

AQUASAINS

Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan
(Vol 13 No. 1 Tahun 2025)

RESIDUE ANALYSIS IN VANNAMEI SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) AQUACULTURE IN TUBAN REGENCY

Ardiani Utomo Putri^{1*} · Gede Ari Yudasmara¹ · I Nyoman Dodik Prasetya¹

Received: 4 June 2025, Revised: 1 July 2025, Accepted: 12 July 2025

ABSTRACT Food safety is a crucial aspect of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) aquaculture, particularly regarding the use of chemicals that may leave harmful residues. This study aims to analyze the compliance of chemical usage in vannamei shrimp farming in Tuban Regency with food safety standards. Data were collected through interviews with farmers and fish health analysts, as well as laboratory testing of shrimp samples from several pond locations. The analysis results showed that all samples from the tested sites were compliant, meaning they met the permitted residue limits. Therefore, it can be concluded that shrimp farming practices in this region have been carried out responsibly and in accordance with prevailing safety standards. This study may serve as a reference for the development of

guidance and monitoring efforts toward sustainable shrimp farming in other regions.

Keywords: Vannamei shrimp, residue, chemical compliance, food safety, Tuban Regency.

PENDAHULUAN

Budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu sektor perikanan yang berkembang pesat di Indonesia, termasuk di Kabupaten Tuban. Namun, keberhasilan budidaya tidak hanya diukur dari produktivitas, tetapi juga dari keamanan pangan, termasuk aspek residu bahan kimia yang digunakan dalam proses budidaya. Residu kimia seperti antibiotik, desinfektan, dan pestisida sering digunakan untuk mengendalikan penyakit atau

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan.

* E-mail: ardiani@undiksha.ac.id

meningkatkan kualitas air. Penggunaan bahan kimia tersebut harus memenuhi standar yang ditetapkan agar tidak menimbulkan risiko bagi konsumen dan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah praktik penggunaan bahan kimia dalam budidaya udang vannamei di Kabupaten Tuban sudah sesuai dengan ketentuan yang berlaku, melalui pendekatan pengujian residu di laboratorium dan wawancara dengan pihak terkait.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama delapan bulan sejak bulan Mei hingga Desember 2024 di Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur dan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data yang diperoleh melalui wawancara terstruktur kepada pembudidaya dan analis kesehatan ikan untuk mengetahui penggunaan bahan kimia dalam budidaya udang. Selain itu, dilakukan analisis laboratorium terhadap sampel udang dari beberapa titik tambak yang dipilih secara purposif. Seluruh sampel dianalisis di laboratorium UPT PMP2KP Surabaya menggunakan standar operasional prosedur (SOP) dan hasil uji dibandingkan dengan ambang batas maksimum residu (BMR) yang berlaku.

Analisis Data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis komparatif, yang bertujuan untuk membandingkan jenis dan kandungan residu dalam budidaya udang di lokasi penelitian dengan standar Batas

Maksimal Residu (BMR) yang ditetapkan oleh peraturan yang berlaku, seperti Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 37 Tahun 2019. Data LHU kemudian dibandingkan dengan BMR untuk mengevaluasi kepatuhan terhadap standar keamanan pangan. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi apakah residu yang ditemukan melebihi batas yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Residu Bahan Kimia Pada Budidaya Udang Vannamei di Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban

Hasil uji residu terhadap sampel udang vannamei di Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban menunjukkan bahwa seluruh parameter yang diuji, baik dari A2, B1a, dan D2 berada di bawah ambang batas (BMR) pada PERMENKP No. 37 Tahun 2019 dan tergolong sesuai (*compliant*) atau aman.

Tabel 1. Hasil Uji Residu A2

Pa-ram-e-ter	R P A	M M PR s	PL OT 1	PL OT 2	PL OT 3	Hasil
Chloramphenicol	0, 1 5	-	<0, 15	<0, 15	<0, 15	Tidak Terdeteksi
Furazolidone	0, 5	-	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Tidak Terdeteksi
Fural-tadone	0, 5	-	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Tidak Terdeteksi
Nitrofurazone	0, 5	-	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Tidak Terdeteksi
Nitrofurantoin	0, 5	-	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Tidak Terdeteksi

Dimetr idazole	-	1	<1	<1	<1	Tidak Terdet eksi
----------------	---	---	----	----	----	-------------------

Pada pengujian residu A2 yang meliputi antibiotik terlarang seperti chloramphenicol, furazolidone, furaltadone, nitrofurazone, nitrofurantoin, dan dimetridazole, seluruh hasil dari tiga titik uji menunjukkan kadar di bawah batas deteksi laboratorium, sehingga ditanyakan tidak terdeteksi.

Tabel 2. Hasil Uji Residu B1a

Pa-ramete-ter	B M R	L O D	PL OT 1	PL OT 2	PL OT 3	Hasil
Tet-racylin e	10 0	13 ,5 5	< 13, 55	< 13, 55	< 13, 55	Tidak Terdet eksi
Ox-tyter-acylene	10 0	8, 8	< 8,8	< 8,8	< 8,8	Tidak Terdet eksi
Chlor-tet-racylin e	10 0	15 ,9 7	< 15, 97	< 15, 97	< 15, 97	Tidak Terdet eksi
En-roflox-acine	10 0	0, 34	< 0,3 4	< 0,3 4	< 0,3 4	Tidak Terdet eksi
Sul-fadia-zine	10 0	2, 28	< 2,2 8	< 2,2 8	< 2,2 8	Tidak Terdet eksi

Pada uji residu B1a, yang mencakup antibiotik yang diizinkan penggunaannya seperti tetracycline, oxytetracycline, chlortetracycline, enrofloxacin, dan sulfadiazine, semuanya menunjukkan kadar di bawah *limit of detection* (LOD), sehingga dinyatakan tidak terdeteksi.

Tabel 3. Hasil Uji Residu D2

Pa-ramete-ter	BM R	LO D	PLO T 1	PLO T 2	PLO T 3
Cad-mium	0,5	0,00 01	0,014	0,006 3	0,005 1
Plum-bum	0,5	0,00 02	0,237 3	0,186 7	0,231 9
Mer-cury	0,5	0,00 02	0,030 8	0,006 7	0,008 4

Pada uji logam berat (residu D2), yaitu cadmium, plumbum (Pb), dan merkuri (Hg), seluruh kadar yang terdeteksi berada jauh di bawah *batas maksimum residu* (BMR) sebesar 0,5 ppm. Nilai tertinggi terdeteksi pada parameter plumbum sebesar 0,2373 ppm, namun masih dalam batas aman konsumsi. Secara keseluruhan, hasil uji ini menunjukkan bahwa produk udang vannamei dari lokasi penelitian bebas dari kontaminasi residu berbahaya dan memenuhi standar keamanan pangan yang berlaku.

Mengevaluasi Kesesuaian Residu Bahan Kimia Dengan Ambang Batas Aman Residu

Evaluasi terhadap hasil uji residu pada udang vannamei di Kabupaten Tuban menunjukkan bahwa seluruh parameter residu bahan kimia yang diuji masih berada dalam batas aman dan sesuai dengan ambang batas maksimum residu (BMR) yang ditetapkan.

Tabel 4. Tabel Kesesuaian Residu A2

Pa-ramete-ter	R P A	M M PR s	B M R	PL O T 1	PL O T 2	PL O T 3	Co mpli anc e
Chlo-ram-phenicol	0, 1 5	-	0, 3	<0, 15	<0, 15	<0, 15	Com pli-ant
Fura-zolidone	0, 5	-	1	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Com pli-ant
Fural-tadone	0, 5	-	1	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Com pli-ant
Nitro-fura-zone	0, 5	-	1	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Com pli-ant
Nitro-fu-rantoin	0, 5	-	1	<0, 5	<0, 5	<0, 5	Com pli-ant
Dimet-ridazo-le	-	1	3	<1	<1	<1	Com pli-ant

Pada kelompok antibiotik terlarang (A2), seperti chloramphenicol dan

metabolit nitrofuran (AOZ, AMOZ, SEM, AHD), hasil pengujian menunjukkan nilai residu di bawah *limit of detection* (LOD), dengan batas BMR masing-masing sebesar 0,3 µg/kg untuk chloramphenicol dan 1 µg/kg untuk nitrofuran, sehingga dinyatakan tidak terdeteksi. Hal yang sama juga berlaku pada dimetridazole yang memiliki BMR sebesar 3 µg/kg dan hasil uji menunjukkan nilai <1 µg/kg di seluruh titik uji.

Tabel 5. Tabel Kesesuaian Residu B1a

Param- eter	B M R	L O D	PL OT 1	PL OT 2	PL OT 3	Co m plic an ce
Tet- racycline	10 0	13 ,5 5	< 13,5 5	< 13,5 5	< 13,5 5	Co m plic an ce
Oxyter- acycline	10 0	8, 8	< 8,8	< 8,8	< 8,8	Co m plic an ce
Chlor- tet- racycline	10 0	15 ,9 7	< 15,9 7	< 15,9 7	< 15,9 7	Co m plic an ce
En- rofloxac- cine	10 0	0, 34	< 0,34	< 0,34	< 0,34	Co m plic an ce
Sulfadi- azine	10 0	2, 28	< 2,28	< 2,28	< 2,28	Co m plic an ce

Pada kelompok antibiotik yang diperbolehkan (B1a), seperti tetracycline, oxytetracycline, chlortetracycline, enrofloxacin, dan sulfadiazine, hasil uji dari ketiga lokasi menunjukkan kadar residu yang lebih rendah dari LOD masing-masing parameter, dan jauh di bawah BMR sebesar 100 µg/kg.

Tabel 6. Tabel Kesesuaian Residu D2

Pa- ra- me- ter	B M R	LO D	PL OT 1	PL OT 2	PL OT 3	Co m plic an ce
Cad- mium		0,5	0,0 001	0,01 4	0,00 63	0,00 51
Plum- bium		0,5	0,0 002	0,23 73	0,18 67	0,23 19
Mer- cury		0,5	0,0 002	0,03 08	0,00 67	0,00 84

						nc e
Cad- mium		0,5	0,0 001	0,01 4	0,00 63	Co m plic an ce
Plum- bium		0,5	0,0 002	0,23 73	0,18 67	Co m plic an ce
Mer- cury		0,5	0,0 002	0,03 08	0,00 67	Co m plic an ce

Pada pengujian logam berat (D2), yaitu merkuri, timbal, dan kadmium, semua hasil yang diperoleh dari sampel udang juga masih di bawah ambang batas yang diperbolehkan, dengan nilai tertinggi yaitu timbal sebesar 0,2373 mg/kg pada Plot 1, masih aman dibandingkan BMR sebesar 0,5 mg/kg untuk udang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa residu bahan kimia yang terkandung dalam udang vannamei dari lokasi penelitian ini sepenuhnya sesuai dengan standar keamanan yang berlaku dan tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan konsumen.

Identifikasi hal-hal yang mempengaruhi kandungan residu bahan kimia

Kandungan residu bahan kimia dalam budidaya udang vannamei sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah kualitas sumber air, jenis pakan, serta penggunaan obat atau bahan tambahan selama proses budidaya. Berdasarkan data dari tiga lokasi penelitian, seluruh plot menggunakan air tanah sebagai sumber utama media budidaya, yang umumnya memiliki kandungan logam berat yang relatif stabil dan dapat dikendalikan melalui pengolahan dasar tambak. Namun, perbedaan penggunaan pakan dan bahan tambahan biologis berpotensi memengaruhi keberadaan residu, meskipun dalam

penelitian ini hasil uji residu menunjukkan tidak terdeteksi.

Pada Plot 1, pakan yang digunakan adalah *Matahari Sakti*, merek komersial yang umumnya mengandung protein hewani dan nabati, vitamin, mineral, serta penambah imun. Obat yang digunakan adalah EM4 untuk Perikanan dan Tambak, produk probiotik cair berbasis mikroorganisme fermentasi seperti *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae*, yang berfungsi memperbaiki kualitas air dan pencernaan udang.

Plot 2 menggunakan pakan Tata TC, pakan komersial yang juga diformulasikan untuk mendukung pertumbuhan udang vannamei, serta probiotik SUPER NB, yang mengandung bakteri menguntungkan seperti *Bacillus sp.*, *Nitrosomonas sp.*, *Nitrobacter sp.*, *Aerobacter sp.*, dan *Pseudomonas sp.*, yang berfungsi menguraikan amonia dan nitrit di air serta meningkatkan dominasi populasi bakteri dan plankton.

Pada Plot 3 menggunakan pakan *Irawan 681*, produk lokal untuk udang vannamei, dan tidak menggunakan obat atau bahan tambahan apa pun. Tidak digunakannya antibiotik sintetis atau senyawa kimia dalam bentuk obat pada ketiga plot berkontribusi besar terhadap nihilnya kandungan residu bahan kimia dalam hasil uji laboratorium. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan probiotik dan manajemen budidaya yang bersih serta efisien mampu mengurangi kebutuhan terhadap bahan kimia berisiko tinggi, sekaligus menjaga keamanan produk perikanan.

Hasil pengujian residu bahan kimia pada udang vannamei di tiga lokasi budidaya di Kabupaten Tuban menunjukkan bahwa seluruh parameter uji dari

kelompok antibiotik terlarang (A2), antibiotik terbatas (B1a), dan kontaminan logam berat (D2) berada di bawah ambang batas deteksi laboratorium. Senyawa-senyawa seperti chloramphenicol, metabolit nitrofuran, dimetridazole, tetrasiklin dan turunannya, serta enrofloxacin dan sulfadiazine semuanya tidak terdeteksi dalam sampel dari ketiga plot. Adapun logam berat seperti cadmium, plumbum, dan merkuri terdeteksi dalam jumlah kecil, namun masih jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan, sehingga tidak menimbulkan risiko terhadap keamanan pangan.

Perbandingan nilai ambang batas maksimum residu (BMR) dengan seluruh hasil uji menunjukkan kesesuaian yang sangat baik. Misalnya, chloramphenicol yang memiliki BMR $0,3 \mu\text{g/kg}$ dan metabolit nitrofuran dengan BMR $1 \mu\text{g/kg}$ tidak terdeteksi sama sekali. Begitu pula antibiotik kelompok B1a yang memiliki BMR $100 \mu\text{g/kg}$, seluruhnya menunjukkan kadar di bawah limit deteksi. Untuk logam berat, kadar tertinggi plumbum yaitu $0,2373 \text{ mg/kg}$ masih di bawah ambang $0,5 \text{ mg/kg}$. Fakta ini menegaskan bahwa produk udang yang dihasilkan telah memenuhi standar keamanan pangan dan layak untuk dikonsumsi tanpa kekhawatiran terhadap bahaya residu kimia.

Kesesuaian kandungan residu bahan kimia dalam sampel sangat dipengaruhi oleh praktik budidaya yang diterapkan pada masing-masing lokasi. Ketiga plot menggunakan air tanah sebagai media utama, yang cenderung stabil dan minim kontaminan eksternal. Selain itu, penggunaan pakan komersial seperti *Matahari Sakti*, Tata TC, dan *Irawan 681*, yang tidak mengandung antibiotik sintetis, turut mendukung hasil yang bebas residu. Penambahan probiotik

seperti EM4 Perikanan dan SUPER NB juga membantu menjaga kualitas air dan kesehatan udang secara alami, tanpa perlu intervensi bahan kimia. Dengan pendekatan budidaya yang bersih dan bertanggung jawab ini, keamanan hasil panen dapat terjamin secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium dan evaluasi terhadap parameter residu, dapat disimpulkan bahwa udang vannamei yang dibudidayakan pada ketiga lokasi di Kabupaten Tuban bebas dari cemaran bahan kimia berbahaya, baik dari kelompok antibiotik terlarang, antibiotik terbatas, maupun logam berat, karena seluruh nilai residu berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa praktik budidaya yang dilakukan telah memenuhi standar keamanan pangan dan didukung oleh penggunaan pakan serta probiotik yang aman dan tidak mengandung bahan kimia berisiko.

PUSTAKA

Andriyono, S., Kusumaningrum, F., & Suciyyono, S. (2022). Analysis Of Antibiotic Residue On Vaname Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) In Kalipuro Intensive Pond, Banyuwangi. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 180–186. <https://doi.org/10.47685/barakuda45.v4i2.274>

Aris, M., & Wahiddin, N. (2022). Seleksi Lahan Tambak Idle Untuk Kesesuaian Budidaya Udang

Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Utilization Of Geographic Information System (Gis) For Selection Of Idle Pond For Vannamei Shrimp Cultivation). In *Aris Jurnal Ilmiah Platax* (Vol. 10, Issue 1). <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax>

Aziza, R. N., & Chadir, R. R. A. (2024). Isolasi Bakteri Vibrio Sp. Resisten Antibiotik Pada Sampel Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Dari Pasar Seketeng. In *Journal of Life Science and Technology* (Vol. 2, Issue 1).

Boison, J. O., & Turnipseed, S. B. (2019). Methods of analysis for residues and chemical contaminants in aquaculture. In *Journal of AOAC International* (Vol. 98, Issue 3, pp. 539–540). AOAC International.

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. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(3), 292–302. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i3.309>

Eka Virgianti, S., Moelyaningrum, A. D., Ningrum, T., Lingkungan, P. K., Masyarakat, K., & Jember, U. J. (2022). Kandungan Residu Kloramfenikol Pada Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*).

Endah Dwi Putri Hapsari, R., & Nurhayati, D. (2023). Peran

- Penting Perdagangan Internasional Dalam Ekspor Udang Vaname di Jawa Timur. 7(3).
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D. (2005). Udang Vaname, Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Vaname yang Tahan Penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hlm.
- Hardianti, K. D., & Gafur, A. (2022). Bioakumulasi Logam Berat Pada Udang Putih, Air dan Sedimen di Tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep.
- Layna, I. A., & Dewanta, A. S. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor udang Indonesia ke pasar Amerika Serikat tahun 1989 – 2018. *Jurnal Kebijakan Ekonomi Dan Keuangan*, 58–70. <https://doi.org/10.20885/jkek.vol1.iss1.art6>
- Nanga Se, A., Santoso, P., & Liufeto, F. C. (2023). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).
- Thiang, E. L., Lee, C. W., Takada, H., Seki, K., Takei, A., Suzuki, S., Wang, A., & Bong, C. W. (2021). Antibiotic residues from aquaculture farms and their ecological risks in Southeast Asia: a case study from Malaysia. *Ecosystem Health and Sustainability*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1926337>
- Yasin, M. I., Kelautan, D., Perikanan, D., & Barat, S. (2021). Studi Penyakit Dan Penggunaan Bahan Kimia Pada Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Kabupaten Mamuju Tengah Menggunakan Liquid Chromatography Tandem-Mass Spectrometry Dan Diagnosa Molekuler. In *Jurnal Ilmiah Maju* (Vol. 4, Issue 2).
- Yusuf, M. (2019). Budidaya Udang di Tuban Pada Masa Drs. Djoewahiri Martoprawiro 1985-1991 Muhammad Yusuf. In *Journal Pendidikan Sejarah* (Vol. 7, Issue 4).
- Kontribusi Penulis:** Putri A. U.: mengambil data lapangan, analisis data, menulis manuskrip; Yudasmara, G. A., Prasetya, I. Y. D.: Analisis data dan menulis manuscript