0	Negatif
K3L4	0	0	0	Negatif
K3L0	0	0	0	Negatif
K3L1	0	0	0	Negatif
K3L2	0	0	0	Negatif
K3L3	0	0	0	Negatif
K3L4	0	0	0	Negatif

dengan adanya gas pada tabung durham sampel tersebut (Tabel 2). Gas CO₂ yang dihasilkan merupakan hasil dari fermentasi laktosa pada media LTB oleh bakteri koliform.

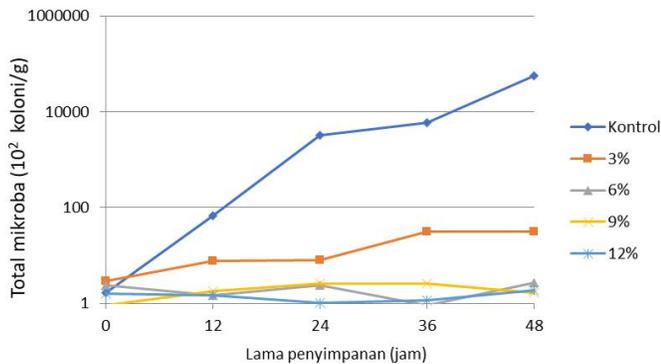
Pada tabel 3, nilai APM yang diperoleh pada sampel K1L1, K2L2, dan K3L2 adalah <3,0 APM/g. Sampel positif menunjukkan bahwa sampel memiliki kualitas kurang baik karena mengandung bakteri koliform dan *E. coli* yang relatif tinggi dan melebihi ambang batas. Bakteri koliform dan *E. coli* merupakan salah satu indikator sanitasi (Hutasiot, 2020).

Analisis *Salmonella* sp. dan Analisis *Vibrio parahaemolyticus*

Reaksi pengujian *Salmonella* sp. pada tabung RV dan TTB sebelum dan setelah inkubasi menunjukkan bahwa setelah proses pengkayaan, tabung RV dan TTB tidak menunjukkan adanya reaksi perubahan warna pada semua sampel (Gambar 4). Sampel disimpulkan negatif dari bakteri *Salmonella* sp. Penggunaan ekstrak kayu secang pada sampel udang dinilai mampu menekan pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Juwitaningsih *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa ekstrak kayu secang mengandung brazilin, saponin, alkaloid, flavonoid dan tanin berperan menjadi antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Salmonella* sp. Hasil dari uji pengkayaan bakteri *Salmonella* sp. dan uji bakteri *V. parahaemolyticus* pada udang segar yang diaplikasikan ekstrak kayu secang ditunjukkan Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4 menunjukkan bahwa semua sampel tidak mengalami perubahan warna baik pada tabung RV maupun TTB. Menurut Clarizza & Budiandari (2023), udang sangat rentan mengalami kerusakan akibat mikroorganisme. Penanganan dan penyimpanan yang tepat dapat dilakukan untuk menghambat terjadinya pertumbuhan mikroorganisme pada udang.

Tabel 5 menunjukkan bahwa semua sampel terbentuk koloni berwarna kuning, kecuali pada sampel K1L4 yang diduga terkontaminasi bakteri *V. parahaemolyticus*. Reaksi positif pada uji *V. parahaemolyticus* dilakukan uji biokimia pada



Gambar 3. Hasil TPC penggunaan berbagai konsentrasi kayu secang terhadap total mikroba udang selama masa penyimpanan.

Tabel 3. Hasil uji pendugaan *Eschericia coli*.

Perlakuan	Hasil uji penegasan			Reaksi	Nilai APM/g ($\alpha = 95\%$)	Keterangan
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}			
K1L1	0	0	0	Negatif	< 3,0	M
K1L2	1	0	0	Positif	3,6	M
K1L3	1	0	0	Positif	3,6	M
K1L4	2	0	0	Positif	9,6	TM
K2L2	0	0	0	Negatif	< 3,0	M
K3L2	0	0	0	Negatif	< 3,0	M

Ket.: M= memenuhi syarat, TM = tidak memenuhi syarat.

Tabel 4. Hasil uji pengkayaan *Salmonella sp.*

Perlakuan	Hasil uji		Reaksi
	RV	TTB	
K1L0	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K1L1	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K1L2	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K1L3	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K1L4	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K2L0	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K2L1	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K2L2	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K2L3	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K2L4	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L0	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L1	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L2	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L3	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L4	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L0	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L1	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L2	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L3	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif
K3L4	Tidak berubah	Tidak berubah	Negatif

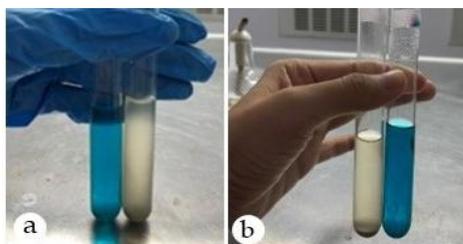
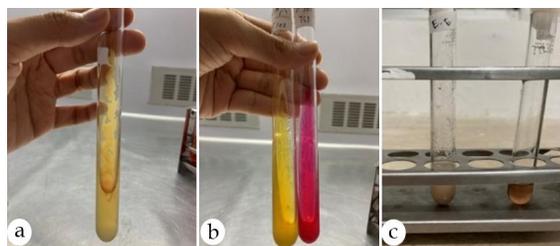
sampel terduga K1L4 berupa uji oksidase dengan media agar miring TSA-NaCl, uji TSI dan KIA agar, serta uji *Voges-Proskauer* menggunakan MR-VP broth sebagai uji konfirmasi.

Hasil uji biokimia pada udang segar yang diaplikasikan ekstrak kayu secang menunjukkan uji TSA-NaCl, TSI, dan KIA pada sampel K1L4 bereaksi negatif terhadap *V. parahaemolyticus*. Sementara uji MR-VP broth memberikan reaksi positif, yang ditunjukkan dengan warna merah delima pudar. Menurut BSN (2020), reaksi positif pada uji oksidase menggunakan agar miring TSA-NaCl ditunjukkan dengan terbentuknya koloni

warna biru tua. Reaksi positif pada agar TSI dan KIA ditandai dengan terbentuknya alkalin (warna merah) pada agar miring, asam (warna kuning) pada agar tegak, dan tidak menghasilkan gas serta H_2S . Reaksi positif pada MR-VP broth ditandai dengan terbentuknya warna merah muda sampai merah delima (*ruby*). Namun *V. parahaemolyticus* menghasilkan reaksi VP negatif. Hal ini diduga karena aktivitas brazilin, flavonoid, tanin, dan saponin pada ekstrak kayu secang yang diaplikasikan ke udang. Penghambatan pertumbuhan bakteri oleh metabolit sekunder tersebut mengganggu permeabilitas sel dan

Tabel 5. Hasil uji *Vibrio parahaemolyticus*.

Perlakuan	Hasil uji (warna)	Reaksi
K1L0	Kuning	Negatif
K1L1	Kuning	Negatif
K1L2	Kuning	Negatif
K1L3	Kuning	Negatif
K1L4	Kuning + hijau	Positif
K2L0	Kuning	Negatif
K2L1	Kuning	Negatif
K2L2	Kuning	Negatif
K2L3	Kuning	Negatif
K2L4	Kuning	Negatif
K3L0	Kuning	Negatif
K3L1	Kuning	Negatif
K3L2	Kuning	Negatif
K3L3	Kuning	Negatif
K3L4	Kuning	Negatif
K3L0	Kuning	Negatif
K3L1	Kuning	Negatif
K3L2	Kuning	Negatif
K3L3	Kuning	Negatif
K3L4	Kuning	Negatif

Gambar 4. Hasil uji pengkayaan bakteri *Salmonella* sp., sebelum (a), dan setelah inkubasi (b) selama 24 jam.Gambar 5. Hasil uji biokimia *V. parahaemolyticus*; media TSA-NaCl (a), TSI - KIA agar (b), dan MR-VP Broth (c).

mendenaturasi protein sel (Pattananandecha *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut terbaik terhadap persentase rendemen ekstrak kayu secang terdapat pada pelarut etanol 90% dengan lama maserasi 6 jam. Interaksi antara jenis pelarut dan lama maserasi terbaik terhadap persentase rendemen ekstrak kayu secang dengan perlakuan pelarut etanol 90% dan lama maserasi 6 jam (P4M6) dengan rata-rata rendemen 7,32%. Penelitian lanjut, perlu dilakukan analisis terhadap cemaran mikroba lainnya seperti *Vibrio cholera*, cemaran kimia, serta uji organoleptik untuk penerimaan udang yang telah diaplikasikan ekstrak kayu secang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelinda, E.I., R. Wayan, dan P.T.D. Luh. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4): 1650174.
- Ashari, U., Sahara, dan S. Hartoyo. 2016. Daya saing udang segar dan udang beku Indonesia di negara tujuan ekspor utama. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*. 13(1): 1-13.
- Azara, R., dan I.A. Saidi. 2020. *Buku ajar mikrobiologi pangan*. UMSIDA Press. Sidoarjo.
- Azizah, L.H. 2015. Analisis kemunduran mutu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara kimiawi dan mikrobiologis. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 2021. Persentase pengeluaran per kapita sebulan menurut kelompok komoditas di Kota Bandar Lampung, 2019 dan 2020. <https://bandarlampungkota.bps.go.id/statictable/2021/05/25/369/persentase-pengeluaran-per-kapita-sebulan-menurut-kelompok-komoditas-di-kota-bandar-lampung-2019-dan-2020.html> diakses pada tanggal 27 April 2022 pukul 17.35.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2015a. SNI 01-2332.1:2015, Cara uji mikrobiologi - Bagian 1: Penentuan *Koliform* dan *Escherichia coli* pada produk perikanan. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2015b. SNI 2332.3:2015, Cara uji mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2018. SNI 01-2728:2018, udang segar. Jakarta. 9 hlm.
- Budi, H.S., P. Soesilowati, and M.J. Wirasti. 2020. Antibacterial activity of sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.) against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and

- Porphyromonas gingivalis*. *Systematic Review Pharmacy*. 11 (3): 349-353.
- Clarizza, W.A., dan R.U. Budiandari. 2023. Identifikasi cemaran *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai bahan pangan yang disuplementasi dengan probiotik. *UMSIDA Preprints Server*: 1-9 DOI: 10.21070/ups.3404.
- Hakim, A.R., dan R. Saputri. 2020. Narrative review: Optimasi etanol sebagai pelarut senyawa flavonoid dan fenolik. *Jurnal Surya Medika*. 6(1): 177-180.
- Hutasiot, D.P. 2020. Pengaruh sanitasi makanan dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terhadap penyakit diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 9(2): 779-786.
- Juwitaningsih, T., N. Syahputra, Eddiyanto, N. Windayani, and Y. Rukayadi. 2022. Antibacterial and anticancer activities of acetone extract *Caesalpinia sappan* L. *Al Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 9(2): 82-88.
- Karlina, Y., P. Adirestu, D.M. Agustini, N.L. Fadhillah, N. Fauziyyah, dan D. Malita. 2016. Pengujian potensi antijamur ekstrak kayu secang terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*. *Chimica at Natura Acta*. 4(2): 84-87.
- Kristinawati. 2019. Ekstraks brazilin batang tanaman secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan teknik maserasi. [Thesis]. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Kusmiati, Dameria, dan D. Priadi. 2014. Analisa senyawa aktif ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang berpotensi sebagai antimikroba. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Hijau I, Litbangyasa untuk Mendukung Realisasi Industri Hijau*. 1: 169: 174.
- Muthia, Z., B. Cornelia, dan R. Idah. 2017. Penentuan kadar fenolik total dan standarisasi ekstrak kulit kayu secang (*Caesalpinia sappan*, L.). *Jurnal Kimia Dasar*. 6(2): 13-22.
- Njila, M.I.N., E. Mahdi, D.M. Lembe, Z. Nde, and D. Nyonseu. 2017. Review on extraction and isolation of plant secondary metabolites. *7th Int'l Conference on Agricultural, Chemical, Biological, and Environmental Sciences (ACBES-2017) May 22-24, 2017, Kuala Lumpur, Malaysia*. pp: 67-72.
- Nomer, N.M.G.R., A.S. Duniaji, dan K.A. Nocianitri. 2019. Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2): 216-225.
- Pattananandecha, T., S. Apichai, J. Julsrigival, F. Ogata, N. Kawasaki, and C. Saenjum. 2022. Antibacterial activity against foodborne pathogens and inhibitory effect on anti-inflammatory mediators' production of brazilin-enriched extract from *Caesalpinia sappan* Linn. *National Library of Medicine: National Center for Biotechnology Information*. 11(1698): 1-10.
- Prayudo, A.N., O. Novian, Setyadi, dan Antaresti. 2015. Koefisien transfer massa kurkumin dari temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 14(1): 26-31.
- Radhiansyah, M., Anaharullah, dan A. Khaeruni. 2018. Pengaruh konsentrasi kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap total mikroba, pH, dan organoleptik daging ayam. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 3(3): 1314-1327.
- Sarjito, M. Apriliani, D. Afriani, dan A.H.C. Haditomo. 2015. Agensia penyebab vibriosis pada udang vaname (*Litopenaus gariepinus*) yang dibudidayakan secara intensif di Kendal. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18(3): 189-196.
- Sastiani, E.Z. 2019. Pengaruh konsentrasi kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan lama penyimpanan terhadap mutu organoleptik udang vannamei. [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sunani, dan R. Hendriani. 2023. Review article: Classification and pharmacological activities of bioactive tannins. *Indonesia Journal of Biologival Pharmacy*. 3(2): 130-136.
- Verdian, A.H., P. Witoko, dan R. Aziz. 2021. Komposisi kimia daging udang vanamei dan udang windu dengan sistem budidaya keramba jaring apung. *Jurnal Perikanan Terapan*. 1(1): 1-4.
- Wijaya. M.G. 2015. Karakteristik kandungan gizi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dari sistem budidaya yang berbeda. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.