



Identifikasi Jenis-Jenis Bakteri Pada Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) yang Dilalulintaskan di Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan Aceh

Identification of Bacteria Types Found on Sand Lobster (Panulirus Homarus) Trafficked at Fish Quarantine Station Quality Control and Safety of Aceh Fishery Products

Rosmalina¹, Samsul Bahri¹, Wihdatul Adiya²

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Aceh Barat, Aceh – Indonesia

²Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Hasil Keamanan Perikanan Aceh, Banda Aceh, Aceh – Indonesia

Correspondence :

*samsulbahri@utu.ac.id

Keywords :

Bakteria
Biochemical
Vibrio

Article Information :

Submitted: July, 2022
Accepted: March, 2023
Published: October, 2023

DOI: [10.35308/jlik.v5i2.5897](https://doi.org/10.35308/jlik.v5i2.5897)

Abstract

Bacteria are organisms that have one cell (unicellular), prokaryotes (prokaryotic), and are microscopic (very small) in size so they need a microscope to see them. The purpose of this research is to identify bacteria through macroscopic morphological observation using microscope and biochemical tests. The results obtained that bacterium from Vibrio genus consisted of 3 species, namely *Vibrio harveyi*, *Vibrio palahaemolyticus*, and *Vibrio alginolyticus*.

PENDAHULUAN

Lobster merupakan hewan laut yang masuk kedalam jenis udang udangan (*crustacean*), lobster masuk dalam keluarga nephopidae dan homaride atau udang raksasa yang memiliki capit. Kelompok tersebut terdiri atas hewan – hewan laut lain seperti kepiting, udang, udang karang, dan terintip yang telah tersebar di seluruh perairan dunia termasuk yang paling banyak ada di perairan Indonesia yang pada umumnya, lobster termasuk kedalam hewan omnivora atau termasuk ke dalam hewan pemakan segala, mulai dari ikan – ikan kecil, moluska, maupun tumbuhan laut (Sudwinanto *et al.*, 2021). Crustacea

memiliki setidaknya \pm 68.000 spesies yang telah teridentifikasi di dunia (Muzaki dan Rifsanjani, 2019).

Tubuh lobster pasir (*Panulirus homarus*) terdiri dari bagian utama, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan dada yang dibungkus dengan karapas yang berduri dan keras, bagian badan terdiri dari daging, punggung dibungkus karapas, dan bagian ekor (Hargiyatno *et al.*, 2013). Lobster pasir menjadi jenis lobster yang paling banyak dijumpai di Indonesia dan Vietnam (Permatasari, 2015). Ciri-ciri dari lobster pasir adalah warnanya yang agak gelap cenderung cokelat keabu-abuan dengan antena yang

sangat panjang dan kokoh serta memiliki corak yang khas berupa adanya bintik-bintik putih yang bisa kamu jumpai di sepanjang badan atasnya (Kintani *et al.*, 2020). Ukuran dari lobster pasir jantan biasanya dua kali lebih besar dibanding lobster pasir betina sehingga seringkali dijadikan olahan lobster bakar hingga kukus (Kembaren *et al.*, 2015).

Menurut data harian KKP (Kementerian Kelautan Perikanan) tentang total produksi lobster di Indonesia, jumlah presentase nilai dan volume produksi lobster di Indonesia mencapai sekitar volume produksi sebesar 3550.47 ton dengan nilai produksi mencapai Rp.1.719.645 T pada tahun 2020 yang didapat dari 3,09% produksi lobster di Indonesia yang bersumber pada budi daya. Sedangkan sisanya sebesar 96,91% bersumber dari perikanan tangkap.

Sementara itu, hasil 99,5% total produksi lobster dunia (2010 – 2020) berasal dari perikanan tangkap dan sisanya berasal dari budidaya yang hanya menyumbang sekitar 0,5%. Menurut Johnny dan Roza (2014), hasil produksi lobster terus – menerus ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan konsumsi lobster oleh masyarakat dunia. Namun, seiring dengan berjalannya waktu, jumlah hasil penangkapan lobster semakin berkurang setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan adanya berbagai faktor, terutama faktor luar yaitu dapat dilihat dan disimpulkan dari penjelasan sebelumnya, bahwa sedikitnya jumlah tambak budidaya lobster yang diperparah dengan pemburuan lobster secara liar di laut bebas menyebabkan sulitnya lobster untuk bereproduksi (Johnny dan Roza, 2014). Ditambah dengan pembuangan limbah/sampah ke laut bebas yang juga menyebabkan berkurangnya produktifitas lobster di laut bebas, penyakit pada udang karang dan bahkan menimbulkan kematian pada mereka (Widowati, 2008). Penyakit – penyakit yang timbul pada lobster yang diakibatkan pencemaran lingkungan laut akibat ulah manusia ini, bisa berdampak penyakit tersebut dikembalikan kembali ke manusia (Marsudy, 2018).

Permasalahan dari penyakit yang terdapat pada lobster ini merupakan salah satu penghambat dari proses ekspor lobster ke seluruh Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang disebabkan oleh

berbagai jenis bakteri (Feliatra *et al.*, 2014). Bakteri merupakan suatu organisme yang memiliki satu sel (uniseluler), prokariota (prokariotik), dan berukuran mikroskopik (berukuran sangat kecil) sehingga memerlukan alat bantu berupa mikroskop untuk bisa melihatnya (Riskawati, 2016).

Dalam mengidentifikasi bakteri terdapat dua cara yang dilakukan, yaitu pengamatan morfologi bakteri secara makroskopik dan mikroskopik dan yang kedua dengan pengamatan secara fisiologis melalui identifikasi uji biokimia (Islamiah *et al.*, 2017). Identifikasi bakteri yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu identifikasi bakteri berdasarkan pengamatan ciri morfologi secara makroskopik, dan fisiologinya melalui uji biokimia yang meliputi uji TSA, TSIA, MIO, LIA, TCBS, Gelatin, MR – VP, Simon Citrat, indol, sitrat, urease, OF, motilitas, Ornithin, H₂S, katalase, oksidase, dan gram (Ulfa *et al.*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini dilakukan yaitu untuk mengidentifikasi bakteri – bakteri pathogen yang menyerang lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang biasa didominasi oleh bakteri bergenus *Vibrio* sehingga pemasaran lobster pasir ke seluruh wilayah Indonesia melalui SKIPM Aceh terjamin ke higienisan dan kesehatannya.

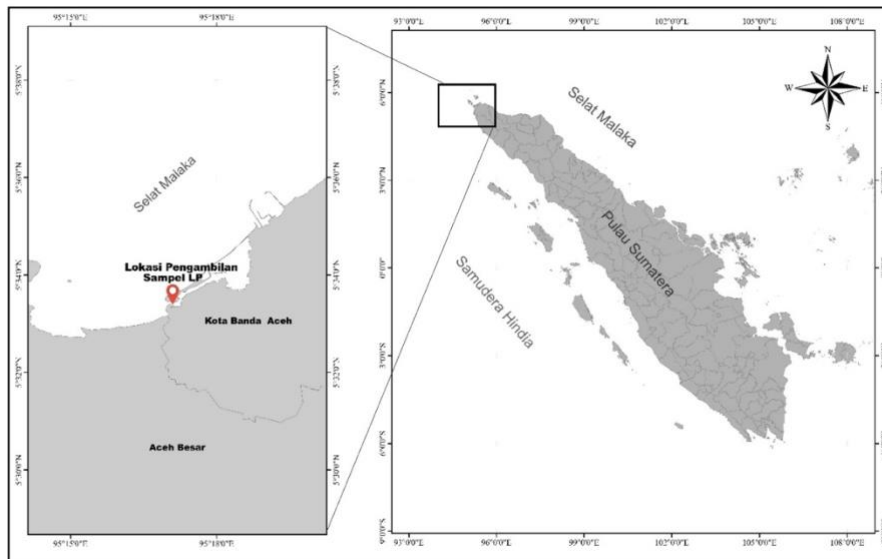
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yaitu pada tanggal 28 Januari – 28 Mei 2022 yang dilakukan di Laboratorium Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Aceh Besar. Adapun lokasi pengambilan sampel lobster pasir (*Panulirus homarus*) dilakukan di farm, tempat penampungan sementara lobster hasil penangkapan yang diketahui hasil penangkapannya dilakukan di Keramba Jaring Apung Jasa Laot, Pelabuhan Ulee Lheue, Kecamatan Meuraxa, Aceh Besar yang terletak tepat bersebelahan dengan Selat Malaka diarah utara, yang dilakukan oleh para nelayan KJA, Pelabuhan Ulee Lheue. Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Hasil Keamanan Perikanan terletak di Kecamatan Blang, Kabupaten Blang Bintang, Aceh Besar.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah terdiri dari alat – alat seperti

jarum ose, lampu Bunsen, inkubator, Laminary flow, tabung reaksi, Cawan Petri, autoklaf, Eirlenmeyer, timbangan analitik, serta bahan – bahannya TSA 2%, TSIA 2%, MIO 2%, LIA 2%, TCBS 2%,

Gelatin 2%, MR – VP 2%, Simon Citrat 2%, NaCl, Aquades, Alkohol, Urea 2%, OF 2%, KOH 3%, KOH 40%, H₂S, dan *Baktidant Oxidase* (Rahmaningsih *et al.*, 2012).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

PROSEDUR KERJA

Pembuatan Media Bahan Agar

Media agar uji yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini yaitu TSA 2%, TCBS 2%, gelatin 2%, MR – VP 2%, MIO 2%, LIA 2%, Urea 2%, Simon Citrat 2%, dan OF 2% yang dimana masing – masing dari media agar uji ini telah dicampur dengan Nacl dan Aquades lalu dilanjut dengan proses autoklaf dengan suhu 120°C selama 1 jam (Muhammad *et al.*, 2017).

Preparasi Sampel Uji

Sampel lobster yang telah didapat kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir hingga bersih, lobster kemudian ditimbang dan diukur, yang terakhir dibedah kemudian diambil organ hepatopankreas lobster pasir untuk diisolasi bakterinya (Mindar *et al.*, 2017).



Gambar 2. Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Sumber : Dokumentasi Pribadi

Isolasi Bakteri

Tahapan – tahapan dalam mengisolasi bakteri dari organ *hepatopankreas* pada lobster yaitu yang pertama kali dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengisolasian bakteri yang terdiri dari jarum ose steril, lampu Bunsen/spirtus, bahan agar TSA NaCl 2%, sampel lobster, Alkohol 70%, kamera, alat tulis, dan tabel pengumpulan data. Sebelum melakukan pengisolasian, jarum ose direndam kedalam alkohol 70% selama beberapa menit, setelah itu jarum ose disterilkan dengan menggunakan lampu Bunsen/spirtus hingga memerah, dan ditunggu hingga dingin untuk mencegah terbunuhnya bakteri pada organ tertentu karena suhu yang terlalu tinggi, isolasi bakteri kemudian dilakukan dengan cara mengorek bagian organ dalam lobster berupa hepatopankreas dengan menggunakan jarum ose steril, kemudian dioleskan ke agar TSA NaCl 2% dengan membentuk pola petak (segi empat) dan terakhir, diinkubasi selama 24 jam didalam incubator dengan suhu 28 °C (Mindar *et al.*, 2017).

Pemurnian Bakteri

Pemurnian dilakukan setelah bakteri di isolasi dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 28 °C. Menurut Huda *et al.*, (2012), pemurnian bakteri ini dilakukan dengan bertujuan untuk memisahkan hasil isolasi bakteri sebelumnya yang terdiri dari banyak koloni yang berlainan jenis sehingga didapat koloni murni pada setiap cawan petri.

Pemurnian dilakukan dengan cara mengambil 1 koloni bakteri hasil isolasi dengan menggunakan jarum ose yang telah disterilkan dengan menggunakan lampu Bunsen/lampu spirtus. Lalu, koloni bakteri tersebut ditanamkan ke dalam media agar TSA 2% yang baru dengan cara menggores koloni bakteri pada ose ke media agar tersebut. Setelah itu, hasil pemurnian kemudian diinkubasi kembali ke dalam incubator selama 24 jam dengan suhu 28°C (Mindar *et al.*, 2017).

Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri adalah membandingkan bakteri yang belum diketahui dengan bakteri yang sudah diketahui identitasnya dengan melakukan pembacaan warna (Feliatra *et al.*, 2014). Adapun metode yang digunakan pada umumnya menggunakan metode yang menggunakan media agar uji, yaitu uji pengamatan morfologi bakteri secara makroskopik dan metode uji biokimia (Islamiah *et al.*, 2017).

Uji biokimia merupakan cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi sekaligus mendeterminasi biakan murni bakteri hasil isolasi melalui sifat – sifat fisiologisnya (Afrianti Rahayu dan Muhammad Hidayat Gumilar, 2017). Media agar uji yang dibutuhkan yaitu TSIA, TCBS, gelatin, MR – VP, MIO, LIA, Urea, Simon Citrat, dan OF. Metode uji biokimia ini bertujuan untuk mengetahui sifat sifat biokimia bakteri terhadap media agar uji yang disediakan (Ihsan, 2021).

Adapun yang dijadikan acuan untuk mengidentifikasi bakteri yaitu dengan berpedoman pada buku “*Bergey’s Manual Book Of Determinative Bacteriology*”. (Budiarti, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Morfologi Secara Makroskopik

Hasil pengamatan yang telah diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh 3 sampel bakteri hasil pemurnian sebagaimana yang ada pada Gambar 3. Di atas ini. Pada hasil pemurnian bakteri, diperoleh 3 sampel. Adapun ciri – ciri morfologi dari masing – masing sampel bakteri dari hasil pengamatan pada Gambar sampel A memiliki ciri – ciri berwarna kuning dengan bentuk koloni bulat dengan tepian bergerigi yang memiliki permukaan yang halus dan elevasi tumbuh datar pada permukaan.

Sampel B memiliki ciri – ciri yang berwarna hijau jika tumbuh pada media agar uji TCBS dengan bentuk koloni bulat tepian tidak rata alias bergelombang, permukaan yang sedikit kasar, elevasi cembung dan mengkilat.


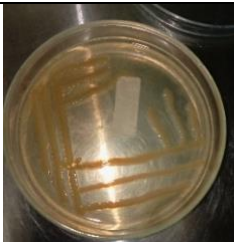
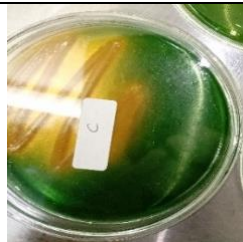
Sampel C memiliki ciri – ciri yaitu berwarna kuning dengan bentuk koloni berwarna bulat, permukaan halus, elevasi

tumbuh datar pada permukaan media agar uji, namun dengan tepian yang rata, dari ketiga sampel bakteri yang telah ditemukan tersebut masing – masing memiliki sifat Gram positif, yaitu memiliki dinding sel yang tebal dengan lemak yang tipis, katalase positif, yaitu bakteri yang mampu mendegradasi hidrogen peroksida (H₂O₂) menjadi air dan O₂, dan oksidase negatif, yaitu bakteri tidak memiliki sifat aktivitas oksidase yang ditentukan dengan menilai

oksidasi *tetrametil-p-fenilendiamin* pada kertas *Bactidant Oksidase* (Diarti et al., 2018)

Dari sifat – sifat bakteri yang telah diamati melalui pengamatan morfologi secara makroskopik yang didukung dengan hasil pengujian dasar yang dilakukan, diketahui ketiga bakteri tersebut berasal dari genus bakteri *Vibrio* yang berpacu pada sebuah buku paduan identifikasi bakteri “*Bergey’s Mannual Book Of Determinative Bacteriology*”.(Mindar et al., 2017).

Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi secara makroskopik

SAMPEL BAKTERI	SAMPEL BAKTERI A	SAMPEL BAKTERI B	SAMPEL BAKTERI C
Dokumentasi Bentuk Dan Morfologi Bakteri			
Penjelasan	<ul style="list-style-type: none"> • Kuning • Tepian bergerigi • Permukaan halus • Elevasi tumbuh datar dipermukaan • Bentuk bulat 	<ul style="list-style-type: none"> • Warna kuning krim • Koloni yang tumbuh pada permukaan tcbs agar berwarna hijau • Tepian tidak rata (bergelombang) • Permukaan sedikit kasar • Elevasi cembung dan mengkilat • Bentuk bulat 	<ul style="list-style-type: none"> • Berwarna kuning • Tepian rata • Permukaan halus • Elevasi tumbuh datar di permukaan • Bentuk bulat
Gram	+	+	+
Katalase	+	+	+
Oksidase	-	-	-

Hasil Uji Biokimia

Dari hasil pembacaan warna yang dilakukan melalui uji biokimia, terdapat 3 spesies dari genus *Vibrio* yang berhasil ditemukan yaitu *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Vibrio alginolyticus*, dimana genus *Vibrio* ditemukan dari hasil identifikasi dasar yang memiliki sifat gram positif, katalase positif, dan oksidase negatif.

Bakteri *Vibrio spp* merupakan bakteri akuatik yang artinya bakteri genus ini biasa hidup di badan perairan sehingga dapat ditemukan di sungai, muara sungai, kolam, laut dan serta pertambakan dan merupakan salah satu jenis bakteri yang sering menimbulkan dan menyebabkan penyakit pada budidaya perikanan, penyakitnya disebut dengan *vibriosis* yaitu suatu kendala yang umum dihadapi dalam

pemeliharaan udang dan merupakan salah satu jenis penyakit yang paling umum muncul pada budidaya perikanan, dan sering menyerang di semua stadium larva, mulai dari stadia nauplius, stadia zoea, stadia mysis dan kadang-kadang post larva saat pemeliharaan di tambak sampai sekitar umur 1 – 1,5 bulan. (Bintari *et al.*, 2016 dan Widanarni *et al.*, 2016). Bakteri *Vibrio* tumbuh dengan baik pada lingkungan air laut bersalinitas 20 – 40‰, pada pH 4 – 9 (Uli *et al.*, 2014).

Bakteri *Vibrio harveyi* memiliki sifat gram negatif, oksidase positif, fermentative terhadap glukosa, menghasilkan katalase, bersifat oksidase, mendegradasi gelatin, tidak terbentuk H₂S, tidak membentuk gas dari fermentasi terhadap glukosa, tumbuh pada media TCBSA dengan koloni berwarna kuning dan bersifat motil karena memiliki flagel dan menghasilkan lisin dekarboksilase. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Bergey's (1994) (Klau *et al.*, 2021). Menurut Rusadi *et al.*, (2019), gejala – gejala yang dialami oleh lobster yang terinfeksi bakteri ini adalah mengalami kerusakan dan abnormalitas organ *hepatopankreas*, pencernaan makanan terganggu, berwarna hitam kemerahan, dan beberapa organ luar tampak merah, terutama pada insang dan anggota badan.

Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* memiliki gram negatif, katalase positif, oksidase positif, bersifat motil, tidak memproduksi indol, mampu memfermentasikan glukosa, tumbuh pada media TCBSA sehingga menghasilkan koloni bakteri berwarna hijau. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Austin dan Austin (1987); Schaperclaus (1992); Bergeys; Holt *et al.* (1994); dan Lightner (1996); dan Nitimulyo *et al.*, (2013). Adapun gejala – gejala yang ditimbulkan pada lobster yang terinfeksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yaitu perut bengkak, keras, anus coklat, hepar pucat, usus bengkak, ginjal bengkak, haemoragik pada usus. (Nitimulyo *et al.*, 2005).

Spesies *Vibrio alginolyticus* memiliki karakteristik morfologi, biologi dan kimia antara lain koloninya berbentuk batang, bersifat motil, gram negatif, koloni berwarna kuning pada

TCBSA karena dapat mensintesa sukrosa pada agar uji TCBSA, tumbuh pada NaCl 1-8‰ tumbuh menyebar memenuhi permukaan atau swarming pada TSA dan fermentatif atau anaerob. Bakteri ini tumbuh pada gas dari glukosa negatif, positif acid dari glukosa, maltosa, sukrosa dan manosa (Johnny dan Roza, 2014). Bakteri *Vibrio alginolyticus* merupakan bakteri Gram negatif yang struktur dinding selnya terdiri dari protein lipopolisakarida dan lipid, dengan terhambatnya sintesa protein menyebabkan rusaknya dinding sel sehingga proses masuknya bahan-bahan dari luar terhambat dan menyebabkan kematian bakteri (Uli *et al.*, 2014). Adapun penelitian spesies dari *Vibrio alginolyticus* ini sesuai dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Austin and Austin (2007); dan Bergey's (1994), Antonius *et al.*, (2021).

Vibrio alginolyticus adalah bakteri penyebab infeksi penyakit udang menyala pada lobster pasir yang dapat menyebabkan kematian massal pada larva lobster dan biasanya menyerang budidaya udang karang pada stadium larva dan pasca Uli *et al.*, (2014); dan (Cahyadi *et al.*, 2019).

Tabel 2. Hasil Identifikasi Uji Biokimia

NAMA MEDIA AGAR UJI	BAKTERI SAMPEL A	BAKTERI SAMPEL B	BAKTERI SAMPEL C
Uji Katalase	+	+	+
Uji Oksidase	+	+	+
Uji gram	-	-	-
Uji TSIA	Y/Y	Y/R	Y/R
Uji H ₂ S	-	+	+
Uji TCBS	Kuning	Hijau	Kuning
Uji Gelatin	-	-	-
Uji MR	-	-	+
Uji VP	-	-	-
Uji Motility	+	-	+
Uji Indol	+	-	+
Uji Ornithin	+	+	+
Uji LIA	+	+	+
Uji Urea	-	+	+
Uji <i>Simon Citrat</i>	-	+	+
Uji OF	Fermentatif	Fermentatif	Fermentatif
Hasil Identifikasi	<i>Vibrio harveyi</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Vibrio alinolyticus</i>

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan yaitu—bakteri yang ditemukan berasal dari genus bakteri *Vibrio* yang jenis – jenis bakterinya yang berhasil ditemukan pada organ dalam *hepatopankreas* lobster pasir (*Panulirus homarus*) yaitu bakteri *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Vibrio alginolytica*.

SARAN

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini yaitu, penelitian yang dilakukan terhadap penyakit yang ada pada lobster maupun biota laut lain yang bersifat patogen dan menular perlu ditingkatkan terutama penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tidak lupa saya sampaikan kepada perusahaan lokasi penelitian magang yang selama ini telah membantu dan membimbing dalam melakukan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada dosen pembimbing saya yang juga telah membimbing saya dalam pelaksanaan penelitian magang ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianti RS, dan Muhammad HGM. (2017). Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.13112>
 Amrulloh MK, Addy, HS, dan Wahyuni WS

- (2021). Karakterisasi fisiologis dan biokimia penyebab penyakit bakteri pembuluh kayu pada tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) di PT Tirta Harapan Characterization of physiology and biochemistry causes wood treatment bacteria disease on crops (*Syzygium ar.* *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 2, 1–7. <https://doi.org/10.19184/jptt.v2i1.17919>
- Bintari NWD, Kawur R, dan Dalem AAGR (2016). Identifikasi Bakteri *Vibrio* Penyebab Vibriosis Pada Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* (de Man)). *Jurnal Biologi*, 20(2), 53–58.
- Cahyadi J, Satriani GI, Gusman E, dan Sabri S. (2019). EKSTRAK BUAH MANGROVE (*Sonneratia alba*) PADA *Artemia salina* Dalam Menghambat Infeksi *Vibrio Harveyi* Terhadap Sintasan Benur Udang Windu (*Penaeus monodon*) Secara Invivo. *Jurnal Harpodon Borneo*, 12(1), 33–41. <https://doi.org/10.35334/harpodon.v12i1.920>
- Diarti MW, Rohmi R, Achmad YSK, dan Jiwintarum Y. (2018). a Characteristic of Morphology, Colony and Biochemistry of Bacteria That Isolated From Sediments of Mosquito Breeding Lagoon. *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(2), 124–136. <https://doi.org/10.32807/jkp.v11i2.6>
- Feliatra, Z, dan Yoswaty, D. (2014). Pathogenitas Bakteri *Vibrio* sp terhadap Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sungkai*, Vol. 2 No.(1), 23–36.
- Hargiyatno II, Satria, FPAP dan Fauzi, M. (2013). Length-Weight Relationship And Condition Factors Of Scalloped Spiny Lobster (*Panulirus Homarus*) In Yogyakarta And Pacitan Waters. *Jurnal Bawal*, 5(1), 41–48.
- Hikmawati F., Susilowati A., dan Ratna S. (2019). Deteksi Jumlah dan Uji Patogenitas *Vibrio* spp . pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) dikawasan Wisata Pantai Yogyakarta. *J Pros Sem Nas Masy Biodiv Indo*, 5(2), 334–339. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050234>
- Huda C., Salni, dan Melki. (2012). Penapisan Aktivitas Antibakteri dari Bakteri yang Berasosiasi dengan Karang Lunak *Sarcophyton* s p. *Maspari Journal*, 04(01), 69–76.
- Husna A., Yuliani, dan Lisdiana L. (2018). Identifikasi Isolat Bakteri Endofit A1 dan B1 dari Akar Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Var. Papua Patippi Berdasarkan Karakter Fenotipik Identification of Isolate of Endophytic Bacteria A1 and B1 from Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) Var. Papua Patippi. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 7(1), 76–82. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Ihsan, B. (2021). Identification of Pathogenic Bacteria Contamination (*Vibrio* spp . and *Salmonella* spp .) in Flying Fish and Milkfish in Traditional Markets. *Jphpi*, 24(1), 89–96.
- Islamiah DN, Linda R., dan Rahmawati. (2017). Jenis-jenis Bakteri Rizosfer Kawasan Tanah Mangrove *Avicennia* di Kelurahan Terusan, Kecamatan Mempawah Hilir, Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*, 6(3), 165–172.
- Istiqomah dan Kamiso NIH. (2013). Isolasi, Karakterisasi, Dan Patogenitas Bakteri Penyebab Penyakit Pada Gurami (*Osporonemus Goramy*) Di Kabupaten Bantul Isolation, Characterization, And Pathogenicity Of Pathogenic Bacteria On Gouramy (*Osporonemus Goramy*) From Bantul Regency. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences) All Right Reserved*, 2, 83–90.
- Johnny F, dan Roza D. (2014). Infeksi Bakteri *Vibrio Alginolyticus* Pada Lumba-Lumba Hidung Botol, *Tursiops Aduncus* Yang Dipelihara Di Lovina, Singaraja, Bali. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 13(3), 295–300.
- Kembaren DD, Lestari P., dan Ramadhani R. (2015). Parameter Biologi Lobster Pasir (*Panulirus Homarus*) Di Perairan Tabanan, Bali. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 7(1), 35. <https://doi.org/10.15578/bawal.7.1.2015.35-42>
- Kintani NI, Setyobudiandi I., dan Wardiatno Y.

- (2020). Biologi reproduksi lobster pasir (*Panulirus Homarus Linnaeus*, 1758) di Teluk Palabuhanratu. *Habitus Aquatica*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.29244/haj.1.1.1>
- Klau A, Salosso Y., Tobuku R (2021). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Vibrio harveyi* yang Menginfeksi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Tambak di Desa Timor Tengah Utara Isolation. *Jurnal Akuatik*, 4(2), 73–82.
- Kosasi C., Lolo, WA, dan Sudewi S. (2019). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Alga *Turbinaria Ornata* (Turner) J. Agardh Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmakon*, 8(2), 351–359. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29301>
- Marsudy AD. (2018). Densitas Bakteri *Vibrio* Sp. Dan Bakteri Heterotrofik Di Perairan Laut Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Penelitian*, 1–13.
- Mindar, Yumnaini, dan Muskita WH. (2017). Identifikasi bakteri pada lobster mutiara (*Panulirus ornatus*) yang dibudidayakan di karamba jaring apung. *J. Media Akuatika*, 2(1), 300–309.
- Muhammad YH, dan Yunus Musa AMJ (2020). Identifikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria pada Rizosfer Bambu Duri dengan Gram KOH 3 %. *Argotechnology Research Journal*, 4(1), 41–46. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.40875>
- Muzaki FK, dan Rifsanjani VEL (2019). Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Crustacea pada Area Padang Lamun Pantai Bama dan Kajang, Taman Nasional Baluran. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.30015>
- Nitimulyo KH, Isnansetyo A, dan Triyanto T. Patogen Penyebab Vibriosis Pada Kerapu Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 7(1), 80. <https://doi.org/10.22146/jfs.9053>
- Permatasari I. (2015). Kepentingan Indonesia Melarang Ekspor Benih Lobster Ke Vietnam Tahun 2015. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE*, 3(2), 1–15.
- Rahmaningsih S., Wilis S., dan Achmad M. (2012). Bakteri Patogen di Perairan Pantai dan Kawasan Tambak di kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Ekologia*, 12(1), 1–5.
- Retni S, dan Budiarti WDK (2016). Gambar 1 . Bagan Isolasi Bertahap Bakteri dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Biospecies Journal*, 9(1), 7–14.
- Riskawati. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Patogen pada Tanah Di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Kota Makassar. *UIN Alauddin Makassar*, 8–38.
- Rusadi D., Wardiyanto W., dan Diantari R. (2019). Treatment Of Vibriosis Disease (*Vibrio Harveyi*) In Vaname Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*, Boone 1931) Using Avicennia Alba Leaves Extract. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(2), 909. <https://doi.org/10.23960/jrtbp.v8i1.p909-916>
- Saridewi I., Pambudi A., dan Ningrum YF. (2017). Analisis Bakteri *Escherichia coli* Pada Makanan Siap Saji Di Kantin Rumah Sakit X Dan Kantin Rumah Sakit Y. *Bioma*, 12(2), 90. [https://doi.org/10.21009/bioma12\(2\).4](https://doi.org/10.21009/bioma12(2).4)
- Sudwinanto F. (2021). *Analisis Putusan Hakim Nomor:668/Pid.Sus/2019/Pn.Jmb Tentang Tindak Pidana Perdagangan Lobster*. universitas batanghari.
- Suliyarningsih, dan M. Zainul Arifin II. (2020). Identifikasi Bakteri *Vibrio Cholerae* Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Yang Dijual Dipasar Legi Jombang. *Doctoral Dissertation, STIKes Insan Cendekia Medika Jombang*, 778–783.
- Ulfa A, Suarsini E, dan Henie M. (2016). Isolasi dan Uji Sensitivitas Merkuri pada Bakteri dari Limbah Penambangan Emas di Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat :

Penelitian Pendahuluan Isolation and Mercury Sensitivity Test of Bacterias Isolated from Waste Disposal in Gold Mining Area in West S. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 793–799.

Uli A, Siti Harnina B, dan Dewi T. (2014). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus* Secara In Vitro. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 67–75.

Widanarni W, Rajab F, Sukenda S, dan Setiawati M. (2016). Isolasi Dan Seleksi Bakteri Probiotik Dari Lingkungan Tambak Dan Hatcheri Untuk Pengendalian Penyakit Vibriosis Pada Larva Udang Windu, *Penaeus monodon*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(1), 103. <https://doi.org/10.15578/jra.5.1.2010.103-113>

Widowati, R. (2008). Keberadaan Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* Pada Udang Yang Dijual Di Rumah Makan Kawasan Pantai Pangandaran. *Vis Vitalis Jurnal*, 01(1), 9–14.