

**ANALISIS TOTAL BAKTERI VIBRIO PADA SAMPEL AIR TAMBAK UDANG VANAME
DI BALAI PERIKANAN BUDIDAYA AIR PAYAU TAKALAR**

**(TOTAL ANALYSIS OF VIBRIO BACTERIA IN WATER SAMPLES OF VANAME
SHRIMP TANK IN TAKALAR BREACHWATER CULTURE FISHERY CENTER)**

Syarif Hidayat Amrullah¹, Khusnul Mar'iyah¹, Alfa Astiana Afandi²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Jl. HM. Yasin Limpo No. 36 Gowa, Indonesia, 92175

²Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar
Jl. Mappakalomp, Kec. Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, 92254

Corresponding Email: syarifhidayat.amrullah@uin-alauddin.ac.id

ABSTRACT

Vibriosis is a disease that is often found in aquaculture, especially in shrimp caused by the bacterium Vibrio sp. which can lead to the death of the shrimp. This study aims to determine the total vibrio bacteria in Vannamei shrimp pond water using the TPC (Total Plate Count) method based on SNI 2332.3:2015. Based on the results of the study, the Vannamei shrimp pond water sample met the requirements for shrimp culture, which was below 104 CFU/mL except for the sample code B.565/24/02/22 which contained 12.250 CFU/mL of Vibrio sp bacteria. The density of Vibrio sp. bacteria is too high can cause shrimp to be susceptible to vibriosis.

Keywords: Total Plate Count, Vannamei Shrimp, Vibrio, and Vibriosis.

INTISARI

Vibriosis merupakan suatu penyakit yang sering ditemukan pada budidaya perairan terutama pada udang yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* sp. yang dapat mengakibatkan kematian pada udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total bakteri vibrio pada air tambak udang vaname dengan menggunakan metode TPC (Total Plate Count) berdasarkan SNI 2332.3:2015. Berdasarkan hasil penelitian, sampel air tambak udang vaname memenuhi persyaratan untuk budidaya udang, yaitu dibawah 10⁴ CFU/mL kecuali pada sampel kode B.565/24/02/22 mengandung bakteri *Vibrio* sp sebanyak 12.250 CFU/mL. Kepadatan bakteri *Vibrio* sp yang terlalu tinggi dapat menyebabkan udang rentan terserang penyakit vibriosis.

Kata kunci: Total Plate Count, Udang Vaname, Vibrio dan Vibriosis

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang terkenal akan hasil perikananannya. Salah satu komoditas perairan yang paling banyak diminati adalah udang Vaname. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Udang jenis ini mulai masuk ke Indonesia dan diperkenalkan secara resmi pada tahun 2001 (Arman Pariakana, 2021). Udang Vaname (*L. vannamei*) memiliki banyak keunggulan yaitu relatif tahan akan penyakit, dapat memanfaatkan ruang secara lebih efisien, pertumbuhannya relatif cepat, serta lebih toleran terhadap perubahan lingkungan (Utami et al., 2016). Karena permintaan pasar yang cukup tinggi sehingga banyak pembudidaya yang mengembangkan hewan tersebut. Namun, dalam kegiatan budidaya terkadang muncul hambatan seperti munculnya penyakit pada udang. Ghufuran dan Kordi (2010) mengemukakan bahwa pada prinsipnya penyakit yang

menyerang khususnya pada budidaya ikan dipengaruhi oleh tiga faktor yakni kondisi inang (ikan), kondisi lingkungan (kualitas air) dan adanya patogen (jasad pembawa penyakit).

Bakteri adalah salah satu makhluk hidup mikroskopis yang dapat membentuk interaksi yang bersifat menguntungkan maupun merugikan dengan organisme lainnya. Pada budidaya perairan baik pada budidaya laut dan tawar, bakteri memiliki arti penting dalam menunjang keberhasilan budidaya. Namun, keberadaan bakteri yang melebihi ambang batas dapat merugikan karena dapat menyebabkan suatu penyakit pada hewan yang dibudidayakan. Salah satu penyakit yang sering dijumpai di budidaya perairan adalah penyakit vibriosis yang disebabkan oleh kelompok bakteri genus *Vibrio* yang tidak hanya menyerang udang namun juga menyerang hewan laut lainnya seperti ikan dan kerang-kerangan (Sutiknowati, 2014).

Menurut Setha (2012), jenis bakteri ini tidak hanya menyebabkan penyakit pada biota laut, mikroorganisme ini juga menyebabkan penyakit Kolera pada manusia yang khususnya disebabkan oleh spesies *Vibrio cholerae* yang pada infeksi parah dapat menyebabkan si penderita mengalami diare 20-30 kali dalam sehari dan kehilangan cairan ± 18 liter. Selain itu, jenis *Vibrio parahaemolyticus* yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan infeksi gastrointestinal (Widowati, 2008).

Vibrio merupakan golongan bakteri patogen oportunistik yang banyak dijumpai di perairan air payau dan estuaria seperti kolam, laut, sungai dan muara sungai (Ihsan, 2017). *Vibrio* sp. tergolong dalam Divisi Bakteri, Kelas Shizomicetes, Ordo Eubacteriales, Famili Vibrionaceae dan Genus *Vibrio*. Anggota bakteri ini memiliki karakteristik berbentuk batang pendek, bersifat fakultatif aerob, tidak berkapsul, berkembang biak dengan pembelahan biner gram negatif, memiliki flagel, tidak berspora, dan tumbuh pada media TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose*) (Idami & Nasution, 2020).

Pada media TCBS, pertumbuhan bakteri ini dapat dilihat dengan adanya koloni yang berwarna kekuningan atau hijau dengan bentuk koloni bulat, tidak berpigmen dan tepi koloni yang rata. Adanya perbedaan warna koloni yang tumbuh dipengaruhi oleh kemampuannya dalam memfermentasi sukrosa. Pada koloni hijau memiliki sifat yang tidak mampu memfermentasi sukrosa sedangkan koloni kuning memiliki sifat yang mampu menurunkan pH media TCBS dan mampu dalam memfermentasi sukrosa. (Wicaksono et al., 2020)

Pada budidaya udang, bakteri *Vibrio* sp. menjadi patogen utama yang menyebabkan kegagalan budidaya udang dan penyebarannya hampir ditemukan di seluruh dunia (Sarida & Harpeni, 2010). Penyakit ini dapat mempengaruhi penurunan kelulushidupan udang hingga 80% dalam beberapa hari pada masa pembenihan dan pembesaran karena sifatnya yang virulen (Dian, 2019). Berdasarkan hal tersebut, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui total bakteri *Vibrio* pada sampel air tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Februari 2022 di Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar dengan menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) dengan menggunakan metode pengenceran dan metode cawan tuang. Prinsip pengujian ini adalah pembiakan bakteri pada medium yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan bakteri. Koloni yang ditemukan pada media menunjukkan jumlah bakteri pada sampel (Santhi, 2017).

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari *erlenmeyer*, cawan petri, *magnetic stirrer*, *hot plate*, mikro pipet, mikro tip, *autoclave*, inkubator, sendok, botol sampel, neraca analitik, vortex, *hockey*

stick, sampel air budidaya, media TCBS (*Thiosulfat Citrate Bile Sucrose*), trisalt, aquadest, aluminium foil, plastik, tissue, spiritus, kertas label dan alkohol 70%.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dilakukan berdasarkan SNI 2332.3:2015 (Indonesia & Nasional, 2015) yang terdiri dari beberapa tahapan.

Sterilisasi. alat dan bahan yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit.

Pembuatan larutan trisalt dan media TCBS. NaCl ditimbang sebanyak 9,36 gram, KCl sebanyak 0,30 gram dan MgSO₄ sebanyak 2,78 gram lalu dicampurkan ke dalam aquades 400 mL kemudian dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer. Selanjutnya, larutan sebanyak 9 mL dimasukkan ke masing-masing tabung reaksi lalu di tutup. Untuk pembuatan media TCBS dimulai dengan menimbang 35,2 gram TCBS dan NaCl sebanyak 4 gram lalu dihomogenkan bersama dengan aquades 400 mL di atas hotplate. Setelah homogen, media TCBS dituang ke dalam cawan petri yang sebelumnya telah di sterilisasi.

Pengenceran dan inokulasi. Pada proses pengenceran 25 mL sampel dipipet ke dalam 225 mL larutan pengencer lalu divortex selama 2 menit. kemudian, secara aseptik, 10 mL dari homogenat pertama (10⁻¹) diambil lalu dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan pengencer 90 mL (10⁻²), lalu di kocok minimal selama 25 kali. Selanjutnya, memasuki proses inokulasi, 100 µL (0,1 mL) dari setiap pengenceran dimasukkan ke dalam cawan yang berisi media TCBS secara duplo lalu diratakan dengan menggunakan *hockey stick* dan dibiarkan meresap. Kemudian, cawan-cawan diinkubasi dalam posisi terbalik dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian, Koloni yang tumbuh pada media TCBS dihitung sebagai jumlah koloni dengan menggunakan rumus perhitungan ALT.

Analisis Data

Rumus yang digunakan dalam perhitungan angka lempeng total mengacu pada SNI 2332.3:2015 adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan:

- N = Jumlah koloni
- $\sum c$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
- n₁ = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang di hitung
- n₂ = jumlah cawan pada pengenceran kedua yang di hitung
- d = pengenceran pertama yang di hitung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian sampel air tambak budidaya udang, diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Bakteri *Vibrio* sp. yang tumbuh pada media TCBS

Tabel 1. Total Bakteri *Vibrio* pada Sampel Air Tambak Udang Vaname Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar

Pada Sampel Air Tambak Udang Vaname Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar

Kode Contoh Uji	Total <i>Vibrio</i> sp.	Prosentase vibrio kuning : hijau
B. 561/24/02/22	190 CFU/mL	100% <i>Vibrio</i> hijau
B. 562/24/02/22	420 CFU/mL	60% <i>Vibrio</i> kuning 40% <i>Vibrio</i> hijau
B. 563/24/02/22	4.650 CFU/mL	48% <i>Vibrio</i> kuning 52% <i>Vibrio</i> hijau
B. 564/24/02/22	420 CFU/mL	86% <i>Vibrio</i> kuning 14% <i>Vibrio</i> hijau
B. 565/24/02/22	12.250 CFU/mL	100% <i>Vibrio</i> kuning
B. 566/24/02/22	60 CFU/mL	100% <i>Vibrio</i> kuning
B. 567/24/02/22	2.300 CFU/mL	71% <i>Vibrio</i> kuning 29% <i>Vibrio</i> hijau
B. 568/24/02/22	4.950 CFU/mL	83% <i>Vibrio</i> kuning 17% <i>Vibrio</i> hijau
B. 569/24/02/22	8.200 CFU/mL	100% <i>Vibrio</i> kuning
B. 570/24/02/22	2.600 CFU/mL	95% <i>Vibrio</i> kuning 5% <i>Vibrio</i> hijau

Berdasarkan hasil di atas sampel tersebut diambil dan di uji pada tanggal 24 Februari 2022, dari sampel-sampel tersebut ditemukan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media TCBS agar dengan karakteristik koloni yang berwarna kuning dan hijau yang keduanya merupakan bakteri dari kelompok *Vibrio*. Handayani et al., (2020) mengemukakan bahwa koloni berwarna kuning ialah *Vibrio alginolyticus* karena jenis ini mampu memfermentasikan sukrosa dan mampu menurunkan pH menjadi asam pada media TCBS agar sedangkan koloni berwarna hijau adalah *Vibrio parahaemolyticus* karena jenis ini jarang memfermentasikan sukrosa sehingga koloninya nampak berwarna hijau.

Media TCBS adalah salah satu media selektif dan diferensial bagi pertumbuhan bakteri *vibrio* seperti *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Vibrio fulnificus* karena terdiri dari kandungan garam empedu, *natrium klorida (NaCl)*, *Thymol Blue*, *Ox Bile*, *Agar*, *Sucrose*, *Brom Thymol Blue*, *Yeast Extract* dan *Sodium Trisulfat*. Kandungan garam empedu pada media ini berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme selain dari kelompok bakteri *Vibrio* sp. (Syafrina Sari Lubis et al., 2022)

Hasil analisis data pengujian air tambak udang, total bakteri *Vibrio* sp. pada sampel uji memenuhi persyaratan untuk budidaya udang, yaitu di bawah 10^4 CFU/mL (Manan 2012). kecuali pada sampel kode B.565/24/02/22 mengandung bakteri *Vibrio* sp. sebanyak 12.250 CFU/mL dengan koloni yang berwarna kuning . Tingginya kandungan bakteri *vibrio* pada sampel ini kemungkinan di sebabkan oleh parameter fisika dan kimia kualitas air yang tidak baik yang menyebabkan melimpahnya jumlah bakteri *Vibrio* sp. Kepadatan bakteri *Vibrio* sp. yang terlalu tinggi dapat menyebabkan udang rentan terserang vibriosis.

Vibrio sp. menjadi patogen primer penyebab kematian tertinggi pada udang budidaya. Sebagian besar bakteri *Vibrio* sp. mampu menghasilkan enzim proteolitik dan kitinolitik serta bersifat halofilik (Ihsan & Retnaningrum, 2017) Infeksi *Vibrio* sp. terjadi melalui insang yang kemudian akan menetap di bagian usus dan darah pada udang yang terjangkit. Gejala klinis yang ditemukan pada spesies yang terjangkit bakteri ini dapat dilihat dari adanya perubahan pada tubuh dan perilaku udang vaname seperti hepatopankreas dan insang yang merah kecoklatan, pada bagian perut, telson dan uropod berwarna merah (Idami & Nasution, 2020) bagian dorsal yang kehitam-hitaman, pada pangkal ekor terdapat bercak merah, pergerakan yang lambat, penurunan nafsu makan dan terjadinya gangguan keseimbangan pada udang yang terjangkit. (Chandrakala & Priya, 2017).

Menurut (Sarinda, 2010) keberadaan bakteri koloni kuning yang lebih tinggi dibandingkan koloni hijau tidak berbahaya bagi udang karena golongan bakteri koloni hijau khususnya pada spesies *Vibrio harveyi* yang banyak diasumsikan sebagai penyebab penyakit vibriosis. Pada hasil penelitian dapat dilihat adanya sampel yang di dominasi oleh koloni berwarna hijau. Namun, keberadaannya masih terbilang aman bagi kesehatan udang vannamei karena jumlah nya tidak melebihi ambang batas persyaratan budidaya udang. *Vibrio harveyi* bersifat patogen oportunistik, yaitu organisme yang dalam keadaan normal ada di lingkungan pemeliharaan yang berkembang menjadi patogen apabila kondisi lingkungan dan inangnya memburuk (Utami et al., 2016). *Vibrio harveyi* merupakan bakteri yang menjadi penyebab utama terjadinya penyakit vibriosis pada udang. Bakteri ini berbentuk basil, motil dengan flagel polar, halofilik, fakultatif anaerob, mampu menghasilkan *bioluminescent*, metabolisme secara respiratori dan fermentatif (Kusumaningrum et al., 2017). Selain itu, *Vibrio harveyi* mampu menyebabkan penyakit yang sangat akut dan ganas karena dapat menyebabkan kematian udang pada rentang 1 sampai 3 hari setelah terinfeksi bakteri ini (Feliatra, 2014).

Peningkatan jumlah bakteri *Vibrio* sp. pada budidaya menjadi penyebab utama timbulnya penyakit pada udang. Namun, faktor lingkungan juga mempengaruhi timbulnya suatu penyakit, seperti terjadinya ketidakstabilan pH, salinitas, tingkat oksigen, temperatur, sulfat, amonia dan bahan-bahan organik karena dapat menyebabkan stress pada udang sehingga dapat mengakibatkan udang mudah untuk terserang penyakit (Manan, 2012). Menurut (Mancuso et al., 2015), bahwa perubahan sifat-sifat kimia air yang mendadak seperti suhu, salinitas dan kepadatan larva yang tinggi akan mempercepat proses perkembangan bakteri *vibrio*

Menurut Arman Pariakana (2021), menyatakan bahwa salinitas air memiliki hubungan yang signifikan terhadap keberadaan bakteri. Salinitas >20 ppt dapat mempengaruhi peningkatan keberadaan bakteri *Vibrio* sp. dan salinitas yang rendah dapat meningkatkan konsentrasi amonia, nitrat dan nitrit. Konsentrasi amonia yang meningkat dapat mempengaruhi peningkatan apoptosis

hemosit yang mempengaruhi imunitas udang vaname. Kondisi udang yang stress dapat dengan mudah terjangkit bakteri patogen. Peningkatan suhu air juga mempengaruhi keberadaan bakteri *Vibrio*, bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 15 dan 30°C dan pertumbuhannya akan turun pada suhu di bawah 15°C.

KESIMPULAN

Total bakteri *Vibrio* sp. pada sampel uji memenuhi persyaratan untuk budidaya udang yaitu dibawah 10⁴ CFU/mL, kecuali pada sampel kode B.565/24/02/22 mengandung bakteri *Vibrio* sp sebanyak 12.250 CFU/mL. Kepadatan bakteri *Vibrio* sp yang terlalu tinggi dapat menyebabkan udang rentan terserang vibriosis. Kelimpahan bakteri *vibrio* pada air dapat disebabkan oleh perubahan ekstrim suhu, salinitas dan kepadatan larva karena hal tersebut dapat mempercepat pertumbuhan bakteri tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman Pariakana,*, R. (2021). Karakteristik Kualitas Air dan Keberadaan Bakteri *Vibrio* sp. Pada Wilayah Tambak Udang Tradisional di Pesisir Wundulako Dan Pomalaa Kolaka. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5 no 3, 547–556.
- Chandrakala, N., & Priya, S. (2017). Vibriosis in Shrimp Aquaculture A Review. *IJSRSET*, 3(2), 27–33.
- Dian Rusadi*1, Wardiyanto, dan R. D. (2019). TREATMENT OF VIBRIOSIS DISEASE (*Vibrio harveyi*) IN VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) USING Avicennia alba LEAVES EXTRACT. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, VIII(1), 909–916.
- Feliatra, Z. and D. Y. (2014). PATHOGENITAS BAKTERI *Vibrio* sp TERHADAP UDANG WINDU (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sungkai*, Vol. 2 No., 23–36.
- Handayani, D. W., Diansyah, G., & . I. (2020). ANALISIS KOLONI BAKTERI *Vibrio* sp DAN KUALITAS AIR PADA AIR BUDIDAYA JUWANA KUDA LAUT (*Hippocampus* sp). *Maspari Journal : Marine Science Research*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.56064/maspari.v12i1.11606>
- Idami, Z., & Nasution, R. A. (2020). KELIMPAHAN KOLONI BAKTERI *Vibrio* sp. BERDASARKAN LOKASI BUDIDAYA TAMBAK UDANG DI KABUPATEN PIDIE. *Bioma: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 121–134. <https://doi.org/10.32528/bioma.v5i2.4012>
- Ihsan, B., & Retnaningrum, E. (2017). Isolasi dan identifikasi bakteri *Vibrio* sp. pada kerang kapah (*Meretrix meretrix*) di kabupaten trenggalek. *Jurnal Harpodon Borneo*, Vol 10(1)(1), Pp 23-27.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2015). *Cara uji mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan*.
- Kusumaningrum, P. D., Thessiana, L., & G, N. F. (2017). SISTEM STERILISASI BAKTERI *Vibrio harveyi* MENGGUNAKAN RADIOISOTOP COBALT-60 UNTUK BUDIDAYA UDANG *Vibrio harveyi* BACTERIA STERILIZATION SYSTEM USING COBALT-60 RADIOISOTOP FOR SHRIMP FARMING. 125–137.
- Manan, A. K. dan A. (2012). KELIMPAHAN BAKTERI *Vibrio* sp. PADA AIR PEMBESARAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI DETEKSI DINI SERANGAN PENYAKIT VIBRIOSIS. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 129–134.
- Mancuso, M., Genovese, L., & Maricchiolo, G. (2015). Brown Spot Disease in *Penaeus kerathurus* Eggs and Larvae : A Case Report. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(10), 938–944.
- Santhi, D. G. D. D. (2017). UJI TOTAL PLATE COUNT (TPC) PADA PRODUK UDANG SEGAR DESAK GDE DIAH DHARMA SANTHI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

DENPASAR UJI TOTAL PLATE COUNT (TPC) PADA PRODUK UDANG SEGAR. 1–7.

- Sarida, M., & Harpeni, E. (2010). Screening of potential probiotic vibrio sp . against vibriosis in the *litopenaeus vannamei*. *Biosfera*, 27(2), 88–94.
- sarinda. (2010). Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara In vitro. *Jurnal Penelitian Sains*, 13(D), 59–63.
- Setha, M. N. M. dan B. (2012). KARAKTERISTIK PATOGENITAS *Vibrio* sp. DIISOLASI DARI LENDIR SIDAT (*Anguilla* sp.). *Jurnal Kedokteran*, 5(1), 19–23.
- Sutiknowati, L. I. (2014). KUALITAS PERAIRAN TAMBAK UDANG BERDASAR PARAMETER MIKROBIOLOGI. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 157–170.
- Syafrina Sari Lubis, Arif Sardi, & Nailul Muna. (2022). ENUMERATION AND PATHOGENICITY TEST OF *Vibrio* Sp ON Green Mussels (*Perna viridis*) FROM THE KRUENG CUT AREA OF ACEH BESAR. *KENANGA Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 2(1), 15–26. <https://doi.org/10.22373/kenanga.v2i1.1920>
- Utami, W., Studi, P., Perairan, B., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (2016). *Journal of Aquaculture Management and Technology Online* di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt> *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(treatment D), 82–90.
- Wicaksono, B. A., Dwinanti, S. H., Hadi, P., Wicaksono, B. A., Dwinanti, S. H., & Hadi, P. (2020). Pengendalian Populasi Bakteri *Vibrio* sp . Koloni Hijau pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Control of *Vibrio* sp . Green Colony Population by Using Papaya Leaves Extract (*Caric*. *Intek Akuakultur*, 4, 12–23.
- Widowati, R. (2008). *KEBERADAAN BAKTERI Vibrio parahaemolyticus PADA UDANG YANG DIJUAL DI RUMAH MAKAN A . Tempat Penelitian*. 01(1), 9–14.