

KELIMPAHAN *Vibrio* spp. DI PERAIRAN PESISIR KABUPATEN HALMAHERA BARAT

ABUNDANCE OF *Vibrio* spp. IN THE WEST HALMAHERA COASTAL AREA

Tamrin Tamrin^{1*}, Joshian Nicolas William Schaduw², Haryani Sambali², Adnan Sjalout Wantasen², Desy Maria Helena Mantiri², Rene Charles Kepel², Winda Mercedes Mingkid², Ockstan Jurike Kalesaran², Nurhalis Wahidin¹, Muhammad Aris¹, Taufiq Abdullah³

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Jl. Pertamina Kampus II Unkhair, Gambesi, Ternate, Maluku Utara, Indonesia.

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat, Bahu, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia.

³Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Kampus, Dululawo Timur, Gorontalo, Gorontalo, Indonesia.

*Corresponding author email: tham.ibrahim@unkhair.ac.id

Submitted: 27 December 2023 / Revised: 18 August 2024 / Accepted: 20 August 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i3.23996>

ABSTRAK

Vibrio spp. adalah bakteri gram negatif yang biasa ditemukan di lingkungan estuari, pesisir, dan laut. *Vibrio* spp. merupakan patogen utama bagi kesehatan manusia dan organisme akuatik. Memahami kelimpahan *Vibrio* spp. sangat penting untuk dilakukan mengingat resiko terhadap kesehatan manusia, potensi kerusakan lingkungan serta ekonomi. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi kelimpahan *Vibrio* spp. di perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat. Terdapat sembilan kawasan pengamatan, yaitu Toniku, Tewe, Dodinga, Tuada, Porniti, Payo, Bobo, Sahu, dan Ibu. Sampel air dari bagian permukaan perairan sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam botol steril. Pengamatan kelimpahan *Vibrio* spp. dilakukan dengan metode total plate count (TPC) pada media agar thiosulfate citrate bile salt sucrose (TCBS) yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 28°C. Hasil penelitian ini mengungkapkan *Vibrio* spp. pada perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat terdapat dalam 2 kelompok koloni, yaitu koloni hijau dengan kelimpahan $1,80 \times 10^2$ - $5,00 \times 10^4$ CFU/mL dan koloni kuning $2,20 \times 10^3$ - $3,08 \times 10^5$ CFU/mL. Kesimpulan penelitian ini adalah kelimpahan *Vibrio* spp. pada sembilan kawasan berkisar antara 10^2 - 10^5 CFU/mL.

Kata kunci: Bakteri *Vibrio* spp., Koloni hijau, Koloni kuning, Total plate count.

ABSTRACT

Vibrio spp. are gram-negative bacteria commonly found in estuary, coastal, and marine environments. *Vibrio* spp. are major pathogens to human health and aquatic organisms. Understanding the abundance of *Vibrio* spp. is very important given the risk to human health and potential environmental and economic damage. This study explores the abundance of *Vibrio* spp. in the coastal waters of West Halmahera Regency. There were nine observation areas: namely Toniku, Tewe, Dodinga, Tuada, Porniti, Payo, Bobo, Sahu, and Ibu. Water samples from the surface waters, as much as 100 ml were put into sterile bottles. The abundance of *Vibrio* spp. was determined using the total plate count (TPC) method on thiosulfate citrate bile salt sucrose (TCBS) agar media, which were then incubated for 24 hours at 28°C. The results of this study revealed *Vibrio* spp. in coastal waters of West Halmahera Regency were found in 2 colony groups, namely green colonies with an abundance of 1.80×10^2 - 5.00×10^4 CFU/mL and yellow colonies 2.20×10^3 - 3.08×10^5 CFU/mL. The conclusion of this study is the abundance of *Vibrio* spp. in nine areas ranging from 10^2 - 10^5 CFU/mL.

Keywords: Green colonies, Total plate count, *Vibrio* spp bacteria, Yellow colonies.

PENDAHULUAN

Vibrio spp. adalah bakteri gram negatif yang sangat signifikan dalam ekosistem laut.

Kelompok bakteri ini merupakan bagian penting dari komunitas mikroba di lingkungan estuari, pesisir, dan laut (Morrison *et al.*, 2024). Genus

Vibrio adalah salah satu kelompok bakteri dominan di lingkungan laut, lebih umum dibandingkan dengan Enterobacteriaceae dan bakteri non-fermentatif lainnya (Wang *et al.*, 2021). Dengan lebih dari 147 spesies dan 4 subspecies yang diidentifikasi (Sampaio *et al.*, 2022), *Vibrio* memiliki keragaman biologis yang besar dan memainkan beberapa peran ekologis kunci.

Secara ekologi, *Vibrio* spp. berperan sebagai konsumen utama kitin, yang membantu dalam dekomposisi bahan organik dan siklus nutrisi, khususnya dalam pengendalian keseimbangan karbon dan nitrogen di lingkungan laut (Hirano *et al.*, 2019; Brumfield *et al.*, 2021; Green *et al.*, 2023). Peran mereka dalam menguraikan kitin sangat penting bagi kesehatan ekosistem laut dan mempertahankan keseimbangan biogeokimia di lautan.

Vibrio spp. merupakan patogen utama bagi kesehatan manusia. Spesies *V. parahaemolyticus* dapat menyebabkan gastroenteritis akut, *V. cholerae* menyebabkan kolera, dehidrasi dan kehilangan elektrolit, *V. vulnificus* menyebabkan septicemia fulminan, infeksi luka, sementara *V. alginolyticus* menyebabkan infeksi luka, telinga, mata dan jaringan lunak (Sampaio *et al.*, 2022; Ha *et al.*, 2023). Manusia dapat terinfeksi melalui kontak langsung dengan air laut atau melalui makanan laut (Ryder *et al.*, 2014).

Vibrio spp. juga merupakan patogen utama dalam akuakultur, mempengaruhi kesehatan organisme akuatik secara signifikan (Sanches-Fernandes *et al.*, 2022). Infeksi oleh spesies *Vibrio* seperti *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. harveyi*, *V. owensii*, dan *V. campbelli* dapat menyebabkan penyakit vibriosis, yang merupakan masalah besar dalam budidaya perikanan dan udang (Ina-Salwany *et al.*, 2019). Vibriosis dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang substansial karena dampaknya pada produktivitas dan kesehatan ikan serta udang budidaya (Kitaoku *et al.*, 2021).

Spesies seperti *V. parahaemolyticus* dan *V. alginolyticus* sering menyerang kulit, insang, dan saluran pencernaan ikan, menyebabkan penyakit yang dapat mengakibatkan kematian massal (Sanches-Fernandes *et al.*, 2022). Penyakit ini sering kali memerlukan pengobatan yang mahal dan pengelolaan yang intensif, serta dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil budidaya. Penanganan infeksi vibriosis memerlukan upaya pencegahan dan pengendalian yang efektif, termasuk pemantauan rutin kualitas air,

pengelolaan pakan, dan penggunaan probiotik atau antibiotik sesuai kebutuhan.

Memahami genus *Vibrio* spp. sangat penting untuk dilakukan, mengingat resiko terhadap kesehatan manusia, potensi kerusakan lingkungan serta ekonomi, maka pengamatan kelimpahan *Vibrio* spp. harus diamati (Purgar *et al.*, 2023). Kondisi lingkungan perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat memiliki karakteristik unik yang mempengaruhi keberadaan dan kelimpahan mikroba, termasuk *Vibrio* spp. Kawasan ini merupakan ekosistem pesisir dengan variasi habitat seperti estuari, laguna, dan terumbu karang, yang mendukung keragaman biota laut. Faktor-faktor lingkungan seperti suhu air, salinitas, dan kualitas air dapat mempengaruhi prevalensi dan aktivitas bakteri *Vibrio*. Meskipun terdapat indikasi infeksi *Vibrio* pada biota perairan di wilayah pesisir Maluku Utara, data spesifik mengenai dampak dan prevalensi *Vibrio* spp. di Kabupaten Halmahera Barat belum pernah diteliti secara mendalam. Oleh karena itu, penting untuk memahami dinamika *Vibrio* spp. di wilayah ini, mengingat risiko terhadap kesehatan manusia, dampak ekonomi pada sektor budidaya, dan potensi kerusakan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kelimpahan *Vibrio* spp. di perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat.

BAHAN DAN METODE

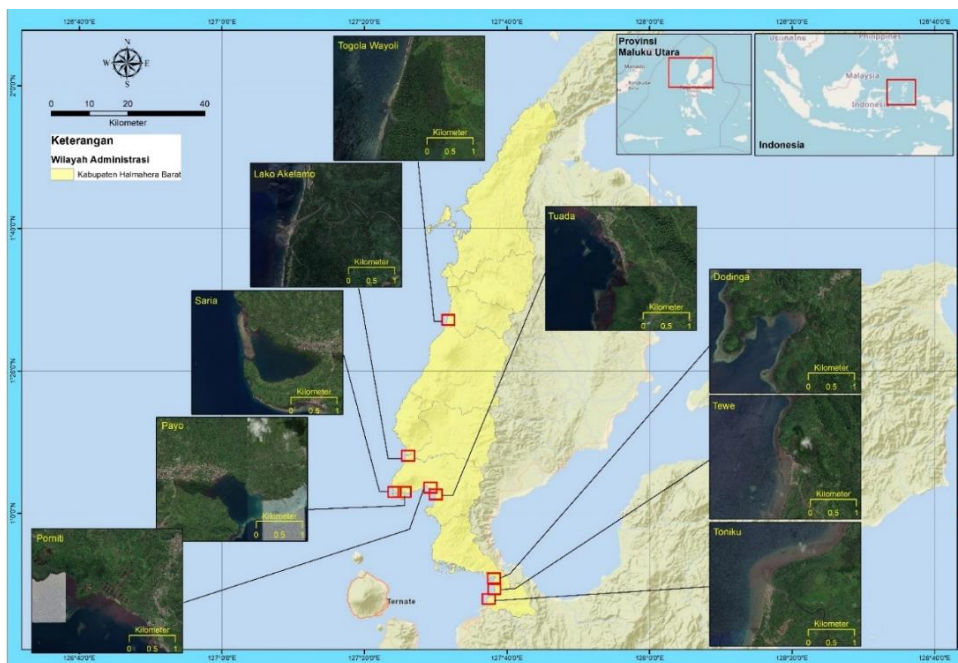
Penelitian dilakukan pada Maret 2024 di kawasan pesisir Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara, Indonesia. Terdapat sembilan lokasi sampling, yaitu perairan Toniku (0° 48' 04,27" N dan 127° 37' 09,32" E), Tewe (0° 49' 03,85" N dan 127° 38' 10,21" E), Dodinga (0° 50' 58,29" N dan 127° 38' 23,90" E), Tuada (1° 02' 14,77" N dan 127° 29' 50,96" E), Porniti (1° 03' 39,75" N dan 127° 28' 12,64" E), Payo (1° 02' 56,80" N dan 127° 25' 30,91" E), Bobo (1° 02' 50,30" N dan 127° 24' 42,56" E), Sahu (1° 08' 28,13" N dan 127° 25' 51,04" E), dan Ibu (1° 28' 14,94" N dan 127° 31' 48,23" E) (**Gambar 1**). Kawasan - kawasan ini merupakan kawasan potensial pengembangan perikanan payau yang terdapat petakan tambak ekstensif dan beberapa telah dimanfaatkan untuk budidaya udang dan ikan bandeng.

Pengambilan sampel air dilakukan saat pasang. Sampel air dari bagian permukaan perairan sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam botol steril. Selanjutnya sampel tersebut diidentifikasi di Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik Departemen Budidaya Perairan, IPB, Kabupaten Bogor, Jawab Barat,

Indonesia (6° 33' 31,75" S dan 106° 43' 24,54" E). Pengamatan kelimpahan *Vibrio* spp. dilakukan dengan metode total plate count (TPC) pada media agar *thiosulfate citrate bile salt sucrose* (TCBS: 88 g dan 1 liter aquades)

(Merck Germany) yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 28°C. Koloni yang tumbuh dengan menggunakan formula Madigan et al. (2014):

$$\text{Populasi bakteri total (CFU/mL)} = \sum \text{Koloni} \times \frac{1}{\text{Volume sebar (mL)}} \times \frac{1}{\text{Faktor pengencer}} \dots \dots \dots (1)$$



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

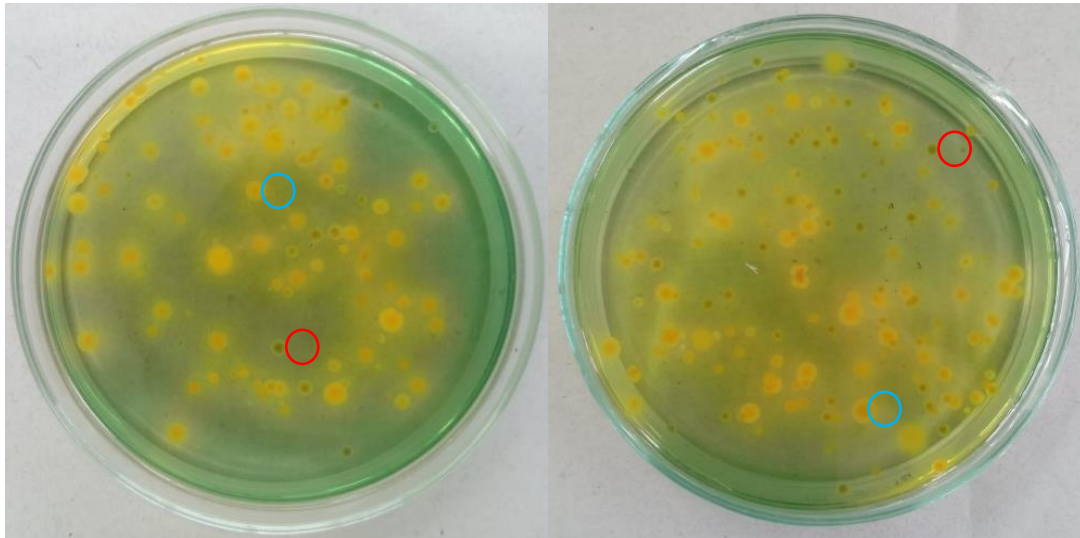
Hasil

Hasil pengamatan kelimpahan *Vibrio* spp. disajikan pada **Tabel 1**. Koloni yang tumbuh memiliki warna koloni hijau dan kuning pada TCBS (**Gambar 2**). Kelimpahan koloni hijau yang terdapat pada sembilan kawasan berkisar

antara $1,80 \times 10^2$ - $5,00 \times 10^4$ CFU/mL, sementara koloni kuning tertinggi terdapat pada kawasan Tewe dan terendah kawasan Tuada. Sementara kelimpahan koloni kuning tertinggi juga pada kawasan Tewe, sedangkan terendah di kawasan Bobo.

Tabel 1. Kelimpahan *Vibrio* spp. (CFU/mL) di perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat.

| Kawasan | Total <i>Vibrio</i> (CFU/mL) | |
|---------|------------------------------|--------------------|
| | Koloni Hijau | Koloni Kuning |
| Toniku | $1,40 \times 10^3$ | $3,80 \times 10^4$ |
| Tewe | $5,00 \times 10^4$ | $3,08 \times 10^5$ |
| Dodinga | $5,20 \times 10^3$ | $1,70 \times 10^4$ |
| Tuada | $1,80 \times 10^2$ | $2,46 \times 10^3$ |
| Porniti | $4,80 \times 10^3$ | $1,10 \times 10^4$ |
| Payo | $5,40 \times 10^3$ | $9,40 \times 10^3$ |
| Bobo | $5,80 \times 10^2$ | $2,20 \times 10^3$ |
| Sahu | $5,00 \times 10^3$ | $2,70 \times 10^4$ |
| Ibu | $4,60 \times 10^3$ | $1,60 \times 10^4$ |



Gambar 2. Koloni *Vibrio* spp. dari sampel perairan pesisir Kabupaten halmahera Barat yang ditumbuhkan pada media TCBS (Inkubasi 24 jam pada suhu 28°C). ○ : koloni hijau, ○ : koloni kuning.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa koloni bakteri *Vibrio* spp. yang tumbuh pada media agar TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar*) menampilkan warna hijau dan kuning. Koloni berwarna hijau, yang tidak memfermentasi sukrosa, termasuk spesies seperti *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus*, sedangkan koloni berwarna kuning, yang memfermentasi sukrosa, termasuk spesies seperti *V. cholerae* dan *V. alginolyticus* (Hikmawati et al., 2019).

Spesies - spesies ini merupakan patogen penyebab penyakit pada manusia. *V. parahaemolyticus* dapat menyebabkan gastroenteritis akut, *V. cholerae* menyebabkan kolera, dehidrasi dan kehilangan elektrolit, *V. vulnificus* menyebabkan sepsitemia fulminan, infeksi luka, sementara *V. alginolyticus* menyebabkan infeksi luka, telinga, mata dan jaringan lunak (Sampaio et al., 2022; Ha et al., 2023).

Selain itu, juga menjadi patogen utama penyebab penyakit vibriosis pada kegiatan akuakultur. Saat ini berbagai komoditas unggulan budidaya dilaporkan terserang vibriosis, beberapa diantaranya adalah ikan Kerapu (Shen et al., 2017); Kuda Laut, *Hippocampus kuda* (Xie et al., 2020); udang Vaname, *Penaeus vannamei* (Muthukrishnan et al., 2019); kerang, *Perna perna* (Bronzato et al., 2018) dan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (Aris, 2011).

Penelitian ini mengungkapkan kelimpahan *Vibrio* spp. yang terdapat pada perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat adalah $10^3 - 10^5$ CFU/mL (koloni hijau dan kuning). Kelimpahan *Vibrio* spp. sangat dipengaruhi oleh kondisi kualitas air. Maka perbedaan kawasan penelitian akan menunjukkan hasil kelimpahan yang berbeda. Seperti di Kawasan Port Klang dan Port Dickson Malaysia, kelimpahan *Vibrio* spp. berada pada kisaran $10 - 10^3$ CFU/mL (Wong et al., 2019). Sementara pada kawasan pesisir Central Fishing Port Teluk Dongshan China, kelimpahan $10 - 10^4$ CFU/mL (Xu et al., 2021).

Hasil penelitian menemukan kelimpahan yang lebih tinggi dari penelitian lainnya. Pemantauan kelimpahan *Vibrio* spp. sebelum terjadi outbreak dapat membantu mencegah wabah vibriosis (Purgar et al., 2023). Sebagai bakteri patogen oportunistik, kelimpahan populasi bakteri *Vibrio* spp. yang tinggi di perairan berperan dalam mengatur faktor virulensi dan berfungsi dalam pertahanan sel bakteri serta aktivitas infeksi inang (Wang et al., 2013). Informasi ini sangat relevan untuk pengembangan akuakultur dan juga relevansinya dengan serangan penyakit *Vibrio* spp. pada manusia (Ryder et al., 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Vibrio spp. pada perairan pesisir Kabupaten Halmahera Barat terdapat dalam 2 kelompok koloni, yaitu koloni hijau dengan kelimpahan $1,80 \times 10^2 - 5,00 \times 10^4$ CFU/mL dan koloni kuning $2,20 \times 10^3 - 3,08 \times 10^5$ CFU/mL. Kesimpulan penelitian ini adalah kelimpahan

Vibrio spp. pada sembilan kawasan berkisar antara 10^2 - 10^5 CFU/mL. Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu penelitian selanjutnya perlu mencakup pengamatan kelimpahan *Vibrio* spp. secara berkala dan analisis korelasinya dengan kondisi parameter kualitas perairan. Selain itu, identifikasi biokimia dan/atau berbasis molekuler juga harus dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang karakteristik dan distribusi bakteri ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris, M. (2011). Identifikasi, patogenisitas bakteri dan pemanfaatan gen 16s-rrna untuk deteksi penyakit ice-ice pada budidaya rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bronzato, G. F., Oliva, M. S., Alvin, M. G., Pribul, B. R., Rodrigues, D. P., Coelho, S. M., Coelho, I. S., & Souza, M. (2018). MALDI-TOF MS as a tool for the identification of *Vibrio alginolyticus* from *Perna perna* mussels (Linnaeus, 1758). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 1511-1517.
- Brumfield, K. D., Usmani, M., Chen, K. M., Gangwar, M., Jutla, A. S., Huq, A., & Colwell, R. R. (2021). Environmental parameters associated with incidence and transmission of pathogenic *Vibrio* spp. *Environmental microbiology*, 23(12), 7314-7340.
- Green, V. E., Klancher, C. A., Yamamoto, S., & Dalia, A. B. (2023). The molecular mechanism for carbon catabolite repression of the chitin response in *Vibrio cholerae*. *Plos Genetics*, 19(5), e1010767.
- Ha, P. T. H., Thi, Q. V. C., Thuy, N. P., & Luan, N. T. (2023). Multi-antibiotics resistance phenotype of pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* isolated from acute hepatopancreatic necrosis disease in *Litopenaeus vannamei* farmed in the Mekong Delta. *Journal of the World Aquaculture Society*.
- Hikmawati, F., Susilowati, A., & Setyaningsih, R. (2019). Colony morphology and molecular identification of *Vibrio* spp. on green mussels (*Perna viridis*) in Yogyakarta, Indonesia tourism beach areas. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(10).
- Hirano, T., Okubo, M., Tsuda, H., Yokoyama, M., Hakamata, W., & Nishio, T. (2019). Chitin heterodisaccharide, released from chitin by chitinase and chitin oligosaccharide deacetylase, enhances the chitin-metabolizing ability of *Vibrio parahaemolyticus*. *Journal of Bacteriology*, 201(20), 10-1128.
- Ina-Salwany, M. Y., Al-saari, N., Mohamad, A., Mursidi, F. A., Mohd-Aris, A., Amal, M. N. A., Kasai, H., Mino, S., Sawabe, T., & Zamri-Saad, M. (2019). Vibriosis in fish: a review on disease development and prevention. *Journal of aquatic animal health*, 31(1), 3-22.
- Kitaoku, Y., Fukamizo, T., Kumsaad, S., Ubonbal, P., Robinson, R. C., & Suginta, W. (2021). A structural model for (GlcNAc) 2 translocation via a periplasmic chitooligosaccharide-binding protein from marine *Vibrio* bacteria. *Journal of Biological Chemistry*, 297(3).
- Madigan TL, Bott NJ, Torok VA, Percy NJ, Carragher JF, Lopes MAB, Kiermeier A. 2014. Microbial spoilage profiles in half-shell Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) and Sydney rock oysters (*Saccostrea glomerata*). *Food Microbiology*. 38:219-227.
- Morrison, B. H., Jones, J. L., Dzwonkowski, B., & Krause, J. W. 2024. Tracking *Vibrio*: population dynamics and ecology of *Vibrio parahaemolyticus* and *V. vulnificus* in an Alabama estuary. *Microbiology Spectrum*, 12(5), e03674-23.
- Muthukrishnan, S., Defoirdt, T., Ina-Salwany, M. Y., Yusoff, F. M., Shariff, M., Ismail, S. I., & Natrah, I. (2019). *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio harveyi* causing Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) in *Penaeus vannamei* (Boone, 1931) isolated from Malaysian shrimp ponds. *Aquaculture*, 511, 734227.
- Purgar, M., Gavrilović, A., Kapetanović, D., Klanjšček, J., Jug-Dujaković, J., Kolda, A., Žunić, J., Kazazić, S., Smrzlić, I. V., Lušić, D. V., Pikelj, K., Listeš E., El-Matbouli, M., Lillehaug A., Lončarević S., Knežević, D., Hengl, B., Geček, S., & Klanjscek, T. (2023). Assessment of *Vibrio* spp. abundance as a water quality indicator: Insights from Mali Ston Bay in the Adriatic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 295, 108558.
- Ryder, J., Iddya, K., & Ababouch, L. (2014). Assessment and management of seafood safety and quality: current practices and emerging issues. *FAO fisheries and aquaculture technical paper*, (574), 1.

- Sampaio, A., Silva, V., Poeta, P., & Aonofriesei, F. (2022). *Vibrio* spp.: Life strategies, ecology, and risks in a changing environment. *Diversity*, 14(2), 97.
- Sanches-Fernandes, G. M., Sá-Correia, I., & Costa, R. (2022). Vibriosis outbreaks in aquaculture: addressing environmental and public health concerns and preventive therapies using gilthead seabream farming as a model system. *Frontiers in microbiology*, 13, 904815.
- Shen, G. M., Shi, C. Y., Fan, C., Jia, D., Wang, S. Q., Xie, G. S., Li, G. Y., Mo, Z. L., & Huang, J. (2017). Isolation, identification and pathogenicity of *Vibrio harveyi*, the causal agent of skin ulcer disease in juvenile hybrid groupers *Epinephelus fuscoguttatus* × *Epinephelus lanceolatus*. *Journal of fish diseases*, 40(10), 1351-1362.
- Wang, D., Zheng, Q., Lv, Q., Zhang, C., Zheng, Y., Chen, H., & Zhang, W. 2021. Assessment of seawater bacterial infection in rabbit tibia by Illumina MiSeq sequencing and bacterial culture. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 16, 1-14.
- Wang L, Zhou D, Mao P, Zhang Y, Hou J, Hu Y, Qiu J. 2013. Cell density-and quorum sensing-dependent expression of type VI secretion system 2 in *Vibrio parahaemolyticus*. *PloS one*. 8: 1-11.
- Wong, Y. Y., Lee, C. W., Bong, C. W., Lim, J. H., Narayanan, K., & Sim, E. U. H. (2019). Environmental control of *Vibrio* spp. abundance and community structure in tropical waters. *FEMS microbiology ecology*, 95(11), fiz176.
- Xie, J., Bu, L., Jin, S., Wang, X., Zhao, Q., Zhou, S., & Xu, Y. (2020). Outbreak of vibriosis caused by *Vibrio harveyi* and *Vibrio alginolyticus* in farmed seahorse *Hippocampus kuda* in China. *Aquaculture*, 523, 735168.
- Xu, W., Lin, W., Wang, Z., Gao, Y., Luo, Y., Grossart, H. P., Guo, Y., Gao, Q., Huang, L., & Luo, Z. (2021). Disentangling the abundance and structure of *Vibrio* communities in a semi-enclosed Bay with mariculture (Dongshan Bay, Southern China). *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 19, 4381-4393.