

KELIMPAHAN BAKTERI PADA SALURAN PENCERNAAN (USUS DAN HEPATOPANKREAS) UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) HASIL BUDI DAYA MENGGUNAKAN ANGKA LEMPENG TOTAL

*BACTERIAL ABUNDANCE IN THE DIGESTIVE TRACT (INTESTINE AND
HEPATOPANCREASE) OF VANAME SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)
CULTIVATED USING TOTAL PLATE COUNT*

Septia Rianti Putri¹, Wawan Abdullah Setiawan^{2*}, Yan Evan³

¹Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

^{2*}Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

³Research and Development Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan Serang

***Email Correspondence: wawan.a.setiawan@gmail.com**

Abstract

Shrimp is one of Indonesia's leading aquaculture commodities with increasing export demand, making product quality improvement a critical priority. The digestive tract of white leg shrimp, particularly the intestine and hepatopancreas, serves as the primary habitat for diverse microbial communities that play significant roles in nutrient metabolism and shrimp growth. This study aimed to determine the abundance of bacteria in the digestive tract of cultured white leg shrimp using the Total Plate Count method. Samples were collected from shrimp raised at the Fish Health and Environment Testing Center (BPKIL) Serang, with three shrimp taken from each of six containers coded K1–K3 and E1–E3. The intestine and hepatopancreas were dissected, weighed, and processed through serial dilutions from 10^{-1} to 10^{-5} , then spread onto Plate Count Agar and incubated at 35°C for 24 hours following SNI 2332.3:2015 procedures. Observations were conducted on January 14, 16, 18, and 21, 2026. The results showed that bacterial abundance in the digestive tract ranged from 10^6 CFU/mL throughout the observation period, with the highest average values recorded on January 18, 2026, reaching 3.05×10^6 CFU/mL for intestine samples and 2.97×10^6 CFU/mL for hepatopancreas samples. These findings indicate that the digestive tract of white leg shrimp constitutes a highly supportive environment for microbial growth, influenced by nutrient availability from feed digestion and prevailing culture conditions

Keywords: Digestive Tract Bacteria, *Litopenaeus Vannamei*, Total Plate Count.

Abstrak

Udang merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya perikanan Indonesia dengan permintaan ekspor yang terus meningkat, sehingga peningkatan kualitas produk menjadi prioritas utama. Saluran pencernaan udang vaname, khususnya usus dan hepatopankreas, merupakan habitat utama bagi komunitas mikroorganisme yang berperan penting dalam metabolisme nutrisi dan pertumbuhan udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan bakteri pada saluran pencernaan udang vaname hasil budidaya menggunakan metode Angka Lempeng Total. Sampel diambil dari udang vaname hasil budidaya Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan Serang, sebanyak tiga ekor dari masing-masing enam kontainer dengan kode K1–K3 dan E1–E3. Usus dan hepatopankreas dibedah, ditimbang, dan diproses melalui pengenceran berseri dari 10^{-1} hingga 10^{-5} , kemudian disebar pada media Plate Count Agar dan diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam sesuai prosedur standar nasional. Pengamatan dilakukan pada 14, 16, 18, dan 21 Januari 2026. Hasil menunjukkan bahwa kelimpahan bakteri pada saluran pencernaan

udang berada pada kisaran 10^6 koloni per mililiter selama periode pengamatan, dengan nilai rata-rata tertinggi tercatat pada 18 Januari 2026 sebesar $3,05 \times 10^6$ koloni per mililiter pada sampel usus dan $2,97 \times 10^6$ koloni per mililiter pada sampel hepatopankreas. Temuan ini mengindikasikan bahwa saluran pencernaan udang vaname merupakan lingkungan yang sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dari proses pencernaan pakan dan kondisi budidaya yang berlangsung.

Kata Kunci: Angka Lempeng Total, Bakteri Saluran Pencernaan, Udang Vaname.

PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas unggulan dalam budidaya perikanan Indonesia. Pada tahun 2020 Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat sebanyak 6,3 ribu ton yang di ekspor kemudian menurun di tahun 2021 hingga 2022 menjadi 5,4 ribu ton. Namun pada tahun 2024 nilai ekspor kembali naik mencapai 6,4 ribu ton. Disimpulkan bahwa walaupun volume ekspor udang hasil tangkap mengalami perubahan dari waktu ke waktu, nilai eksportnya memiliki keterkaitan yang kuat dengan dinamika harga pasar dikarenakan udang memiliki keunggulan tersendiri (Scabra dkk., 2023) sehingga tingkat permintaan pasar semakin tinggi hal ini dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti perbaikan mutu produk dalam budidaya udang.

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah jenis udang yang memiliki nilai pasar tinggi. Karakteristik udang vaname (*L. vannamei*) memiliki keunggulan dibandingkan dengan biota lainnya sehingga sangat diminati untuk dibudidayakan. Menurut Scabra dkk., 2024 keunggulan dari udang vaname (*L. vannamei*) adalah tingkat kelangsungan hidup dan nafsu makan yang tinggi, serta tingkat konversi pakan rendah dengan protein yang rendah, selain itu, mampu beradaptasi pada suhu lingkungan yang rendah, dan bersifat euryhaline yaitu toleransi terhadap salinitas yang lebar.

Dalam budidaya udang, saluran pencernaan khususnya hepatopankreas dan saluran usus memiliki peran penting dalam membantu meningkatkan pertumbuhan udang karena dapat menghasilkan enzim protease yang berasal dari bakteri proteolitik (Mulianto dkk., 2021). Kedua organ ini menjadi habitat utama bagi berbagai mikroorganisme. Kelimpahan dan komposisi.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname (*L. vannamei*)

Salah satu spesies udang yang mendominasi industri akuakultur di seluruh dunia termasuk Indonesia adalah udang vaname (*L. vannamei*). Secara taksonomi, udang ini termasuk dalam famili Penaeidae, yang terdiri dari berbagai jenis udang komersial. Menurut Aziz dkk., 2025 klasifikasi udang vaname sebagai berikut.

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Penaeidae
Genus : *Litopenaeus*
Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Morfologi

Secara morfologi udang vaname (*L. vannamei*) terdiri dari dua bagian utama, yaitu kepala hingga dada (cephathorax), dan bagian perut (abdomen). Bagian kepala tertutup oleh carapace yang dibungkus oleh lapisan kitin sebagai pelindung yang terdiri dari antennulae, antenna, mandibula, dan 2 pasang maxillae (Ahmad dkk., 2025), pada ujung

kepala udang atau rostrum terdapat 7-10 gigi dorsal dan 2-4 gigi ventral. Memiliki masing-masing lima pasang kaki renang (pleopod) dan lima pasang kaki jalan (pereopod) serta sepasang uropods yang bentuknya menyerupai kipas dan tepat diatas uropods.terdapat teslon yang berfungsi mengatur keseimbangan saat berenang (Ramadani dkk., 2023). Udang vaname (*L. vannamei*) memiliki warna tubuh putih, namun dapat berubah dipengaruhi oleh substrat, jenis pakan dan kekeruhan air. Panjang maksimum udang vaname adalah 23 cm (Tambunan dkk., 2022).

Sistem Pencernaan Udang Vaname (*L. vannamei*)

Saluran pencernaan udang vaname terdiri atas mulut, esofagus, lambung, usus, dan hepatopankreas. Proses pengolahan pakan dimulai pada bagian mulut yang memiliki struktur mandibel untuk menghancurkan makanan menjadi partikel halus. Selanjutnya, makanan bergerak menuju lambung yang terbagi menjadi dua bagian utama yaitu lambung kardial berfungsi sebagai tempat penghancuran makanan dan lambung pilorik mengatur proses pencernaan melalui bantuan enzim sebelum makanan memasuki usus. Di dalam usus, terjadi penyerapan nutrisi esensial yang krusial bagi metabolisme serta pertumbuhan tubuh udang.

Hepatopankreas memiliki peran utama sebagai organ pencernaan yang berfungsi sebagai kelenjar penghasil enzim serta lokasi penyerapan nutrisi makanan. Selain fungsi digestif, organ ini menjadi tempat penyimpanan cadangan energi dalam bentuk glikogen dan lipid yang sangat dibutuhkan udang saat fase ganti kulit (molting) atau ketika ketersediaan makanan minim. Selain itu, hepatopankreas memiliki kemampuan detoksifikasi untuk menetralkan zat berbahaya dari makanan maupun lingkungan, sehingga menjadikannya organ kunci dalam menjaga kesehatan dan pertumbuhan udang vaname (Azis dkk., 2025).

Jenis-Jenis Bakteri pada Saluran Pencernaan Udang

Saluran pencernaan udang vaname (*L. vannamei*) terutama usus dan hepatopankreas merupakan tempat hunian bagi berbagai jenis bakteri. Saluran pencernaan udang yang dipelihara pada sistem budidaya intensif didominasi oleh sembilan filum bakteri, yaitu Proteobacteria, Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes, Tenericutes, Klorofleksi, Verrucomicrobia, Cyanobacteria, dan Planctomycetes. Tingkat keanekaragaman mikroba yang tinggi ditunjukkan oleh indeks keanekaragaman yang mencerminkan kekayaan yang tinggi (Amin dkk., 2024).

Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total (ALT) atau Total Plate Count (TPC) merupakan metode yang telah dikembangkan oleh Association of Official Analytical Chemists (AOAC) dan American Public Health Association (APHA) guna untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam sebuah sampel dengan menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar selain itu juga dapat digunakan sebagai pemeriksaan kontaminasi mikroorganisme, umur simpan, dan kualitas dari suatu sampel (Fithriyani dkk., 2025). Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba masih hidup ditumbuhkan pada medium agar maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung tanpa menggunakan mikroskop (Rizki dkk., 2022).

Metode yang digunakan biasanya terdapat dua cara yaitu metode pour plate dan spread plate. Perhitungan TPC mikroba dipilih dari cawan petri yang jumlah koloninya antara 25-250 (SNI, 2015). Hal ini dikarenakan media agar dengan jumlah koloni tinggi (> 250 koloni) tidak sah dihitung sehingga kemungkinan besar kesalahan perhitungan sangat

besar sedangkan jumlah untuk koloni sedikit (< 25 koloni) tidak sah dihitung secara statistik (Suharman dkk., 2023).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Desember 2025 – Februari 2026 di Laboratorium Mikrobiologi Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan (BPKIL) Serang di Jl. Raya Carita, Umbul Tanjung, Cinangka, Serang, Kabupaten Serang, Banten 42167. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada hari Senin – Kamis pada pukul 07.30 – 16.00 WIB dan hari Jumat pada pukul 07.30 – 16.30 WIB.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan ialah pinset, gunting, plastik klip, nampan, infrared sterilizer, tube 0,5 ml, tissue, tip, mikropipet 100 μ l-1000 μ l, rak tabung reaksi, cawan petri, botol *Schott Duran* 500 ml, *spreader*, gelas ukur, tabung sentrifus 15 ml, *colony counter*, timbangan analitik, *waterbath*, inkubator, *Biological Safety Cabinet* (BSC), *Laminar Air Flow* (LAF), batang, spatula, alumunium foil, oven, *handscoon*, timbangan digital. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah *aquadest*, alkohol 70%, media *Plate Count Agar* (PCA), larutan fisiologis, usus dan Hepatopankreas udang vaname (*L. vannamei*).

Prosedur

Cara kerja pada pengamatan ini adalah menghitung jumlah angka lempeng total pada usus dan hepatopankreas yang ada pada udang vaname (*L. vannamei*) dengan menggunakan ketentuan SNI 2332.3:2015.

Pembuatan larutan fisiologis 500 ml

Aquadest dimasukkan ke dalam tabung ukur sebanyak 495,75 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung schott, kemudian NaCl ditimbang sebanyak 4,25 gram dan dimasukkan ke dalam tabung schott dan dihomogenkan. Setelah homogen, diautoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.

Pembuatan Media Plate Count Agar (PCA) 500 ml

Ditimbang sebanyak 11,25 gram, kemudian dicampurkan dengan aquadest sebanyak 488,75 ml ke dalam botol Schott dan digoyangkan agar homogen, kemudian diautoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Media tersebut dikeluarkan dari autoklaf dengan hati-hati dan dimasukkan ke dalam *waterbath* hingga tidak terlalu panas, kemudian media tersebut dituang pada cawan Petri yang sudah disterilisasi dengan ketebalan 0,3 – 0,5 mm. Setelah itu dibiarkan hingga memadat, kemudian cawan petri yang berisi media tersebut dibalik dan dibungkus dengan kertas serta diberi nama media dan tanggal pembuatannya.

Pengambilan Sampel

Sampel udang yang diambil ialah udang vaname (*L. vannamei*) dari hasil budidaya Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan (BPKIL) Serang. Sampel diambil sebanyak 3 ekor dari masing masing 6 kontainer, dimasukkan ke dalam plastik klip yang sudah diberi keterangan yaitu dengan kode K1, K2, K3, E1, E2, dan E3.

Preparasi Sampel

Sampel letakkan diatas nampan untuk dilakukan pembedahan. Potong bagian

cephalothorax menggunakan gunting yang sudah steril sampai terpisah dengan bagian abdomen. Bagian atas karapas dibelah menggunakan gunting untuk mengambil hepatopankreas, kemudian bagian abdomen dibelah sedikit menggunakan gunting untuk mengambil usus. Selanjutnya pisahkan usus dan hepatopankreas menggunakan pinset pindahkan ke dalam tube 0,5 ml. Di timbang sebanyak 1 gram menggunakan timbangan digital. Jika masing-masing sampel sudah masuk ke dalam tube lakukan pencacahan menggunakan gunting yang ukurannya lebih kecil.

Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT)

Untuk mengetahui kelimpahan bakteri yang ada pada saluran pencernaan udang dilakukan dengan menggunakan perhitungan Angka Lempeng Total (ALT), terdapat 6 perhitungan ALT yang dilakukan yaitu sampel dengan keterangan K1, K2, K3, E1, E2, dan E3 dengan menggunakan media PCA. Langkah kerja ini berdasarkan SNI 2332.3:2015. Sampel yang sudah di cacah kemudian dimasukkan kedalam botol sentrifus yang sudah berisi larutan fisiologis 9 ml sebagai pengenceran 10–1. Lakukan pengenceran hingga 10–5, dengan mengambil sebanyak 1 ml dari pengenceran 10–1 menggunakan mikropipet ke dalam tabung sentrifus yang berisi larutan fisiologis 9 ml. Setelah pengenceran selesai, lakukan metode spread dengan diambil larutan sampel tiap pengenceran sebanyak 0,1 ml atau 100 µl dari pengenceran 10–3 hingga 10–5 dengan mikropipet ke media PCA lalu di sebar menggunakan spreader kemudian di Inkubasi di dalam incubator 35°C selama 24 jam. Hasil media yang telah diinkubasi diamati dan dihitung jumlah koloni bakteri yang di dapat. Hasil hitungan yang di dapat dimasukkan ke dalam rumus berikut.

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n1) - (0,1 \times n2)] \times (d)}$$

Keterangan:

N :Jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per g

ΣC:jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n1 :jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 :jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d :Pengenceran pertama yang digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan pada sampel, didapatkan hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) 14 Januari 2026

Kode Sampel	Pengenceran			Angka Lempeng Total CFU/mL
	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	
K1	TBUD	262	46	4,6 × 10 ⁶
K2	TBUD	93	13	9,3 × 10 ⁵
K3	TBUD	223	37	2,4 × 10 ⁶
E1	TBUD	36	5	3,6 × 10 ⁵
E2	TBUD	109	8	1,1 × 10 ⁶
E3	TBUD	236	35	2,5 × 10 ⁶

Tabel 2. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) 16 Januari 2026

Kode Sampel	Pengenceran			Angka Lempeng Total CFU/mL
	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	
K1	TBUD	116	19	$1,2 \times 10^6$
K2	TBUD	201	175	$3,4 \times 10^6$
K3	TBUD	174	15	$1,7 \times 10^6$
E1	TBUD	122	42	$1,5 \times 10^6$
E2	TBUD	224	28	$2,3 \times 10^6$
E3	TBUD	TBUD	39	$3,9 \times 10^6$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) 18 Januari 2026

Kode Sampel	Pengenceran			Angka Lempeng Total CFU/mL
	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	
K1	TBUD	TBUD	TBUD	TBUD
K2	TBUD	390	13	$3,9 \times 10^6$
K3	TBUD	206	33	$2,2 \times 10^6$
E1	TBUD	375	38	$3,8 \times 10^6$
E2	TBUD	235	52	$2,6 \times 10^6$
E3	TBUD	301	25	$2,5 \times 10^6$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) 21 Januari 2026

Kode Sampel	Pengenceran			Angka Lempeng Total CFU/mL
	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	
K1	TBUD	364	36	$3,6 \times 10^6$
K2	TBUD	311	32	$3,2 \times 10^6$
K3	TBUD	130	21	$1,3 \times 10^6$
E1	TBUD	354	59	$5,9 \times 10^6$
E2	TBUD	111	8	$1,1 \times 10^6$
E3	TBUD	170	15	$1,7 \times 10^6$

Berdasarkan hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) pada kode sampel K dan E selama pengamatan tanggal 14 – 21 Januari 2026, diperoleh nilai rata-rata ALT pada kisaran 106 CFU/mL disajikan pada Tabel 5. Nilai tersebut menunjukkan bahwa saluran pencernaan udang merupakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme dalam jumlah cukup tinggi. Hal ini berkaitan dengan fungsi saluran pencernaan sebagai tempat berlangsungnya proses pencernaan dan penyerapan nutrisi yang menyediakan substrat bagi pertumbuhan bakteri.

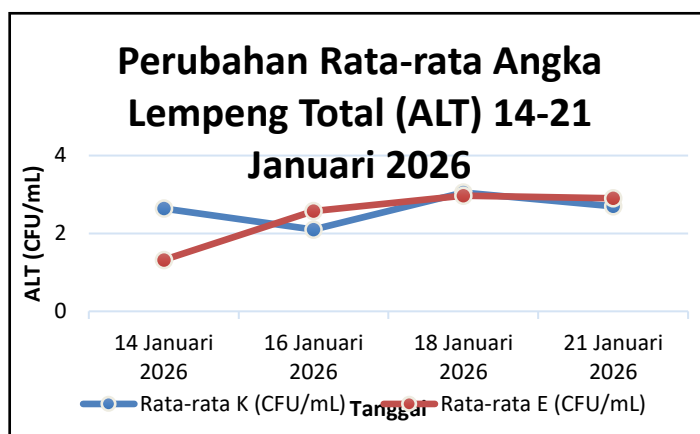
Tabel 5. Rata-rata ALT per Hari pada Usus dan Hepatopankreas

Tanggal	Rata-rata K (CFU/mL)	Rata-rata E (CFU/mL)
14 Januari 2026	$2,64 \times 10^6$	$1,32 \times 10^6$
16 Januari 2026	$2,10 \times 10^6$	$2,57 \times 10^6$

18 Januari 2026	$3,05 \times 10^6$	$2,97 \times 10^6$
21 Januari 2026	$2,70 \times 10^6$	$2,90 \times 10^6$

Pada hasil pengamatan, nilai kelimpahan bakteri tertinggi terjadi pada tanggal 18 Januari, dengan nilai mencapai $3,05 \times 10^6$ CFU/mL pada kode sampel K dan $2,97 \times 10^6$ CFU/mL pada kode sampel E. Menurut Blancheton dkk. (2019) Peningkatan jumlah bakteri tersebut dapat terjadi karena adanya ketersediaan nutrisi yang cukup dalam saluran pencernaan sebagai hasil dari proses pencernaan pakan. Nutrien yang berasal dari pakan dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi sehingga mendukung pertumbuhan bakteri dalam saluran pencernaan. Selain itu, kondisi lingkungan juga dapat menyebabkan meningkatnya aktivitas metabolisme mikroorganisme sehingga jumlah bakteri yang terdeteksi lebih tinggi (Madigan dkk., 2018).

Sementara itu, nilai ALT terendah terjadi pada tanggal 14 Januari pada kode sampel E, yaitu sebesar $1,32 \times 10^6$ CFU/mL yang ditunjukkan oleh grafik pada Gambar 5. Nilai kelimpahan bakteri yang lebih rendah ini dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan atau ketersediaan nutrisi dalam saluran pencernaan yang belum optimal untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, dinamika komunitas mikroorganisme dalam sistem pencernaan udang dapat terjadi interaksi antar mikroorganisme, seperti kompetisi dalam memanfaatkan sumber nutrisi yang tersedia. Menurut Li dkk. (2018) kelimpahan mikrobiota pada saluran pencernaan udang vename dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi lingkungan seperti kualitas air, kandungan bahan organik dari sisa pakan, serta sistem budidaya yang digunakan. Sehingga jumlah mikroorganisme dalam saluran pencernaan dapat mengalami perubahan dari waktu ke waktu.



Gambar 1. Nilai rata-rata Angka Lempeng Total (ALT) 14 – 21 Januari 2026

Kelimpahan bakteri yang ditemukan pada saluran pencernaan udang Vaname (*L. vannamei*) dalam percobaan ini menunjukkan bahwa usus dan hepatopankreas merupakan habitat bagi berbagai komunitas mikroorganisme. Saluran pencernaan udang diketahui memiliki keragaman bakteri yang cukup tinggi karena adanya ketersediaan nutrisi hasil pencernaan pakan yang dapat menghasilkan berbagai senyawa organik yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan (Farraosi dkk., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Zeng dkk., (2017) menunjukkan bahwa mikrobiota usus yang ada pada udang Vaname (*L. vannamei*) terdiri dari berbagai kelompok bakteri yang dominan seperti Proteobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes, dan Actinobacteria. Bakteri-bakteri tersebut berperan dalam proses metabolisme nutrisi, degradasi bahan organik, serta membantu proses pencernaan pada udang. Keberadaan berbagai jenis bakteri

tersebut menunjukkan bahwa saluran pencernaan udang merupakan ekosistem mikroba yang kompleks dan dinamis, sehingga jumlah bakteri yang terdeteksi melalui metode Angka Lempeng Total (ALT) dapat mengalami fluktuasi tergantung pada kondisi lingkungan budidaya dan ketersediaan nutrisi dalam sistem pencernaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) pada saluran pencernaan (usus dan hepatopankreas) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) hasil budidaya di Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan (BPKIL) Serang, diperoleh nilai kelimpahan bakteri pada kisaran 106CFU/mL selama periode pengamatan 14–21 Januari 2026.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan identifikasi bakteri secara lebih spesifik untuk mengetahui jenis-jenis bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan udang vaname. Identifikasi tersebut dapat dilakukan melalui pengujian biokimia maupun metode molekuler sehingga komposisi bakteri yang berperan dalam sistem pencernaan udang dapat diketahui secara lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M.A., T. Harijono, dan K. Primasari. "Teknik Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Hatchery CV. Pacific Andre Anton (PAA) Kabupaten Situbondo Provinsi Jawa Timur." *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani* 4, no. 1 (2025): 73–96.
- Amin, M., R.R.C. Kumala, A.T. Mukti, M. Lamid, dan D.D. Nindarwi. "Metagenomic Profiles of Core and Signature Bacteria in The Guts of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, With Different Growth Rates." *Aquaculture* 550 (2024): 737849.
- Azis, A. Jabarsyah, H. Iromo, dan A. Sucipto. *Pembesaran Udang Vanamei Berbasis Bioflok: Peluang dan Strategis Praktis*. Jawa Timur: Kramantara Jaya Sentosa, 2025.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). SNI 2332.3:2015 Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan. Jakarta: BSN, 2015.
- Blancheton, J. P., K. J. K. Attramadal, L. Michaud, E. R. d'Orbcastel, dan O. Vadstein. "Insight into Bacterial Population in Aquaculture Systems and Its Implication." *Aquacultural Engineering* 53 (2013): 30–39.
- Cornejo-Granados, F., et al. "Host Genome Drives The Microbiota Enrichment of Beneficial Microbes in Shrimp: Exploring The Hologenome Perspective." *Animal Microbiome*, 2025.
- Farraosi, A., E. Saraswati, dan M. Yuniartik. "Analisis Hubungan Bahan Organik dengan Total Kelimpahan Bakteri di Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Hijau Makmur Desa Pakis Kecamatan Banyuwangi." *Journal of Fisheries Sustainability* 2, no. 1 (2022): 24–33.
- Fithriyani, D., K. Nisa, dan A. Wahyuningtyas. "Analisis Angka Lempeng Total, dan *Salmonella* sp. pada Minuman Kopi Gula Aren Waralaba." *Jurnal Kolaboratif Sains* 8, no. 10 (2025): 6085–6092.
- Huang, Z., H. Jin, X. Tang, dan J. He. "A Review: Microbes and Their Effect on Growth Performance of *Litopenaeus vannamei* (White Leg Shrimps) during Culture in Biofloc Technology System." *PMC, MDPI*, 2024.
- Li, E., C. Xu, X. Wang, S. Wang, Q. Zhao, M. Zhang, J. Qin, dan L. Chen. "Gut

- Microbiota and Its Modulation for Healthy Farming of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*).*" Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 26, no. 3 (2018): 381–399.
- Li, M., A. Ghonimy, D.Q. Chen, J.T. Li, Y.Y. He, L.S. López Greco, F. Dyzenchauz, dan Z.Q. Chang. "The Intestine Microbiota of Shrimp and Its Impact on Cultivation." *Applied Microbiology and Biotechnology*, 2024.
- Madigan, M. T., K. Bender, D. Buckley, W. Sattley, dan D. Stahl. *Brock Biology of Microorganisms*. 15th ed. Pearson, 2018.
- Mulianto, D., Widyowati, H. Raharja, dan A. Zubaidah. "Aktivitas Proteolitik Bakteri Kandidat Probiotik Dari Saluran Pencernaan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*).*" Jurnal Riset Akuakultur* 16, no. 4 (2021): 221–229.
- Tzuc, J.T., D.R. Escalante, R. Rojas Herrera, G. Gaxiola Cortés, dan M.L.A. Ortiz. "Microbiota from *Litopenaeus vannamei*: Digestive Tract Microbial Community of Pacific White Shrimp." *SpringerPlus* 3 (2014): 280.
- Ramadani, F. M., S. Salsabila, M. Ratna, S. A. Iskandar, N. R. Hajirah, A. S. Azani, dan E. N. Putri. *Teknik Budidaya Udang Vaname Skala Super Intensif*. Sulawesi Selatan: Perpustakaan Universitas Negeri Makassar, 2023.
- Rizki, Z., Fitriana, dan A. Jumadewi. "Identifikasi Jumlah Angka Kuman pada Dispenser Metode TPC (Total Plate Count).*" Jurnal SAGO: Gizi dan Kesehatan* 4, no. 1 (2022): 38–43.
- Scabra, A. R., M. Marzuki, dan B. M. Yarni. "Pengaruh Pemberian Kalsium Hidroksida (CAOH₂) dan Fosfor (P) terhadap Pertumbuhan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) pada Media Air Tawar." *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan* 11, no. 1 (2023): 39–51.
- Suharman, K. N. Izzati, dan N. A. T. Himelda. "Analisis Cemarkan Mikroba dalam Produk Minuman Sari Kedelai dengan Metode Total Plate Count (TPC).*" Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product* 1, no. 1 (2023): 9–13.
- Tambunan, E.J., A. Rahmawati, H. Djamaludin, M. Dailami, dan S. Anitasari. *Udang Vaname: Dari Hulu ke Hilir*. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2022.
- Zeng, S., Z. Huang, D. Hou, J. Liu, S. Weng, dan J. He. "Composition, Diversity and Function of Intestinal Microbiota in Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at Different Culture Stages." *PeerJ* 5 (2017): e3986.