

## **Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio* sp. pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)**

### ***Total Organic Matter (TOM) and Alkalinity on *Vibrio* sp. Abundance in Vannamei Shrimp Hatchery (*Litopenaeus vannamei*)***

**Hanifah Nur Amalliyah<sup>1\*)</sup>, Nisa Hakimah<sup>2)</sup>, dan Budi Sugianti<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Taruna Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Sidoarjo

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Sidoarjo

\*Penulis korespondensi : email: [hanifah875@gmail.com](mailto:hanifah875@gmail.com)

(Diterima Desember 2024 /Disetujui April 2025)

#### **ABSTRACT**

*The vannamei shrimp hatchery process involves managing environmental conditions and optimal water quality to support larval development. Poor water quality can support *Vibrio* sp. bacteria to spread rapidly. Water quality parameters such as Total Organic Matter and alkalinity affect the abundance of *Vibrio* sp. This study was conducted to determine the effect of TOM and alkalinity and their interaction on the growth and abundance of *Vibrio* sp. This test was conducted in 3 ponds, namely ponds A22, A23, and A27. The water quality parameters tested were Total Organic Matter (TOM), Alkalinity, and Total Vibrio Count (TVC). Additional tests were also conducted for pH, Nitrite (NO<sub>2</sub>), and Total Ammonium Nitrogen (TAN) parameters. Based on the test results, the abundance of *Vibrio* sp. bacteria in vannamei shrimp hatcheries was not significantly affected by organic matter and alkalinity. This cannot be separated from other water quality parameter factors.*

**Keywords :** Alkalinity, Total Organic Matter, Vannamei Shrimp, *Vibrio* sp.

#### **ABSTRAK**

Proses pembenihan udang vannamei melibatkan pengelolaan kondisi lingkungan dan kualitas air yang optimal untuk mendukung perkembangan larva. Kualitas air yang buruk dapat mendukung bakteri *Vibrio* sp. menyebar secara cepat. Parameter kualitas air seperti Total Organic Matter dan alkalinitas berpengaruh terhadap kelimpahan *Vibrio* sp. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh TOM dan alkalinitas serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan kelimpahan *Vibrio* sp. Pengujian ini dilakukan pada 3 kolam yaitu kolam A22, A23, dan A27. Parameter kualitas air yang diuji adalah Total Organic Matter (TOM), Alkalinitas, dan Total Vibrio Count (TVC). Pengujian tambahan juga dilakukan untuk parameter pH, Nitrit (NO<sub>2</sub>), dan Total Ammonium Nitrogen (TAN). Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. di pembenihan udang vannamei tidak dipengaruhi secara signifikan oleh bahan organik dan alkalinitas. Hal ini tidak bisa terlepas dari faktor parameter kualitas air lainnya.

**Kata kunci :** Alkalinitas, Total Organic Matter, Udang Vannamei, *Vibrio* sp.

#### **PENDAHULUAN**

Produksi udang ini diperkirakan mencapai 40 miliar dolar di pasar global (Baladtrat et al., 2022). Saat ini, akuakultur adalah salah satu sektor yang mengalami pertumbuhan tercepat. Industrialisasi sektor perikanan terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan produk perikanan tersebut (Adam Saba Anggara et al., 2024). Salah satu faktor keberhasilan budidaya udang vannamei tidak terlepas dari kualitas benih udang. Rasuliyanasari dan Diniariwisan (2024) menjelaskan bahwa tujuan utama dari pembenihan udang vannamei adalah untuk

**To Cite this Paper :** Amalliyah, H, N., Hakimah, N., Sugianti, B. 2025. Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio* sp. pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (1) : 30-38

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6959>

menghasilkan benih yang sehat dan kuat, yang kemudian akan dibesarkan hingga mencapai ukuran konsumsi. Proses pembenihan ini melibatkan pemilihan induk yang sehat dan berkualitas, serta pengelolaan kondisi lingkungan dan kualitas air yang optimal untuk mendukung perkembangan larva.

Kondisi kualitas air di hatchery menjadi tantangan utama dalam memastikan kelangsungan hidup dan kesehatan larva udang. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan stres pada larva, meningkatkan risiko penyakit, dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup. Parameter kualitas air seperti Total Organic Matter (TOM) dan alkalinitas berpengaruh terhadap kelimpahan *Vibrio* sp. Bakteri *Vibrio* dapat menyebar secara cepat apabila kondisi lingkungan sangat mendukung pola hidupnya (Ariadi et al., 2019). Bakteri ini menjadi perhatian yang cukup serius karena berpotensi menimbulkan kematian massal pada budidaya udang vannamei Felix et al., 2011). *Vibrio* sp. adalah bakteri yang menyebabkan penyakit vibriosis. Jenis-jenis *Vibrio* sp. yang telah teridentifikasi menginfeksi udang adalah *Vibrio harveyi*, *Vibrio alginolyticus*, dan *Vibrio parahaemolyticus* (Mahulauw et al., 2022). TOM dan alkalinitas dapat menjadi salah satu pintu masuk patogen termasuk *Vibrio* sp. yang merugikan (Minapoli, 2021).

Sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan *Vibrio* sp. salah satunya adalah TOM, dimana TOM merupakan sisa-sisa organisme mati, kotoran hewan, dan bahan organik lainnya. Peningkatan kadar TOM dalam perairan dapat memicu pertumbuhan pesat bakteri ini dan berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem dan kesehatan organisme akuatik. Yunarty et al. (2024) menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara TOM dengan pertumbuhan *Vibrio* sp. Namun demikian, berbeda dengan hasil yang ditunjukkan oleh Handayani et al. (2023) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara bahan organik dan alkalinitas terhadap pertumbuhan *Vibrio* sp. Fenomena ini dapat terjadi karena beberapa faktor, pertama yaitu lingkungan perairan sangat dinamis dimana interaksi antar parameter kualitas air sulit diprediksi. Alkalinitas tinggi dapat memengaruhi ketersediaan nutrisi dalam TOM, sehingga membatasi pertumbuhan *Vibrio* sp. meskipun TOM melimpah. Kedua, alkalinitas yang tinggi berpengaruh terhadap penyerapan nutrisi oleh *Vibrio* sp. sehingga meskipun TOM tinggi, nutrisi yang diserap oleh bakteri tersebut tidak optimal.

Meskipun *Vibrio* sp. memanfaatkan TOM sebagai sumber nutrisi utama, penelitian sebelumnya menunjukkan inkonsistensi terkait hubungan antara TOM, alkalinitas, dan kelimpahan bakteri ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh TOM dan alkalinitas serta interaksi antar parameter kualitas air tersebut terhadap pertumbuhan dan kelimpahan *Vibrio* sp. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pembenihan udang vannamei serta analisis terhadap interaksi antara TOM dan alkalinitas dalam memengaruhi kelimpahan *Vibrio* sp.. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan strategi pengendalian vibriosis yang lebih efektif dan aplikasi praktis dalam manajemen kualitas air di pembenihan udang vannamei.

## MATERI DAN METODE

### WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium PT. Central Pertiwi Bahari Kabupaten Situbondo Jawa Timur mulai tanggal 06 Januari - 07 Februari 2025 dengan alat dan metode analisa penelitian yang disebutkan pada Tabel 1. Metode analisa parameter kualitas air. Faktor-faktor fisika, kimia, dan biologi yang ada di perairan perlu dikelola dengan baik untuk mendukung pertumbuhan larva. Berikut ini adalah parameter-parameter yang berfungsi sebagai pembatas dan perlu dikelola dengan benar.

**Tabel 1. Metode Analisa Parameter Kualitas Air**

No.	Parameter kualitas air	Metode	Alat
1	Total Organic Matter	Titrasi permanganometri	Compact buret
2	Alkalinitas	Titrasi asidimetri	Compact buret
3	Total Vibrio Count	Spread plate	Spreader

**To Cite this Paper** : Amalliyah, H, N., Hakimah, N., Sugianti, B. 2025. Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio* sp. pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (1) : 30-38

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAP/>

<http://dx.doi.org/10.35316/isapi.v16i1.6959>

## PROSEDUR ANALISA

### 1. Total Organic Matter (TOM)

Pengujian total bahan organik dilakukan setiap dua hari sekali pada pagi hari. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan standarisasi yaitu dengan memasukkan 50 ml aquadest ke dalam erlenmeyer, menambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6 N dan dipanaskan di atas hot plate sampai suhu hangat  $\pm 70$  °C. setelah itu, menambahkan 10 ml asam oksalat 0,01 N, kemudian titrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0,01N sampai larutan berubah warna menjadi merah muda pertama. Standarisasi dilakukan secara duplo membantu memvalidasi metode pengujian yang digunakan. Jika hasilnya konsisten dalam dua pengujian, metode tersebut dapat dianggap valid dan dapat diandalkan (Arifin, 2015). Sedangkan blanko digunakan untuk memastikan akurasi pengukuran konsentrasi zat dalam larutan, sehingga hasil analisis dapat menjadi lebih akurat dan dapat diandalkan (Yuwono, 2023). Untuk prosedur pengujian sampel dan blanko menggunakan 50 ml sampel ke dalam erlenmeyer, menambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6 N, dihomogenkan, menambahkan 10 ml KMnO<sub>4</sub> 0,01 N, dan dididihkan. Setelah itu suhu diturunkan dan timer selama 10 menit. Kemudian menambahkan 10 ml asam oksalat 0,01 N dan dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0.01 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda pertama. Penghitungan nilai TOM mengikuti rumus sebagai berikut:

$$\text{TOM (mg/l KMnO}_4\text{)} = \frac{(X - Y) \times N_{\text{KMnO}_4} \times \text{BE}_{\text{KMnO}_4} \times 1000 \times P}{V_{\text{Sampel (ml)}}$$

Keterangan:

- X = Volume titrasi sampel (ml)
- Y = Volume titrasi blanko (ml)
- N<sub>KMnO<sub>4</sub></sub> = Normalitas KMnO<sub>4</sub> (standarisasi)
- BE<sub>KMnO<sub>4</sub></sub> = (BM<sub>KMnO<sub>4</sub></sub>) : 5  $\infty$  31,6 gr/molek
- 1000 = Konversi dari ml ke Liter
- P = Pengenceran (bisa dihitung atau tidak)
- V<sub>sampel</sub> = Volume sampel yang dibutuhkan

### 2. Alkalinitas

Pengujian alkalinitas dilakukan setiap dua hari sekali saat pagi hari. Metode asidimetri merupakan penetapan kadar basa oleh larutan standar asam (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Prosedur analisisnya yaitu sampel 25 ml dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml, menambahkan MrBCG sebanyak 3 tetes, dan dititrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N sampai menjadi warna merah muda. Catat berapa kebutuhan volume H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang terpakai dan masukkan ke rumus. Rumus perhitungan alkalinitas sebagai berikut:

$$\text{Alkalinitas (mg/l CaCO}_3\text{)} = \frac{(V \times N) \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \text{BE CaCO}_3 \times 1000}{V_{\text{sampel}}}$$

Keterangan:

- V<sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = Volume H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir titrasi
- N<sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> = Konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- BE<sub>CaCO<sub>3</sub></sub> = Berat ekuivalen CaCO<sub>3</sub>  $\infty$  (BM CaCO<sub>3</sub>) / 2  $\infty$  50 g/moleg
- V sampel = Volume sampel
  - BM<sub>CaCO<sub>3</sub></sub>  $\longrightarrow$ 

Ca	= 40.078 = 40
C	= 12.011 = 12
O	= 15.999 = 16 $\longrightarrow$ O <sub>3</sub> = 16 x 3 = 48
Total	= 100
  - BE<sub>CaCO<sub>3</sub></sub>  $\longrightarrow$  BM CaCO<sub>3</sub> : 2 = 100 : 2 = 50 g/moleg

### 3. Total Vibrio Count

Metode yang digunakan pada pengujian ini adalah metode spread. Jenis sampel yang digunakan adalah sampel air dari kolam pembenihan. Media yang digunakan dalam pengujian ini adalah media TCBS (*Thiosulfate – Citrate - Bile Salts - Sucrose agar*). Untuk media TCBS hanya perlu

dilakukan 1-2 kali pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan larutan NaCl 0.85%. Cara mengencerkannya yakni, sampel air diambil sebanyak 100µl dan dimasukkan ke dalam microtube yang telah berisi 900µl NaCl 0.85%. Setelah itu, homogenkan dengan vortex mixer. Kemudian ambil sampel menggunakan micropipet sebanyak 100µl dan dimasukkan pada media TCBS. Selanjutnya ratakan sampel menggunakan triangle steril sampai media terasa kesat. Kemudian, sampel diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 35°C dan koloni bakteri dihitung secara manual. Perhitungan total bakteri vibrio dihitung berdasarkan jumlah total koloni bakteri yang tumbuh. warna yang tumbuh yaitu, koloni kuning dan koloni hijau. Cara perhitungan berdasarkan pada Standar Plate Count (SPC) dimana hitungan ditentukan dari jumlah 25 - 250 koloni yang tumbuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

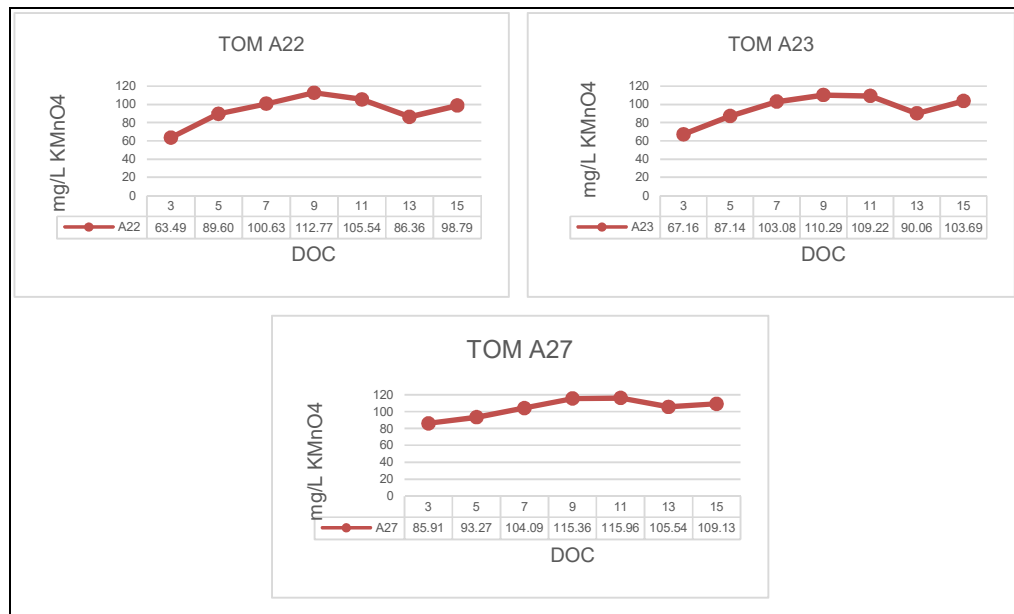
Kualitas air merupakan faktor penting selama pembenihan udang vannamei. Baik buruknya kualitas air akan mempengaruhi hasil produksi yang akan dicapai. Oleh karena itu, dilakukan pengujian kualitas air secara rutin untuk menjaga kualitas air tetap pada standarnya. Adapun standar kualitas air yang digunakan sebagai patokan kualitas air pada pembenihan udang vannamei seperti berikut:

**Tabel 2. Standar Kualitas Air**

Parameter	Standar	SNI 7311:2009	Satuan
Alkalinitas	≥ 100	≥ 100	mg/L CaCO <sub>3</sub>
TOM	-	≤ 90	mg/L KMnO <sub>4</sub>
Total vibrio	≤1 x 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	CFU/ml

### 1. Total Organic Matter (TOM)

TOM adalah total keseluruhan bahan organik pada perairan baik yang terlarut, koloid, dan tersuspensi. Terlarut adalah campuran homogen dua zat atau lebih yang tidak dapat dibedakan. Koloid adalah campuran heterogen antar dua zat atau lebih yang memiliki ukuran partikel tersuspensi yang cukup besar. Tersuspensi adalah campuran heterogen yang mengandung zat padat. Analisa TOM ini menggunakan metode permanganometri. Prinsip dasar metode ini yaitu bahan organik pada sampel dioksidasi oleh KMnO<sub>4</sub> berlebih dalam suasana asam. Sisa KMnO<sub>4</sub> berlebih bereaksi dengan asam oksalat berlebih. Reaksi antara asam oksalat dan KMnO<sub>4</sub> adalah reaksi reduksi-oksidasi, di mana asam oksalat berfungsi sebagai reduktor yang mengikat KMnO<sub>4</sub>. Kemudian sisa asam oksalat berlebih dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> hingga titik akhir titrasi yang ditandai dengan warna merah muda pertama.



**Gambar 1. Hasil pengujian TOM kolam A22, A23, dan A27**

**To Cite this Paper** : Amalliyah, H, N., Hakimah, N., Sugianti, B. 2025. Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio sp.* pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (1) : 30-38

**Journal Homepage**: <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6959>

Nilai maksimum untuk TOM sesuai dengan persyaratan standar KKP tentang budidaya udang vannamei adalah  $\leq 90$  mg/L  $\text{KMnO}_4$  (KKP, 2022). Berdasarkan hasil pengujian, pada kolam A22 menunjukkan nilai TOM berkisar pada nilai 63,49 – 112,77 mg/L  $\text{KMnO}_4$  dengan nilai – nilai yang melebihi standar terdapat pada DOC 7, 9, 11, dan 15. Pada kolam A23 juga terjadi peningkatan dan penurunan nilai TOM. Nilai TOM pada kolam A23 berkisar antara 67,16 – 110,29 mg/L  $\text{KMnO}_4$  dengan nilai – nilai pada DOC 7, 9, 11, dan 15 melebihi standar kualitas air. Sedangkan nilai TOM pada kolam A27 berkisar antara 85,91 – 115,36 mg/L  $\text{KMnO}_4$  dengan nilai – nilai pada DOC 7 - 15 melebihi standar kualitas air. Dari ketiga kolam tersebut terdapat keseragaman yakni semakin bertambahnya usia pada udang maka semakin tinggi juga kandungan bahan organik yang ada pada perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budiyati et al. (2022) bahwa nilai TOM berbanding lurus dengan usia DOC udang.

Konsentrasi TOM yang tinggi dapat diakibatkan oleh kematian plankton dan pemberian pakan yang berlebihan. Peningkatan sisa pakan dapat dilihat dari peningkatan total bahan organik yang tersuspensi dalam air atau di dasar tambak. Bahan organik tersebut dapat menjadi sumber energi bagi bakteri *Vibrio* sp. Hal ini ditambahkan oleh pernyataan Yunarty et al., (2024) bahwa selain sumber energi, senyawa organik juga mengandung nutrisi seperti karbon, nitrogen, fosfor dan mineral lainnya yang dimanfaatkan oleh bakteri *Vibrio* sp. untuk pertumbuhannya. Bahan organik yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan kualitas air, termasuk berkurangnya kadar oksigen terlarut, peningkatan konsentrasi amonia dan nitrit, serta perkembangbiakan bakteri dan patogen berbahaya. Bahan organik bisa berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan *Vibrio* sp. (Handayani et al., 2023).

Namun pada DOC 13 seluruh kolam mengalami penurunan nilai TOM. Hal ini dikarenakan terdapat adanya split bak. Rendahnya nilai TOM merupakan faktor penting terjaganya kualitas air pada suatu budidaya. Ketika nilai TOM rendah menyebabkan rendahnya senyawa toksis dari amonium, nitrit, dan hidrogen sulfida serta oksigen terlarut dapat mencukupi kebutuhan udang vannamei karena tidak ada kompetisi oksigen antara udang dengan mikroorganisme lainnya seperti bakteri. Rendahnya nilai TOM juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain: 1) Penggunaan probiotik yang secara signifikan dapat mengurangi TOM dikarenakan bakteri yang menguntungkan mengurai bahan organik, termasuk pakan yang tidak dimakan dan limbah udang, menjadi senyawa yang lebih sederhana. Probiotik yang disimpan dalam waktu yang lebih lama telah menunjukkan hasil yang efektif dalam menurunkan kadar TOM, amonia, dan *Vibrio* dibandingkan dengan tambak tanpa probiotik (Farizky et al., 2020). 2) Pemanfaatan filtrasi biologis seperti artemia yang dapat menyaring padatan tersuspensi yang secara efektif menurunkan kadar TOM (Truong dan Nguyen, 2024). 3) Dinamika plankton berkontribusi pada siklus nutrisi. Kelimpahan dan komposisi plankton dapat mempengaruhi konsentrasi TOM dari waktu ke waktu (Munjayana et al., 2024).

## 2. Alkalinitas

Alkalinitas merupakan kapasitas air untuk menetralkan bahan  $\text{H}^+$  asam tanpa mengubah pH larutan. Alkalinitas ditetapkan melalui titrasi asam kuat untuk menetralkan zat-zat alkali lain hingga titik akhir titrasi yang ditandai oleh perubahan warna merah muda pertama. Zat-zat alkali lain ini diantaranya adalah borat ( $\text{BO}_3^{3-}$ ), fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), hidroksida ( $\text{OH}^-$ ), dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ). Pengujian alkalinitas di PT. CPB Situbondo menggunakan indikator MR-BCG (*Methyl Red-Bromocresol Green*) 0,12%. Kedua bahan tersebut dicampur dengan alasan untuk memperluas trayek pH nya. MR-BCG hanya dapat bekerja di range pH nya yaitu di 4.4 – 6.00. Sampel air dititrasi dengan larutan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) yang dikenal sebagai titran.



Gambar 2. Hasil pengujian alkalinitas kolam A22, A23, dan A27

Terdapat standar untuk nilai alkalinitas pada suatu pembenihan atau budidaya udang yakni  $\geq 100$  mg/L  $\text{CaCO}_3$ . Berdasarkan hasil pengujian, alkalinitas pada kolam A22 berada pada kisaran 96 – 136 mg/L  $\text{CaCO}_3$  dengan nilai terendah pada DOC 5 dan berada dibawah standar. Selain itu, alkalinitas pada kolam A23 berada pada kisaran 112 – 128 mg/L  $\text{CaCO}_3$ . Nilai alkalinitas kolam A23 memenuhi standarnya. Begitu pula dengan nilai alkalinitas pada kolam A27 berada pada kisaran 120 – 130 mg/L  $\text{CaCO}_3$  yang mana telah memenuhi standar alkalinitas. Nilai alkalinitas yang rendah dapat mengganggu proses molting udang sehingga pertumbuhan udang tidak optimal, kondisi melemah, hingga menyebabkan kematian. Alkalinitas dihasilkan oleh penguraian bahan organik oleh bakteri dan menghasilkan  $\text{CO}_2$  dari proses respirasi. Dengan adanya alkalinitas dapat berguna untuk bakteri nitrifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gaines et al. (2023) bahwa rendahnya nilai alkalinitas dapat dikarenakan adanya pengasaman dari respirasi larva dan aktivitas mikroba yang menghasilkan  $\text{CO}_2$  dan bergabung dengan air untuk membentuk asam karbonat, sehingga mengurangi alkalinitas. Alkalinitas dapat mempengaruhi fluktuasi pH dalam sistem air karena perannya dalam kapasitas penyangga. Kapasitas penyangga mengacu pada kemampuan air untuk menahan perubahan pH ketika asam atau basa ditambahkan. Sehingga rendahnya alkalinitas pada kolam A22 DOC 5 tersebut akan mempengaruhi fluktuasi pH.

### 3. Total Vibrio Count

Kegiatan menginokulasikan sampel air kolam pada media selektif TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose*) membantu untuk memantau pertumbuhan spesies *Vibrio*, seperti *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Penggunaan media ini sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, serta dalam menjaga keseimbangan ekosistem tambak untuk memastikan produksi yang berkelanjutan dan sehat. Bahan *sucrose* menjadi sumber karbohidat yang digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan fermentasi spesies *Vibrio* sehingga hasil fermentasi tersebut dapat menghasilkan warna kuning, hijau atau hitam. Koloni bakteri hijau pada media TCBS dianggap sebagai *Vibrio parahaemolyticus* dan merupakan spesies berbahaya yang menyebabkan patogen pada udang (Agung et al., 2020). Konsentrasi maksimum kandungan bakteri ini di perairan yaitu  $10^4$  CFU/ml, dan jika melebihi ambang batas, setengah dari populasi udang dapat mengalami kematian dalam waktu 7 hari (Markus, 2015).

Nilai standar untuk TVC adalah  $3 \times 10^3$  CFU/ml. Berdasarkan hasil pengujian pada media TCBS atau Total Vibrio Count (TVC) kolam A22 pada DOC 7, 9, 13, dan 15 melebihi standar. Hasil pengamatan ini kemudian dikorelasikan dengan nilai TOM dan alkalinitas kolam A22. Dari nilai TOM A22 pada DOC 7, 9, dan 15 juga melebihi standar, namun kedua parameter ini berbanding terbalik. Pada DOC 5, 9, dan 15 menunjukkan nilai TOM meningkat tetapi nilai TVC menurun. Begitu pula

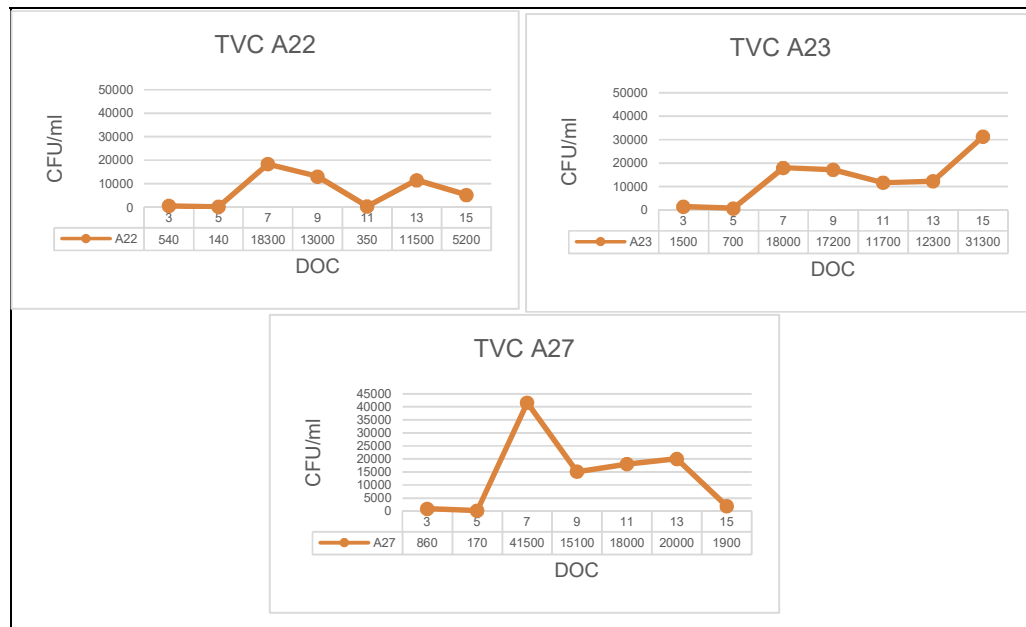
**To Cite this Paper** : Amalliyah, H, N., Hakimah, N., Sugianti, B. 2025. Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio sp.* pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (1) : 30-38

**Journal Homepage**: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6959>



sebaliknya, pada DOC 13 nilai TOM menurun namun nilai TVC meningkat. Jika dibandingkan dengan nilai alkalinitas kolom A22, peningkatan dan penurunannya berbanding lurus.



Gambar 3. Hasil pengujian TVC kolom A22, A23, dan A27

Sedangkan dari hasil pengujian kolom A23 dapat diketahui bahwa nilai TVC kolom A23 mulai DOC 7 sampai dengan DOC 15 termasuk melebihi standar. Hasil pengamatan ini kemudian dikorelasikan dengan nilai TOM dan alkalinitas kolom A23. Dari nilai TOM DOC 7 sampai dengan DOC 15 juga melebihi nilai standar, namun kedua parameter ini berbanding terbalik pada DOC 5 dan 9 yang menunjukkan nilai TOM meningkat tetapi nilai TVC menurun. Dari nilai alkalinitasnya pada DOC 7 juga mengalami peningkatan. Namun peningkatan atau penurunan nilai alkalinitas di kolom A23 tidak terlalu jauh dan juga nilainya memenuhi standar kualitas air. Dalam hal ini, total bahan organik masih sebanding dengan nilai TVCnya. Namun untuk alkalinitas memberikan dampak yang tidak sebanding dengan kelimpahan *Vibrio* sp.

Dari hasil pengamatan kolom A27 dapat diketahui bahwa nilai TVC kolom A27 mengalami peningkatan pada DOC 7 dan 13 serta penurunan pada DOC 9 dan 15. Dibandingkan dengan standar kualitas air, nilai TVC kolom A27 mulai DOC 7 sampai dengan DOC 15 termasuk melebihi standar. Dilihat dari nilai TOM A27, terjadi peningkatan mulai DOC 3 – DOC 9. Kemudian terjadi penurunan pada DOC 13. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai TVC A27. Namun, nilai TOM pada DOC 7 sampai dengan DOC 15 juga melebihi nilai standar TOM. Dikorelasikan lagi dengan nilai alkalinitas kolom A27, terjadi peningkatan mulai DOC 3 – DOC 9. Kemudian terjadi penurunan pada DOC 13. Hal ini justru berbanding lurus dengan nilai TOM namun berbanding terbalik dengan nilai TVC A27. Tetapi hasil menunjukkan kelimpahan *Vibrio* sp. di pembenihan udang vannamei tidak dipengaruhi secara signifikan oleh alkalinitas dan bahan organik. Dengan artian terdapat nilai TOM yang rendah namun *Vibrio* sp. melimpah atau mengalami peningkatan. Hal ini tidak bisa terlepas dari faktor parameter kualitas air lainnya.

Sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan *Vibrio* sp. salah satunya adalah TOM, dimana TOM merupakan sisa-sisa organisme mati, kotoran hewan, dan bahan organik lainnya. Yunarty et al. (2024) menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara TOM dengan pertumbuhan *Vibrio* sp. Dengan TOM yang tinggi, maka semakin banyak bahan yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme di dasar tambak, sehingga konsentrasi amonia dan nitrit ikut tinggi, serta perkembangbiakan bakteri seperti yang ditunjukkan pada kolom A23 DOC 15. Bahan organik pada TOM ini juga bermacam-macam. Sehingga mikroorganisme yang tumbuh juga bermacam-macam. Jika terdapat fenomena dalam grafik bahwa nilai TVC menurun namun nilai TOM meningkat maka dapat dikarenakan adanya persaingan nutrisi antar mikroorganisme. Pengujian ini memanfaatkan media TCBS dimana

bakteri yang tumbuh hanya bakteri *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Bakteri tersebut juga dapat bersaing nutrisi dengan bakteri lainnya.

Alkalinitas berperan sebagai buffer (penyangga) agar tidak terjadi fluktuasi yang signifikan pada pH, jika terjadi fluktuasi pH yang signifikan maka udang akan mengalami stress dan imunitas turun sehingga mudah terserang patogen seperti vibrio. Selain itu apabila alkalinitas rendah dan kadar CO<sub>2</sub> pada kolam rendah maka plankton tidak dapat berfotosintesis dan mati sehingga menyebabkan nilai Amonia dan TOM tinggi yang dimana jika parameter tersebut tinggi maka akan memicu naiknya nilai kelimpahan *Vibrio*. Meskipun peningkatan TOM biasanya mendukung pertumbuhan mikroba, hal itu tidak selalu berkorelasi dengan peningkatan bakteri patogen seperti *Vibrio* karena persaingan, dinamika nutrisi, dan perubahan lingkungan yang dapat membantu mengendalikan populasinya.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan *Vibrio* sp. tidak dipengaruhi secara signifikan oleh alkalinitas dan bahan organik. Peningkatan TOM seringkali tidak selalu linier dengan peningkatan kelimpahan *Vibrio* sp. karena terdapat faktor-faktor lain seperti persaingan nutrisi antar mikroorganisme dan lain-lain. Alkalinitas yang rendah menyebabkan fluktuasi pH yang signifikan, yang berakibat pada udang rentan terinfeksi *Vibrio* sp. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui parameter kualitas air lainnya yang berpengaruh terhadap kelimpahan *Vibrio* sp. selain TOM dan alkalinitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A. S., Kudoasmoro, K., Sudaryatma, P. E., Mirah, I. A., Dewi, M., & Wiradana, P. A. 2024. Physical and Molecular Identification of Fish and Shrimp Diseases in Some Farms of West Java, Banten and Jakarta, Indonesia. *J. Akuakultur Indones.* 23, 157–167. <https://doi.org/10.19027/jai.23.2.157-167>
- Agung, B., 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). *Intek Akuakultur*.4, 12–23. <https://doi.org/10.31629/intek.v4i1.1536>
- Ariadi, H., Mahmudi, M., Fadjar, M., 2019. Correlation between Density of *Vibrio* Bacteria with *Oscillatoria* sp. Abundance on Intensive *Litopenaeus vannamei* Shrimp Ponds. *Res. J. Life Sci.* 6, 114–129. <https://doi.org/10.21776/ub.rjls.2019.006.02.5>
- Arifin, Y.N., 2015. Penetapan Normalitas (Standarisasi) KMnO<sub>4</sub> dengan BBP Asam Oksalat [WWW Document]. *asymmetricalife.com*. URL <https://www.asymmetricalife.com/2015/09/penetapan-normalitas-standarisasi-kmno4.html> (accessed 4.16.25).
- Baladrat, N.K., Nurhudah, M., Utari, H.B., 2022. Immune Response of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to Different Density and IMNV Challenge. *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.* 14, 83–92. <https://doi.org/10.20473/jipk.v14i1.31468>
- BSNI, 2009. Produksi Benih Udang Vaname Kelas Benih Sebar. Badan Stand. Nas.
- Budiyati, B., Renitasari, D., Saridu, S.A., Kurniaji, A., Anton, A., Supryady, S., Syahrir, M., Ihwan, I., Hidayat, R., 2022. Monitoring Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Super Intensif di PT Makmur Persada, Bulukumba. *J. Perikan. Unram*.12, 292–302. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i3.309>
- Farizky, H.S., Satyantini, W.H., Nindarwi, D.D., 2020. The efficacy of probiotic with different storage to decrease the total organic matter, ammonia, and total *Vibrio* on shrimp pond water. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 441, 012108. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012108>
- Felix, F., Nugroho, T.T., Silalahi, S., Octavia, Y., 2011. Screening of Indonesian Original Bacteria *Vibrio* Sp As A Cause of Shrimp Diseases Based on 16s Ribosomal Dna-Technique. *J. Ilmu dan Teknol. Kelaut. Trop.* 3, 85–99. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v3i2.7824>
- Gaines, E., Sturmer, L., Anderson, N., Laramore, S., Baker, S., 2023. The Role of pH , Alkalinity , and Calcium Carbonate in Shellfish Hatcheries. *Unniversity of Florida* 1–8.

**To Cite this Paper** : Amalliyah, H, N., Hakimah, N., Sugianti, B. 2025. Pengaruh Total Organic Matter (TOM) dan Alkalinitas Terhadap Kelimpahan *Vibrio* sp. pada Pembenihan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (1) : 30-38

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6959>



- Handayani, C., Pahlewi, A.D., Listriyana, A., 2023. Analisis Hubungan Populasi *Vibrio* Dengan Faktor Lingkungan Pada Inlet Tambak Udang Vannamei Di Situbondo. *Zo. Laut J. Inov. Sains Dan Teknol. Kelaut.* 4, 109–114. <https://doi.org/10.62012/zi.v4i2.27459>
- KKP, 2022. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2022 Tentang Pedoman Umum Pengembangan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Berbasis Kawasan.
- Mahulaw, F.R., Lamadi, A., Mulis, M., 2022. Patogenesis Bakteri *Vibrio* sp. pada Udang Vannamei di Kabupaten Pohuwato. *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.* 10, 31–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.37905/nj.v10i1.11192>
- Markus, M., 2015. Dinamika Populasi Bakteri dalam Air dan Sedimen Tambak pada Pemantapan Budidaya Udang Vaname Ekstensif Plus Melalui Pergiliran Pakan. *Berk. Perikan. Terubuk.* 43, 25–35.
- Minapoli, 2021. Manajemen Air di Hatchery Udang agar Patogen Tak Mudah Masuk.
- Munjayana, M., Ekasari, J., Utari, H.B., Wiyoto, W., Vinasiam, A., Mubarak, A.S., 2024. Relationship Between The Dynamics of Plankton Community Abundance, Total Organic Matter, and Salinity in Intensive Shrimp Farming Systems. *J. Aquac. Fish Heal.* 13, 186–197. <https://doi.org/10.20473/jafh.v13i2.52715>
- Rasuliyanasari, M., Diniariwisan, D., 2024. Pembenihan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Balai Produksi Induk Udang Unggul Dan Kekerangan Karangasem, Bali. *J. VOKASI ILMU-ILMU Perikan.* 4, 168. <https://doi.org/10.35726/jvip.v4i2.7153>
- Truong, H.T.B., Nguyen, H.D., 2024. Effects of artemia and tilapia density on the ability to treat organic matter in wastewater from white leg shrimps (*Litopenaeus vannamei*) farming. *J. Agric. Dev.* 23, 34–44. <https://doi.org/10.52997/jad.5.04.2024>
- Yunarty, Y., Renitasari, D.P., Kurniaji, A., Alauddin, M.H.R., Rahmina, R., Aisyah Saridu, S., 2024. Hubungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Bakteri *Vibrio* sp pada Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Skala Intensif. *J. Perikan. Unram.* 14, 1873–1882. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i4.1257>
- Yuwono, M., 2023. Fungsi Larutan Blanko dalam Analisis Kimia [WWW Document]. blogkimia.com. URL <https://blogkimia.com/fungsi-larutan-blanko/> (accessed 4.16.25).