



Riwayat Artikel:

Masuk: 27-08-2023

Diterima: 09-10-2023

Dipublikasi: 07-05-2024

Cara Mengutip:

Sarwoko, Jonathan Puji, Sumardi, Tugiyono, Gregorius Nugroho Susanto, and Bambang Irawan. 2024. "Pola

Distribusi Mikroba Dan Pengaruhnya Terhadap Pembentukan Larva Udang Vanamei Di Hatchery Pantai Ketang Lampung". Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains 5 (1): 39-45. <https://doi.org/10.55448/f9ymg556>.

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2022 Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains



Artikel ini berlisensi *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

Artikel

Pola Distribusi Mikroba dan Pengaruhnya Terhadap Pembentukan Larva Udang Vanamei Di Hatchery Pantai Ketang Lampung

Jonathan Puji Sarwoko¹, Sumardi¹, Tugiyono¹, Gregorius Nugroho Susanto¹, Bambang Irawan¹

¹Program Studi Magister Biologi, Universitas Lampung, Bandar Lampung 35145, Indonesia

✉ Penulis koresponden: sumardi.1965@fmipa.unila.ac.id

Abstrak: Pola distribusi mikroba atau penyebaran mikroba dalam suatu area perairan. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kepadatan total *Vibrio* sp., coliform, dan plankton dari air laut, serta hubungan mikroba terhadap pembentukan larva udang vanamei. Penelitian dilakukan bulan April sampai Agustus 2022 berlokasi di Pantai Ketang, Kalianda, Lampung, laboratorium Mikrobiologi dan Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Penelitian dilakukan dengan metode survei eksploratif. Tahap penelitian meliputi perhitungan total *Vibrio*, coliform, plankton, dan tingkat kelangsungan hidup. Analisis dilakukan *analysis of variance*, jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan uji *Duncan* ($\alpha = 0,05$), sedangkan hubungan mikroba dianalisis dengan korelasi *Pearson* ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian diketahui kepadatan *Vibrio* tertinggi pada bulan Mei (3 CFU/ml) dan air pemeliharaan larva (M) (5 CFU/ml), kepadatan coliform sebanyak < 3 MPN/100ml, kepadatan plankton tertinggi terjadi pada bulan Agustus (2×10^2 ind/L) dan air laut pasang (P) (1×10^4 ind/L). Terdapat hubungan yang sangat rendah antara kepadatan mikroba terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang vanamei.

Kata Kunci: Coliform, *Litopenaeus vannamei*, Plankton, *Vibrio*

Abstract: The microbial distribution pattern or dispersion of microbes in a water environment was the primary focus of this research. The study aimed to analyze the total density of *Vibrio* sp., coliform, and plankton in seawater, as well as the relationship between microbes and the hatching of vanamei shrimp larvae. The research was conducted from April to August 2022 at Pantai Ketang, Kalianda, Lampung, in the Microbiology and Zoology laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Lampung University. The research employed an exploratory survey method, including the calculation of total *Vibrio*, coliform, plankton, and survival rates. Data analysis was carried out using *analysis of variance*, followed by the *Duncan* test ($\alpha = 0.05$) for identifying significant differences among groups. Additionally, the microbial relationship was analyzed using *Pearson* correlation ($\alpha = 0.05$). The results revealed that the highest *Vibrio* density occurred in May (3 CFU/ml) and in larval shrimp rearing water (M) (5 CFU/ml). Coliform density was less than < 3 MPN/100ml, and the highest plankton density was observed in August (2×10^2 ind/L) and in high tide seawater (P) (1×10^4 ind/L). However, there was a very low correlation between microbial density and the survival rate of vanamei shrimp larvae.

Keywords: Coliform, *Litopenaeus vannamei*, Plankton, *Vibrio*

1 PENDAHULUAN

Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah jenis udang budidaya yang banyak

dibudidayakan karena varietas unggul sehingga menjadi bisnis yang sangat menguntungkan dan menggiurkan. Hal ini karena keunggulan udang vanamei antara lain tumbuh lebih cepat,

Sarwoko, Jonathan Puji, Sumardi, Tugiyono, Gregorius Nugroho Susanto, and Bambang Irawan. 2024. "Pola Distribusi Mikroba Dan Pengaruhnya Terhadap Pembenuhan Larva Udang Vanamei Di Hatchery Pantai Ketang Lampung".

pemeliharaan relatif singkat, tingkat produktivitas tinggi dan dapat dipelihara dengan padat tebaran tinggi (Supono, 2017). Namun produktivitas udang vanamei di Lampung, terutama di Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2013 mencapai 1,23 ton/ha, namun terus menurun menjadi 0,55 ton/ha pada tahun 2015 (Renanda dkk., 2020). Hal serupa terjadi di Kabupaten Lampung Selatan, produksi benih udang pada tahun 2015 sebanyak 13 juta ton jadi 10 juta ton pada tahun 2016 (Badan Pusat Stastistika Kabupaten Lampung Selatan, 2017). Selain itu pada bulan Mei sampai Juni pada hatchery atau tambak udang di Pantai Ketang, selalu terjadi kematian yang tinggi pada larva udang vanamei setiap tahun. Kematian larva secara biologi terjadi karena pencemaran mikroba (Irma dkk., 2022).

Mikroba penyebab kematian udang adalah *Vibrio* sp., penyebab vibriosis mulai dari fase nauplius, zoea, mysis dan postlarva dengan persentase kematian udang sebesar 80-100% dari total populasi, apabila jumlahnya melebihi $>10^4$ CFU/ml (Sumardi dkk., 2019). Selain itu ada kelompok mikroba yang dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran atau keberadaan bakteri patogen yaitu kelompok *coliform* dikarenakan keberadaannya berkolerasi positif dengan keberadaan dan jumlah bakteri patogen lainnya seperti *Vibrio*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Klebsiella* (Noya dan Firmansyah, 2023). Penyebaran mikroba (pola distribusi mikroba) ini jika terkonsentrasi di suatu area atau wilayah tertentu, maka udang yang berada di area tersebut lebih rentan terhadap infeksi dan kematian. Hal ini dapat terjadi jika larva udang terpapar dengan konsentrasi mikroba yang tinggi dalam air atau di sekitar lingkungan budidaya udang (Mahardika dkk., 2021).

Dengan demikian, pola distribusi mikroba atau pola sebaran spasial adalah sebaran individu atau koloni pada suatu ruang tertentu atau berdasarkan posisinya pada suatu habitat. Pola distribusi mikroorganisme umumnya spesifik tergantung kondisi lingkungannya. Kemampuan metabolisme mikroorganisme yang beragam dan jenis-jenis mikroba tertentu akan dapat mudah dijumpai pada daerah padat populasi hewan dan manusia sehingga berpotensi menjadi patogen atau kemunculan penyakit tertentu (Salama dkk., 2022).

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk menganalisis kepadatan total *Vibrio*, *coliform*, dan plankton pada sumber air laut di Pantai Ketang. Serta menganalisis hubungan antara kepadatan total *Vibrio*, *coliform*, dan plankton HAB terhadap kelangsungan hidup pada larva udang vaname dari air laut Pantai Ketang.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survei eksploratif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran total *vibrio*, *coliform* dan Plankton, serta tingkat kelangsungan hidup larva udang. Sampel yang digunakan adalah air laut permukaan pada 5 titik lokasi. Kelima titik tersebut adalah air laut pasang (P) dan air laut surut (S) dari Laut terbuka, air laut setelah *sand filter* (F), air laut tandon (T), dan air pemeliharaan larva (M) (fase zoea 3 sampai post larva 3) dari hatchery di Pantai Ketang, Kalianda, Lampung. Kondisi lokasi terdapat banyak hatchery atau tambak udang, maupun terdapat juga pantai lain seperti Pantai Kedu, Pantai Kedu Warna, dan Pantai Batu Ulay.

Metode pengujian total *vibrio* dilakukan dengan 1 ml sampel air laut ditambahkan 9 ml NaCl steril kemudian dihomogenkan sebagai pengenceran 10^{-1} . Sampel dibuat pengenceran hingga 10^{-2} . Sampel diambil 1 ml dari masing-masing pengenceran diteteskan pada media *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 - 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dengan *colony counter* sesuai Idami dan Nasution (2020).

Perhitungan total *coliform* menggunakan metode *most probable number* diawali uji pendugaan dengan pengenceran 10^{-1} dibuat dengan melarutkan 1 ml sampel ke dalam 9 ml *Butterfield's Phosphate Buffered*. Pengenceran 10^{-2} dibuat dengan melarutkan 1 ml larutan 10^{-1} ke dalam 9 ml *Butterfield's Phosphate Buffered*. Pengenceran dibuat hingga 10^{-3} . 1 ml setiap tingkat pengenceran dipindahkan kedalam 3 rangkaian *Lactose Broth* yang berisi tabung durham. Tabung diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35°C . Tabung positif ditandai oleh kekeruhan dan gas dalam tabung Durham. Tabung *Lactose Broth* positif dilanjutkan uji penguat yaitu 1 ose diinokulasi ke dalam media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang berisi tabung durham. Tabung diinkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam. Hasil tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung durham, kemudian hasil positif dilanjutkan uji pelengkap. Hasil positif di cocokan dengan tabel MPN seri 9 tabung (3-3-3) formula Thomas. Uji penguat dilakukan dengan satu ose dari tabung positif BGLB diinokulasikan pada media *Endo Agar*, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni diduga *E. coli* akan warna hijau metalik sesuai metode Masri dkk. (2021).

Pengujian total plankton dilakukan dengan sampel diteteskan pada *Sedgewick Rafter Cell* (SRC), kemudian di lihat dengan mikroskop

binokuler. Plankton yang berhasil diidentifikasi, kemudian dikenali berdasarkan karakteristik morfologi sesuai panduan buku identifikasi plankton dari Davis (1955) (Afriyanti dkk., 2018). Teknik analisis data dengan pendekatan kuantitatif. Sampel yang dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi dan laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung dilihat perbedaan kepadatan *Vibrio*, *coliform*, dan plankton dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk rancangan acak lengkap faktorial, jika terdapat beda nyata dilanjutkan uji *Duncan* pada $\alpha = 0,05$. Hubungan antara tingkat kelangsungan hidup pada larva udang (Y) dengan kepadatan *Vibrio*, *coliform*, dan plankton dianalisis regresi berganda (Korelasi *Pearson*) pada $\alpha = 0,05$. Data ditampilkan dalam tabel. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan PP 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air laut untuk biota (Saputri dan Efendy, 2020).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan Total *Vibrio*

Kepadatan *Vibrio* pada bulan dan tempat sampling menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Sig. <0,05). Kepadatan *Vibrio* tertinggi pada bulan Mei (0,62 Log X+1), dan air pemeliharaan larva (0,81 Log X+1) (Tabel 1 dan 2). Menurut Sumardi dkk. (2019), jumlah bakteri *Vibrio* > 10⁴ CFU/ml (> 4 log X+1) dapat menyebabkan penyakit pada udang. Hasil kepadatan *Vibrio* di Pantai Ketang lebih rendah dibandingkan total bakteri *Vibrio* sp. di Perairan Pantai Bali Utara pada bulan Mei sebanyak 9.067 CFU/ml atau 4 Log X+1 (Mahardika dkk., 2021). Hasil perhitungan *Vibrio* air laut di Pantai Ketang yang menunjukkan terdapat bakteri *Vibrio*, maka tidak sesuai PP No. 22 tahun 2021 yaitu tidak terdapat patogen.

Tabel 1. Kepadatan *Vibrio*, *Coliform*, dan Plankton Pada Lima Lokasi Pengamatan.

Tempat Sampling	<i>Vibrio</i> (Log X+1)	<i>Coliform</i> (MPN/100ml)	Plankton (Log X+1)
P	0,21 ^b	< 3	4,09 ^c
S	0,74 ^c	< 3	3,87 ^c
F	0 ^a	< 3	0,89 ^b
T	0 ^a	< 3	0 ^a
M	0,81 ^c	< 3	2,74

Keterangan: P = air laut pasang; S = air laut surut; F = air laut sand filter; T = air laut tandon; M = air pemeliharaan larva; dan alfabet berbeda pada baris yang sama menandakan perbedaan yang nyata ($\alpha < 0,05$).

Tabel 2. Kepadatan *Vibrio*, *Coliform*, dan Plankton pada periode lima bulan pengamatan.

Bulan Sampling	<i>Vibrio</i> (Log X+1)	<i>Coliform</i> (MPN/100ml)	Plankton (Log X+1)
April	0,03 ^a	< 3	1,83 ^a
Mei	0,62 ^c	< 3	2,38 ^b
Juni	0,08 ^a	< 3	2,23 ^b
Juli	0,44 ^b	< 3	2,21 ^b
Agustus	0,58 ^c	< 3	2,44 ^b

Keterangan: Alfabet berbeda pada baris yang sama menandakan perbedaan yang nyata ($\alpha < 0,05$).

Tabel 3. Hubungan (korelasi *Pearson*) antara kepadatan *Vibrio*, *Coliform*, dan Plankton terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname.

		Tingkat Kelangsungan Hidup (%)
Kepadatan <i>Vibrio</i>	Korelasi <i>Pearson</i>	0,081
	Signifikansi	0,318
Kepadatan <i>Coliform</i>	Korelasi <i>Pearson</i>	A
	Signifikansi	A
Kepadatan Plankton	Korelasi <i>Pearson</i>	0,031
	Signifikansi	0,707

Keterangan: Signifikansi > 0,05 menunjukkan adanya hubungan yang tidak nyata, A = tidak dapat dihitung karena variabel konstan, dan korelasi *Pearson* 0,01-0,20= korelasi sangat rendah.

Sarwoko, Jonathan Puji, Sumardi, Tugiyono, Gregorius Nugroho Susanto, and Bambang Irawan. 2024. "Pola Distribusi Mikroba Dan Pengaruhnya Terhadap Pembentukan Larva Udang Vanamei Di Hatchery Pantai Ketang Lampung".

Berdasarkan analisis kepadatan *Vibrio* dari setiap tempat sampling (P, S, R, F dan M) terjadi kepadatan *Vibrio* tertinggi pada bulan Mei dapat disebabkan karena memiliki curah hujan 119 mm atau bulan peralihan (Stasiun Meteorologi Maritim Lampung, 2019). Menurut Stasiun Meteorologi Maritim Lampung (2019), suhu permukaan air laut di perairan Kalianda pada bulan Mei adalah 29,5°C, yang mendekati suhu optimal pertumbuhan *Vibrio* yaitu 30°C (Permanti dkk., 2018). Selain itu, total *Vibrio* pada air laut surut lebih tinggi dari pada pasang (Tabel 1), seperti penelitian Madonsa dkk. (2022), di Desa Sarjo, Kabupaten Pasangkayu, Sulawesi Barat bahwa kepadatan bakteri *Vibrio* saat air laut surut lebih tinggi ($8,5 \times 10^1$ - $2,8 \times 10^4$ CFU/ml) dibanding saat air laut pasang ($6,6 \times 10^1$ - $1,9 \times 10^4$ CFU/ml).

Hal ini dapat disebabkan karena saat air surut massa air laut akan lebih dominan sehingga kandungan bahan organik dalam air laut jadi lebih tinggi. Kondisi air pasang terjadi rendahnya bahan organik karena pengenceran massa air dari laut, kemudian kepadatan bakteri pada saat pasang lebih rendah dari pada saat surut (Jubaedah dkk., 2021). Kemudian kepadatan *Vibrio* yang tinggi di air tempat larva dipelihara dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kehadiran inang hewan dan penumpukan tinggi bahan organik. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh tingkat salinitas yang tinggi yang umumnya terjadi dalam budidaya intensif udang (Ariadi dan Mujtahidah, 2022).

Kepadatan Total Coliform

Kepadatan *coliform* (Tabel 1 dan 2), diketahui bahwa tiap bulan dan Tempat sampling sebanyak < 3 MPN/100ml, serta tidak terdapat pengaruh (sig. >0,05) terhadap bulan dan tempat sampling. Hal ini dapat disebabkan karena pada kadar garam yang tinggi, *E. coli* hanya dapat bertahan selama beberapa jam. Tingginya konsentrasi garam akan mengubah tekanan osmotik pada dinding sel bakteri, yang berpotensi menghancurkan dinding sel dan mengakibatkan kematian bagi bakteri tersebut (Utami dan Miranti, 2020). Hasil kepadatan *coliform* sesuai dengan PP No. 22 tahun 2021 yaitu *coliform* <1000 MPN/100ml, sehingga kualitas air laut di Pantai Ketang sangat baik untuk budidaya udang vaname (Tabel 1 dan 2).

Kepadatan Total Plankton

Kepadatan plankton yang diperoleh menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Sig. <0,05) pada setiap bulan dan tempat sampling.

Kepadatan tertinggi terjadi pada bulan Agustus (2,44 Log X+1) dan air laut pasang (4,09 Log X+1) (Tabel 1 dan 2). Hasil kepadatan plankton air laut di Pantai Ketang sesuai PP No. 22 tahun 2021 bahwa tidak bloom. Menurut Gurning dkk. (2020), perairan dikatakan blooming jika jumlah kepadatan fitoplankton mencapai 10^6 Ind/L (> 6 Log X+1), sehingga kepadatan plankton di Pantai Ketang dapat disimpulkan baik. Namun, hasil kepadatan plankton tidak sesuai Lestari dkk. (2022), bahwa kepadatan fitoplankton HAB seperti *Nitzschia* sp. di Perairan Teluk Hurun, Kab. Pesawaran, Lampung, pada tahun 2018 terjadi peningkatan pada Maret dan September dengan kepadatan tertinggi sebesar 30.039 sel/L (sel/L = ind/L). Peningkatan kepadatan *Nitzschia* sp. disebabkan kenaikan kadar fosfat (0,21 mg/l) dan nitrogen (0,74 mg/l) di Teluk Hurun.

Kepadatan plankton tertinggi terjadi pada bulan Agustus, bisa disebabkan oleh curah hujan (85,9 mm) yang termasuk dalam musim kemarau. Pada musim kemarau, biasanya terdapat konsentrasi nutrisi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan saat musim hujan. Keadaan ini muncul karena selama musim kemarau, terjadi peningkatan dalam parameter seperti salinitas, suhu, dan penetrasi cahaya ke dalam lingkungan perairan. Selain itu, tingkat kekeruhan perairan pada musim kemarau juga lebih rendah dibandingkan musim penghujan karena sedikitnya pengaruh sedimen yang terbawa dari aliran sungai yang mengalir ke dalam badan perairan (Barokah dkk., 2017). Air pemeliharaan larva terdapat plankton karena hatchery di Kalianda, dilakukan pemberian pakan alami berupa fitoplankton *Thalassiosira* ketika stadia zoea 1 sampai mysis-postlarva, dan zooplankton pada zoea 1 sampai post larva 10 yaitu *Artemia* sp. (Putri dkk., 2020).

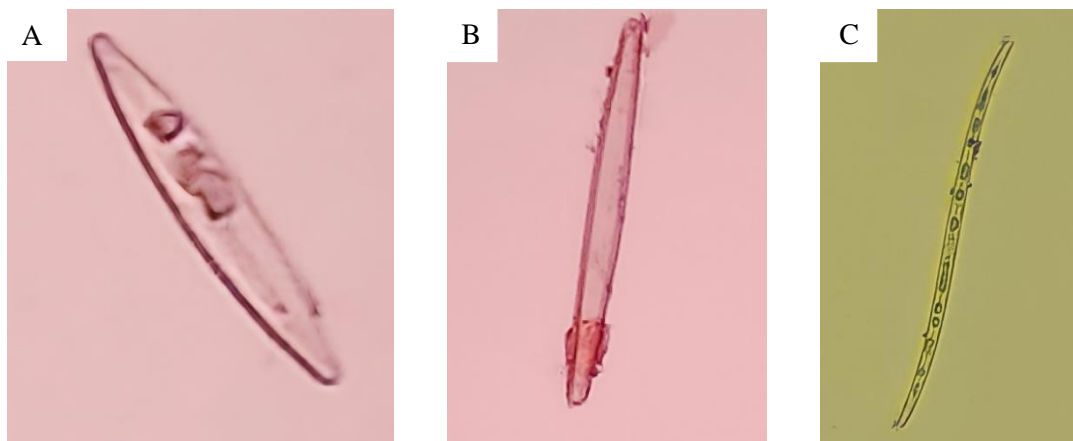
Berdasarkan penelitian di Pantai Ketang, didapatkan Familia plankton yaitu *Artemiidae*, *Atlantidae*, *Bacillariaceae*, *Balanidae*, *Biddulphiaceae*, *Calanidae*, *Catenulaceae*, *Climacospheniaceae*, *Coscinodiscaceae*, *Creseidae*, *Cyrtocalpidae*, *Diploneidaceae*, *Fragilariaceae*, *Hemiaulaceae*, *Hemidiscaceae*, *Hyalodiscaceae*, *Leptocylindraceae*, *Leucosoleniidae*, *Licmophoraceae*, *Melosiraceae*, *Metacyclididae*, *Microcoleaceae*, *Naviculaceae*, *Oxytoxaceae*, *Pleurosigmataceae*, *Pyrocystaceae*, *Rhabdonellidae*, *Rhabdonemataceae*, *Rhizosoleniaceae*, *Rosalinidae*, *Stephanodiscaceae*, *Striatellaceae*, *Surirellaceae*, *Thalassionemataceae*, *Thalassiosiraceae*, dan *Triceratiaceae*. Berdasarkan sebaran vertikal plankton permukaan atau epiplankton, umumnya didominasi fitoplankton seperti kelas *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae*, *Chlorophyceae*,

Cyanophyceae, dan *Coscinodiscophyceae* (Irawati dkk., 2022).

Hubungan Kepadatan *Vibrio*, *Coliform*, dan Plankton terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan kepadatan *Vibrio* (korelasi *Pearson* sebesar 0,081 dan sig. 0,318), *coliform* (A atau nilai variabel konstan)

dan plankton (korelasi *Pearson* 0,031 dan sig. 0,707), sehingga terdapat korelasi atau hubungan yang sangat rendah dan tidak nyata (sig. > 0,05) antara kepadatan *Vibrio*, *coliform*, dan plankton terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang Di Pantai Ketang. Menurut Supono (2017), Salah satu penyebab kematian larva udang adalah *Vibrio* dan plankton. *Vibrio* adalah bakteri patogen yang menginfeksi semua fase pertumbuhan udang dan penyebab kematian masal pada udang vaname.



Gambar 1. Familia Bacillariaceae (A) *Nitzschia lanceolata*; B) *N. pacifica*; C) *N. sigma* di Pantai Ketang.

Apabila terjadi pengkayaan nutrisi akan terjadi pertumbuhan fitoplankton yang pesat (*blooming*), sehingga kandungan oksigen terlarut perairan rendah atau berkembangnya fitoplankton penghasil racun (asam domoat) seperti dinoflagelata dan diatom.

Tingkat kelangsungan hidup larva terendah di *hatchery* Pantai Ketang terjadi pada bulan Juli (8,70%) (Tabel 4). Hal ini diduga dipengaruhi faktor kimia berupa pencemaran logam berat yang dapat menyebabkan kematian udang yaitu timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Menurut Nuhman (2019), konsentrasi logam Pb 0,3975 mg/l sudah menyebabkan semua naupli udang vaname mati dalam 24 jam, sedangkan konsentrasi Cu 0,0025 mg/l sudah dapat menyebabkan kematian pada naupli sebesar 6,67% dan konsentrasi Cu 0,0977 mg/l mematikan seluruh naupli hingga zoea dalam 24 jam.

Secara alami Pb dan Cu masuk ke perairan dari peristiwa alami dan aktifitas manusia. Kematian larva udang yang tinggi pada bulan Juni dan Juli 2023, bisa terjadi karena adanya gelombang laut yang tinggi sehingga membawa ion logam Pb dan Cu dari Gunung Krakatau. Peristiwa alami terjadi karena pengikisan batuan mineral atau aktivitas vulkanik gunung berapi (abu) seperti di Perairan Cagar Alam Laut Kepulauan Krakatau. di sekitar Krakatau ada

pencemaran berupa timbal (Pb) 0,68-1,131 mg/l kondisi tersebut melebihi PP No. 22 Tahun 2021 yaitu timbal (Pb) <0,008 mg/l (Murwani dkk., 2018).

Selain itu, peningkatan kadar logam berat Pb dan Cu pada perairan dapat disebabkan aktivitas manusia. Di Teluk Lampung, terdapat pencemaran yang disebabkan oleh Pb (0-0,23 mg/l) dan Cu (0-0,008 mg/l), yang pada umumnya telah melebihi standar kualitas yang telah ditetapkan (<0,008 mg/l). Sumber pencemaran logam berat di Teluk Lampung ini dapat berasal dari berbagai industri, aktivitas kapal, rumah tangga, serta emisi dari pembakaran bahan bakar kendaraan (Permata dkk., 2018).

Tabel 4. Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Vanamei

Bulan	Jumlah
April	57,50%
Mei	48,13%
Juni	11,95%
Juli	8,70%
Agustus	59,05%

4 PENUTUP

Kepadatan total *Vibrio* tertinggi terjadi pada bulan Mei (0,62 Log X+1 atau 3 CFU/ml) dan air

Sarwoko, Jonathan Puji, Sumardi, Tugiyono, Gregorius Nugroho Susanto, and Bambang Irawan. 2024. "Pola Distribusi Mikroba Dan Pengaruhnya Terhadap Pembenuhan Larva Udang Vanamei Di Hatchery Pantai Ketang Lampung".

laut pemeliharaan larva (0,81 Log X+1 atau 5 CFU/ml). Kepadatan *Coliform* sebanyak < 3 MPN/100ml dan tidak ada pengaruh disetiap bulan dan tempat sampling di Pantai Ketang. Kepadatan total plankton tertinggi terjadi pada air laut pasang (4,09 Log X+1 atau 1×10^4 ind/L), kemudian terdapat perbedaan pada bulan April (1,83 Log X+1 atau 67 ind/L) dengan Mei hingga Agustus (2,21-2,44 Log X+1 atau $1 \times 10^2 - 2 \times 10^2$ ind/L). Terdapat korelasi *Pearson* atau hubungan yang sangat rendah (0,031- 0,081) dan tidak nyata (Sig. 0,318-0,707) antara kepadatan *Vibrio*, *coliform*, dan plankton terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang di *Hatchery* Pantai Ketang.

Isolat bakteri *Vibrio* dari *hatchery* Pantai Ketang dianalisis lebih lanjut misalnya ujiantang terhadap bakteri kandidat probiotik. Selain itu dapat dilakukan pengecekan kualitas air laut dibulan yang berbeda di kelurahan Way Urang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada PT. Citra Larva Cemerlang yang telah banyak membantu selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Afriyanti, R. V., Widiastuti, E. L., & Murwani, S. 2018. Keragaman Plankton Dan Kandungan Logam Beratnya di Perairan Cagar Alam Laut Kepulauan Krakatau. <http://repository.lppm.unila.ac.id/8698/1/Artikel%20Keragaman%20Plankton%20dan%20Logam%20Berat%20Krakatau.pdf>, diakses 26 Maret 2022.

Badan Pusat Stastistika Kabupaten Lampung Selatan. 2017. *Lampung Selatan Dalam Angka* (pp. 105). Lampung: CV. Jaya Wijaya.

Barokah, G. R., Putri, A. K., & Gunawan, G. 2017. Kepadatan fitoplankton penyebab HAB (*harmful algal bloom*) di Perairan Teluk Lampung pada musim barat dan timur. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 115-126. DOI:10.15578/jpbkp.v11i2.302

Gurning, L. F. P., Nuraini, R. A. T., & Suryono, S. 2020. Kepadatan fitoplankton penyebab harmful algal bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*, 9 (3), 251-260. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27483>

Hossain, M. S., Hashim, M., & Muslim, M. A. 2019. Multi-temporal modis for detection and published literatures for validation of phytoplankton blooms in Sabah and Sarawak, Malaysia. *Jurnal Teknologi*, 81(3), 159-167.

Idami, Z., & Nasution, R. A. 2020. Kepadatan koloni bakteri *Vibrio* sp. berdasarkan lokasi budidaya tambak udang di Kabupaten Pidie. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 5 (2), 121-134. DOI: <https://doi.org/10.32528/bioma.v5i2.4012>

Irma, A., Wahdaniar, W., & Miladiarsi, M. 2022. Efektivitas antimikroba bakteri probiotik dari usus itik pedaging *Anas Domesticus* terhadap pertumbuhan *Vibrio* Spp. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(8), 11218-11230. DOI: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i8.9308>

Iskandar, A., Rizki, A., Hendriana, A., Darmawangsa, G. M., Abuzzar, A., Khoerullah, K., & Muksin, M. 2021. Manajemen Pembenuhan Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* di PT Central Proteina Prima, Kalianda, Lampung Selatan. *Jurnal Perikanan Terapan*, 2 (1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.25181/peranan.v2i1.1655>

Jubaedah, S., Wulandari, S. Y., Zainuri, M., Maslukah, L., dan Haryo, D. 2021. Pola sebaran bahan organik di Perairan Muara Sungai Jajar, Demak, Jawa Tengah. *Indonesia Journal of Oceanography*. 03 (03): 7-13.

Lestari, S. W., Tugiono., Wahono, E. P. & Rinawati. 2022. Model prediksi Kepadatan *Nitzschia* sp. di Perairan Teluk Hurun, Lampung. *Techno-Fish*, 6 (1), 29-41. <https://doi.org/10.25139/TF.v6i1.4526>

Madonsa, C., Widigdo, B., Krisanti, M., dan Yuhana, M. 2022. Intensive *Litopenaeus vanamei* pond performance with irrigation system based on Distribution of *Vibrio* spp. *Depik*. 11(2): 182-191.

Mahardika, K., Mastuti, I., Septory, R., Roza, D., Zafran., & Nasukha, A. 2021. Pola fluktuasi populasi bakteri di Perairan Pantai dan Teluk pada Sentra Budidaya Ikan Laut

- di Bali Utara. *Jurnal Riset Akuakultur*, 16 (1), 49-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jra.16.1.2021.49-59>
- Maryani, D., Masduqi., & Moesriati, A. 2014. Pengaruh ketebalan media dan rate filtrasi pada sand filter dalam menurunkan kekeruhan dan total *coliform*. *Jurnal Teknik Pomits*, 3 (2), 76-81. DOI: 10.12962/j23373539.v3i2.6906
- Masri, M., Sukmawaty, E., Nur, F., & Suriani. 2021. Bacterial contamination at whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in aquaculture. *Jurnal Biodjati*, 6 (1), 136-145. DOI: <https://doi.org/10.15575/biodjati.v6i1.11812>
- Murwani, S., Widiastuti, E. L., Supriyanto, S., & Rivai Farida, I. 2018. Analisis Logam Berat Pada Spesies Ikan Karang Di Perairan Cagar Alam Laut Kepulauan Krakatau. <http://repository.lppm.unila.ac.id/8699/1/Artikel%20logam%20berat%20pada%20ikan%20karang.pdf> diakses 8 Agustus 2023.
- Noya, L. Y. J., & Firmansyah, Y. W. 2023. A Study on Bacteriological Measurement of Clean Water in Raja Ampat". *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*. 4 (1), 10-13. <https://doi.org/10.55448/ems.v4i1.88>.
- Nuhan. 2019. *Monograf: Logam Timbal (Pb) dan tembaga (Cu): LC50 nya pada Udang vanamei* (pp. 40-55). Surabaya: Hang Tuah University Press.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176367/P_P_Nomor_22_Tahun_2021.pdf, diakses 27 Maret 2022.
- Permata, M. A. D., Purwiyanto, A. I. S., & Diansyah, G. 2018. Kandungan logam berat Cu (tembaga) dan Pb (timbal) pada air dan sedimen di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1), 7-14. DOI: <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v1i1.667>
- Putri, T., Supono, S., & Putri, B. 2020. Pengaruh jenis pakan buatan dan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2), 176-192. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/index>
- Renanda, A., Prasmatiwi, F. E., & Nurmayasari, I. 2020. Pendapatan dan Risiko Budidaya Udang Vaname di Kecamatan Rawajitu Timur Kabupaten Tulang Bawang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 7(4), 466-473. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jiia.v7i4.3861>
- Saputri, E. T. & Efendy, M. 2020. Kepadatan bakteri *coliform* sebagai indikator pencemaran biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1 (2), 243-249. DOI: <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7579>
- Stasiun Meteorologi Maritim Lampung. 2019. *Curah hujan Berdasarkan Stasiun Klimatologi Maritim Panjang*. Lampung: Stasiun Meteorologi Maritim Lampung.
- Sumardi., Farisi, S., Ekowati, C. N. & Oktaviana, R. 2019. Uji tantang bakteri *Bacillus* kandidat probiotik secara in vitro terhadap bakteri *Vibrio harveyi* penyebab penyakit pada udang. *Jurnal Biologi Papua*, 11(2), 57-63. DOI: 10.31957/jbp.799
- Supono. 2017. *Teknologi Produksi Udang* (pp. 108-114). Yogyakarta: Plantaxia.
- Utami, F.T., & Miranti, M. 2020. Metode *Most Probable Number* (MPN) sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis Dan Pantai Timur Pangandaran Dari Cemaran *Coliform* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 20 (1), 21-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.36465/jkbth.v20i1.550>