

**ANALISIS RESIDU ANTIBIOTIK FURAZOLIDONE PADA IKAN DAN UDANG DI UPT
LABORATORIUM KESEHATAN IKAN DAN LINGKUNGAN PASURUAN,
JAWA TIMUR**

**ANALYSIS OF FURAZOLIDONE ANTIBIOTIC RESIDUALS IN FISH AND SHRIMP AT UPT LA-
BORATORY FISH HEALTH AND ENVIRONMENT PASURUAN, EAST JAVA**

Aminatun Najah¹, Indah Wahyuni Abida^{1*} dan Dyah Wahjuning Listyarini²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang PO. Box. 2 Kamal, Bangkalan-Madura, Jawa Timur

²Analisis Kesehatan Ikan dan Lingkungan UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan,
Pasuruan, Jawa Timur

*Corresponden author email: indahwahyuniabida@trunojoyo.ac.id

Submitted: 22 November 2022 / Revised: 03 December 2024 / Accepted: 03 December 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i4.17503>

ABSTRAK

Furazolidone merupakan salah satu jenis antibiotik yang sering digunakan oleh peternak untuk ditambahkan ke pakan ternaknya, hal ini karena furazolidone merupakan bagian dari nitrofurantoin. Furazolidone memiliki struktur kimia 3-amino-2-oxazolidinone (AOZ). Produk budidaya ikan dan udang yang mengandung residu Furazolidone (AOZ) bila dikonsumsi akan menimbulkan reaksi hipersensitif dan anemia hemolitik pada orang-orang tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis residu antibiotik Furazolidone pada ikan dan udang di Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan Jawa Timur. Metode analisis jenis antibiotik menggunakan metode ELISA (Enzyme Link Immunosorbent Assay) terhadap 12 sampel lapang. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan jumlah sampel daging ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebanyak 10 sampel memiliki nilai tertinggi 0.149 µg/kg, dan nilai terendah daging ikan bandeng berada pada nilai dibawah STC (Screening Target Concentration) yang diasumsikan menjadi ND (Not detect), sedangkan pada 2 sampel udang vannamei memiliki nilai yang sama yaitu nilai dibawah STC yang diasumsikan menjadi ND (Not detect) pada uji skrining. Meskipun hasil pengukuran dibawah STC, namun perlu ditingkatkan pengawasan dalam penggunaannya pada hewan ternak di Indonesia untuk mengurangi dampak pada kesehatan manusia.

Kata kunci: Deteksi ELISA, Daging Ikan, Daging Udang, Residu Furazolidone.

ABSTRACT

Furazolidone is one type of antibiotic commonly used by farmers to add to their livestock feed because it is part of the nitrofurantoin group. Furazolidone has a chemical structure known as 3-amino-2-oxazolidinone (AOZ). The cultivation products of fish and shrimp containing residues of Furazolidone (AOZ), when consumed, can induce hypersensitive reactions and hemolytic anemia in certain individuals. The objective of this study is to analyze the residue of the antibiotic Furazolidone in fish and shrimp at the Technical Implementation Unit of Fish Health and Environmental Laboratories in Pasuruan, East Java. The antibiotic analysis method used the ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) method on 12 field samples. The results indicate that, among the field samples, 10 samples of milkfish (*Chanos chanos*) had the highest value of 0.149 µg/kg, while the lowest value for milkfish was below the Screening Target Concentration (STC), assumed to be Not Detectable (ND). Similarly, for 2 samples of vannamei shrimp, the values were also below the STC and assumed to be ND in the screening test. Although the measured values are below the STC, increased supervision in the use of Furazolidone in livestock in Indonesia is necessary to minimize the impact on human health.

Keywords: ELISA detect, Milkfish meat, Prawn meat, Furazolidone residu

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di zona tropis yang letaknya di persimpangan antara benua Asia, benua Australia, Samudra Hindia serta Samudra Pasifik, dengan letak geografis tersebut Indonesia memiliki sumber daya perairan lautan dan daratan yang kaya akan sumber daya alam seperti flora dan fauna akuatik. Salah satu potensi sumber daya air laut di Indonesia adalah perikanan yang memiliki prospek besar untuk peningkatan sumber daya manusia. Potensi sumber daya perikanan di era globalisasi yang semakin besar menyebabkan adanya tuntutan konsumen terhadap standar mutu keamanan pangan dan produk perikanan akan semakin meningkat, sehingga memicu penggunaan Obat, Bahan Kimia dan Bahan Biologis (OIKB) sebagai salah satu input dalam proses produksi perikanan. Tuntutan tersebut memastikan bahwa kegiatan operasional produksi perikanan tetap mengedepankan kualitas dan keamanan pangan, karena dapat dikaitkan dengan berbagai resiko bagi kesehatan manusia apabila mengkonsumsinya. Indonesia perlu adanya perbaikan sistem kerangka mutu untuk meningkatkan daya saing dan akses pasar, sehingga menyebabkan adanya batasan pada penggunaan bahan terapeutik. Penggunaan bahan terapeutik masih sering dijumpai di dalam produk perikanan, dengan adanya kandungan bahan terapeutik pada produk tersebut, maka dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan bagi manusia (Munadi, 2017).

Bahan terapeutik seperti antibiotik adalah salah satu bahan tambahan pakan tidak langsung yang digunakan dalam budidaya ikan, yang dapat membantu mencegah penyakit dan digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ikan atau udang. Penggunaan antibiotik di bidang perikanan tidak dapat dihindari, karena antibiotik digunakan untuk mengobati penyakit pada hewan baik pada bagian luar tubuh hewan maupun sistem pencernaan hewan, selain itu digunakan untuk meningkatkan nafsu makan pada ikan dan udang. Penggunaan antibiotik sebagai pengobatan penyakit pada ikan atau udang sering menjadi alternatif pembudidaya untuk mengobati hewan dikarenakan ikan atau udang sangat rentan terhadap serangan penyakit tertentu seperti bakteri vibrios atau virus, apabila penyakit tersebut dibiarkan dan sudah tidak dapat dikontrol dengan baik maka dapat menimbulkan resistensi terhadap bakteri patogen dan menghasilkan residu di jaringan tubuh hewan tersebut (Rachmansyah *et al.*, 2017).

Antibiotik yang sering digunakan dan ditambahkan pada pakan oleh petambak ikan dan udang adalah Kloramfenikol (CAP), Nitrofurantoin (AOZ, AMOZ, AHD, SEM), Dimetridazole (DMZ). Penggunaan ekstensif antibiotik berspektrum luas seperti nitrofurans (NF) (termasuk nitrofurazone (NFZ), furazolidone (FZD), furaltadone (FTD) dan nitro furantoin (NFT)), oleh industri akuakultur telah menyebabkan masalah ekologi yang serius seperti; resistensi antibakteri, residu antibakteri pada bakteri dan terjadinya ultra-virulensi pada spesies bakteri. Selain masalah ekologis, metabolit NF telah terbukti sebagai racun potensial yang menimbulkan risiko kesehatan manusia yang serius karena potensi mutagenik, karsinogenik, dan teratogeniknya. Oleh karena itu, penggunaan obat NF telah dilarang oleh Uni Eropa untuk digunakan pada budidaya hewan ternak (Kazmi *et al.*, 2022). Indonesia telah mengeluarkan peraturan berdasarkan PERMEN-KP No.37/PERMEN-KP/2019 yang menjelaskan bahwa terdapat batas MRPL (*Minimum Required Performance Limits*) pada residu antibiotik bahan pangan yang berupa hewan, sehingga masih bisa dikonsumsi untuk antibiotik jenis Nitrofurantoin adalah 1.00 ppb atau 1 µg/kg. Keberadaan residu antibiotik yang ditemukan dalam produk perikanan yang tidak sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6366-2000) yang telah ditetapkan akan menjadi penghambat upaya peningkatan prasyarat kualitas dan keamanan pangan bagi konsumen di era pasar (Yasin, 2021).

Penyalahgunaan antibiotik dapat berpotensi menyebabkan akumulasi residu antibiotik dalam jaringan dan mengakibatkan dampak buruk lainnya, selain berpotensi mengakibatkan berbagai dampak bagi kesehatan manusia bila mengkonsumsinya, terdapat juga dampak negatif terhadap ekspor hasil produk perikanan ke negara lain, khususnya dampak negatif yang paling menonjol yaitu dengan menurunnya ekspor hasil produk perikanan pada Uni Eropa dan Amerika Serikat, khususnya pada udang. Penurunan hasil ekspor dikarenakan terdapat kasus yang terjadi pada tahun 2006 dan 2007, ekspor udang ke Jepang dan China ditolak dikarenakan dicurigai mengandung residu antibiotik. Penerapan baku mutu dan sanitasi yang sangat ketat pada saat ekspor udang ke beberapa negara salah satunya Uni Eropa juga berdampak mengalami penurunan volume ekspor udang dari Indonesia, hal ini karena adanya pemberlakuan zero tolerance terhadap residu Kloramfenikol dan Furazolidone di Uni Eropa. Ekspor ikan juga mengalami

penurunan volume ke beberapa negara, hal ini dikarenakan dengan berlakunya penetapan persyaratan oleh negara-negara importir bagi produk pangan yang masuk ke negaranya, antara lain bebas residu antibiotik, bakteri dan bahan kimia berbahaya lain, ketelusuran (*traceability*), dan sertifikasi. Putrisila dan Yulianti (2021) menyatakan bahwa pasar utama dalam ekspor hasil perikanan ditempati oleh Amerika Serikat kemudian terdapat Tiongkok dan Jepang.

Salah satu lembaga yang berfungsi untuk mengontrol keamanan pangan pada produk perikanan atau kesehatan ikan adalah Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Kesehatan

MATERI DAN METODE

Pengujian residu antibiotik Furazolidone ini dilakukan dengan melakukan pembuatan stok bahan kimia Uji Furazolidone yaitu 1 x Extraction Buffer, 1 x Wash Solution, 1 M NaOH, 0,1 M K₂HPO₄ dan 1 M HCL. Bahan kimia yang digunakan dalam pengujian Furazolidone dengan metode ELISA terdapat kit yang terdiri dari 1 x Sample extraction buffer, 1 x Wash solution, AOZ-standart, AOZ-HRP conjugate, Stop buffer, TMB Substrate, sedangkan bahan untuk tahapan ekstraksi terdiri dari Ethyl acetate, Aquabidest steril, 1 M HCL, 50 mM 2-Nitrobenzaldehyde, 1 M NaOH, 0,1 M K₂HPO₄ dan n-hexane.

Sampel yang akan dianalisis adalah jenis ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vanamei (*Litopenaus vannamei*). Sampel ini merupakan sampel yang masuk pengujian di UPT LKIL Bangil, sampel yang telah didapat selanjutnya diblender atau dihaluskan agar menjadi homogen. Menimbang sampel yang telah homogen menggunakan timbangan analitik sebanyak 1 gram ($\pm 0,05$ gr) dan dimasukkan ke dalam *conical tubes* 50 mL yang telah diberi kode sampel.

Ekstraksi sampel dimulai dengan sampel homogen udang vanamei (*Litopenaus vannamei*) dan daging ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang telah ditimbang sebanyak 1 gram ($\pm 0,05$ gr) ditambahkan dengan 3,5 mL dari aquabidest steril; 0,5 mL larutan 1 x sample extraction buffer; 0,5 mL 1 M HCL; 20 μ L 50 mM 2-Nitrobenzaldehyde. Selanjutnya di vortex selama 30 detik sampai sampel tercampur rata dengan larutan. Inkubasi sampel yang telah di vortex selama 3 jam dengan suhu inkubator sebesar 60°C. Selama proses inkubasi berlangsung lakukan vortex masing-masing *conical tubes* sampel selama kurang lebih 30 detik pada setiap jamnya. Setelah inkubasi selesai, ditambahkan 5 mL 0,1 M K₂HPO₄; 0,4 mL 1 M

Ikan Dan Lingkungan Pasuruan Jawa Timur. Pada UPT ini melakukan pengujian residu antibiotik pada komoditas yang akan diekspor maupun untuk pengawasan keamanan pangan. Salah satu komoditas perikanan yang sering dilakukan pengujian residu antibiotik adalah pada komoditas udang vanamei dan ikan bandeng. Berdasarkan pemikiran diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan memahami teknik analisis residu antibiotik pada komoditas ikan dan udang dengan menggunakan metode ELISA dengan baik dan tepat yang sesuai dengan nilai *Maximum Residue Limits* (MRL) yang telah ditetapkan pada komoditas perikanan berdasarkan standar regulasi pangan Indonesia.

NaOH dan 6 mL ethyl acetate pada masing-masing *conical tubes* 50 mL nya. Selanjutnya melakukan vortex selama kurang lebih 30 detik. Sampel di sentrifius selama 10 menit dengan 4000 RPM di suhu ruang sebesar 20-25°C/ 68-77°F. Setelah terlihat supernatan (lapisan atas), dipindahkan 3,0 mL dari supernatan ethyl acetate ke dalam *conical tubes* 50 mL yang baru untuk melakukan pengeringan. Keringkan sampel di nitrogen evaporator dengan cara meniupkan gas nitrogen di atasnya dan merendamkan setengah *conical tubes* 50 mL menggunakan aquabidest steril pada suhu 60°C selama 15 menit pada tekanan 6-8 psi. Ditambahkan 2 mL n-hexane (atau n-heptane) pada residu kering hasil dari pengeringan yang menggunakan gas nitrogen. Dilarutkan residu kering hasil dari pengeringan gas nitrogen dengan 2 mL n-hexane (atau n-heptane) kemudian digoyangkan perlahan secara manual. Ditambahkan tepat 1 mL 1 x sample extraction buffer, dilanjutkan dengan vortex sampel selama 30 detik. Kemudian mesentrifus sampel pada *conical tubes* 50 mL selama 10 menit dengan 4000 RPM di suhu ruang sebesar 20-25°C/ 68-77°F, lalu mengambil seluruh lapisan n-hexane kemudian dibuang ke wadah khusus untuk limbah n-hexane. Mengambil 100 μ L lapisan cairan paling bawah pada sumuran untuk digunakan dalam pengujian ELISA.

Deteksi Furazolidone

Pengujian deteksi Furazolidone dilakukan dengan menambahkan 100 μ L masing-masing AOZ standart ke dalam sumuran yang berbeda (cairan standart pada plate dimulai dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi). Menambahkan 100 μ L masing-masing sampel ke dalam sumuran yang berbeda. Kemudian menambahkan 50 μ L AOZ-HRP conjugate dan mencampurkan larutan dengan cara menggoyangkan plate secara manual dan perlahan-lahan selama 30 detik. Inkubasi plate selama 30

menit di ruang yang gelap dengan suhu ruang 20-25°C/68-77°F. Membuang cairan dari sumuran, kemudian cuci plate sebanyak 3 kali dengan 250 µL dari 1x wash solution. Setiap pencucian plate, plate dikeringkan dengan membalik plate dan mengetukkan diatas tisu kering, lalu menambahkan 100 µL TMB-substrate. Kemudian menggoyangkan plate secara perlahan-lahan selama 30 detik. Selanjutnya inkubasi plate selama 20 menit pada suhu ruang 20-25°C/68-77°F. Setelah inkubasi selama 20 menit pada suhu ruang, menambahkan 100 µL stop buffer. Selanjutnya plate dibaca sesegera mungkin menggunakan ELISA reader

dengan panjang gelombang sebesar 450 nm. Setelah data diperoleh melalui ELISA reader, memasukkan data tersebut ke dalam software ELISA untuk Furazolidone yang telah tersedia di dalam aplikasi Ridawin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian residu antibiotik Furazolidone pada sampel daging ikan bandeng dan udang vanname dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa residu antibiotik pada sampel ikan bandeng lebih tinggi dibandingkan pada sampel udang vannamei.

Tabel 1. Hasil pengujian residu Furazolidone (AOZ) pada sampel

No.	Kode Sampel	Jenis sampel	Hasil Pengujian Sampel (µg/kg)	Batas nilai STC (µg/kg)
1.	1	Daging ikan bandeng	0.065 µg/kg	0.5 µg/kg
2.	2	Daging ikan bandeng	0.083 µg/kg	0.5 µg/kg
3.	3	Daging ikan bandeng	0.044 µg/kg	0.5 µg/kg
4.	4	Daging ikan bandeng	0.062 µg/kg	0.5 µg/kg
5.	5	Daging ikan bandeng	ND	0.5 µg/kg
6.	6	Daging ikan bandeng	0.084 µg/kg	0.5 µg/kg
7.	7	Daging ikan bandeng	ND	0.5 µg/kg
8.	8	Daging ikan bandeng	0.149 µg/kg	0.5 µg/kg
9.	9	Daging ikan bandeng	0.054 µg/kg	0.5 µg/kg
10.	10	Daging ikan bandeng	0.053 µg/kg	0.5 µg/kg
11.	059	Udang vanname	ND	0.5 µg/kg
12.	061	Udang vanname	ND	0.5 µg/kg

Hasil dari perhitungan uji Furazolidone (AOZ) menggunakan aplikasi Ridawin di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan Jawa Timur yang menggunakan sampel daging ikan bandeng dan udang vanname yang berjumlah 12 sampel, mendapatkan konsentrasi rata-rata kandungan antibiotik Furazolidone (AOZ) yang negatif. Pada 10 sampel daging ikan bandeng mendapatkan bahwa konsentrasi rata-rata kandungan antibiotik Furazolidone (AOZ) memiliki nilai tertinggi 0.149 µg/kg berada pada sampel no. 8 dan nilai terendah daging ikan bandeng berada pada nilai dibawah STC (*Screening Target Concentration*) yang diasumsikan menjadi ND (*Not Detect*) pada uji skrening pada sampel no. 5 dan 7, sedangkan sampel udang vanname memiliki nilai yang sama yaitu nilai dibawah STC yang diasumsikan menjadi ND (*Not detect*) pada uji skrening, hal ini didapatkan bahwa daging ikan bandeng dan udang vanname masih berada dibawah nilai konsentrasi antibiotik Furazolidone (AOZ) 1 ppb atau 1.00 µg/kg dan dibawah batas STC 0,5 µg/kg, sehingga sampel daging ikan bandeng dan udang vanname dapat dinyatakan negatif kandungan residu Furazolidone (AOZ), sesuai dengan standar maksimal untuk antibiotik Furazolidone (AOZ) berdasarkan PERMEN-KP No. 37/PERMEN-KP/2019 yaitu

sebesar 1.00 µg/kg atau setara dengan 1.00 ppb, apabila nilai konsentrasi melebihi 1.00 µg/kg atau setara dengan 1.00 ppb maka dinyatakan positif. Batas deteksi metode untuk kit AOZ adalah 0,05 ng/g sebagaimana diverifikasi dalam penelitian Jester *et al.* (2014), maka ikan bandeng dan udang vanname tersebut dapat dilakukan kegiatan ekspor ke berbagai negara dan diedarkan ke pasaran. Hasil pengujian ini dapat dikatakan ND (*Not Detect*) adanya kandungan antibiotik Furazolidone (AOZ), hal ini diduga bahwa pada tambak tersebut tidak memberikan antibiotik tambahan baik pada pakan maupun secara langsung pada tambak, atau ikan dan udang tersebut tidak menyerap antibiotik yang dimakan, sehingga jumlah yang tersisa dapat dikeluarkan dalam bentuk feses.

Hal ini juga serupa dengan penelitian Putrisila dan Sipahutar (2021) yang mengamati kandungan antibiotik pada udang vanname. Hasil nilai kandungan residu yang diperoleh tidak terdapat antibiotik pada sampel yang digunakan atau ND (*Not Detected*). Hal ini dikarenakan udang yang digunakan tidak memakai antibiotik dan adanya monitoring yang baik pada tambak udang tersebut. Udang yang memiliki kandungan antibiotik akan menimbulkan kerugian

diakibatkan penolakan ekspor produk oleh negara tujuan, karena produk yang mengandung antibiotik akan mengakibatkan dampak buruk bagi konsumen.

Berdasarkan konsentrasi hasil residu antibiotik Furazolidone (AOZ) yang didapatkan, bahwa kandungan antibiotik Furazolidone (AOZ) yang tinggi berada pada daging ikan bandeng. Simorangkir et al, (2020) menyatakan bahwa penggunaan antibiotik sering dilakukan pada budidaya ikan bandeng sebagai pemicu pertumbuhan pada ikan, selain itu penggunaan antibiotik tersebut juga digunakan sebagai obat pencegahan pertumbuhan bakteri, karena ikan bandeng sangat rentan mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang paling sering dilakukan pada budidaya ikan air payau, dikarenakan perubahan lingkungan lahan budidaya akibat tingginya pencemaran baik dari air laut maupun air sungai.

Furazolidone ini termasuk antibiotik yang banyak ditemukan di pasaran dalam bentuk powder yang lebih dikenal dengan obat kuning ikan yang berfungsi untuk membasmi sporozoon bakteri, mengobati finroot (sirip rusak), penyakit perut ikan dan benjolan pada kulit ikan serta penyakit yang disebabkan oleh jamur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nedi et al. (2015) bahwa penggunaan furazolidone yang dicampurkan dalam pakan dapat efektif untuk mengurangi pertumbuhan spora yang menyebabkan infeksi pada ikan.

Simorangkir et al. (2020) menyatakan, penggunaan Nitrofurantoin yang berlebihan untuk penanganan penyakit bakterial pada ikan dan udang dapat menimbulkan bahaya, karena dapat membentuk kandungan residu Furazolidone yang melebihi MRPL, sehingga menyebabkan penumpukan residu yang terbentuk didalam jaringan organ tubuh. Antibiotik golongan nitrofurantoin yang berasal dari pakan hewan akan diabsorpsi oleh tubuh yang akan terjadi di saluran pencernaan. Hewan yang memiliki kandungan residu berlebihan akan berdampak kepada manusia apabila dikonsumsi dalam jumlah besar dan dalam jangka waktu yang lama antara lain, gangguan gastrointestinal, gangguan hematologi, defect neurologis yang artinya mengalami kelainan fungsional di area tubuh karena terjadi penurunan fungsi otak, medulla spinalis, saraf perifer dan otot, hepatotoksik, komplikasi pulmonal dan gangguan lainnya. Jenis antibiotik golongan nitrofurantoin sangat sering digunakan dalam penanganan penyakit pada hewan akuatik karena memiliki efektivitas spektrum antimikroba yang tinggi. Jenis antibiotik ini sudah dilarang

penggunaannya dalam budidaya perikanan dikarenakan membahayakan kesehatan manusia, sehingga ditetapkan peraturan, pelarangan dan batas penggunaan antibiotik.

Beberapa kasus ditemukan adanya kandungan furazolidone (AOZ) sebesar 0,004 ppm pada produk *Frozen food* yang disajikan setelah dipanaskan (dalam bentuk *Frozen Breaded Shrimp*) dan juga pada produk udang vanname beku kupas yang mengandung 0,001 ppm Furazolidone (AOZ) yang menyebabkan terdapatnya produk ini diekspor ke Jepang.

Jenis pengujian residu antibiotik yang banyak dilakukan adalah dengan menggunakan metode ELISA, salah satu jenis metode ELISA yang digunakan dalam pengujian residu Furazolidone adalah ELISA sandwich. Prinsip dasar dari teknik ELISA sandwich adalah dengan menggunakan antibodi primer untuk bereaksi dengan antigen yang diinginkan pada sampel dan bereaksi dengan antibodi sekunder yang berlabel enzim. Metode ELISA ini memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi sehingga aplikasi ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan antigen yang kadarnya rendah dengan tingkat kontaminasi pada sampel tinggi.

Kelebihan dari ELISA sandwich yang memiliki kemampuan mendeteksi antigen dengan titer yang sangat rendah karena bisa bereaksi dengan antibodi primer dan antibodi sekunder dengan sangat baik, sedangkan kelemahannya sulit mencari dua sisi antibodi yang dapat bereaksi dengan antigen yang sama pada sisi antigenik yang berbeda (epitope yang berbeda). Metode ELISA ini memiliki kepekaan deteksi yang tinggi sehingga terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan dan keberhasilan dalam proses uji. Faktor tersebut bisa berasal dari pemipetan cairan AOZ, hal ini disebabkan lamanya waktu pemipetan sehingga berpengaruh terjadi gangguan pada perubahan warna di setiap larutannya, selain itu terdapat faktor pengeringan microtiter plate dengan cara mengetukkan plate ke tisu yang kurang bersih dan masih terdapat gelembung sisa sisa pencucian maka dapat mempengaruhi hasil pembacaan pada ELISA reader, dan yang paling penting penggunaan *microtiter plate* harus sesuai dengan kit nya, apabila tidak sesuai maka larutan yang diberikan tidak dapat berubah warna sehingga tidak bisa terbaca oleh ELISA reader (Santoso, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan residu antibiotik Furazolidone (AOZ) pada ikan dan udang dengan metode ELISA dapat disimpulkan

bahwa terdapat tahapan pengujian sampel meliputi a) preparasi sampel; b) ekstraksi sampel; c) pengujian ELISA dan d) pengolahan data menggunakan aplikasi Ridawin. Pengujian pada residu Furazolidone (AOZ) dengan jumlah sampel daging ikan bandeng sebanyak 10

sampel sedangkan sampel udang vanname sebanyak 2 sampel, daging ikan bandeng memiliki nilai tertinggi 0.149 µg/kg berada pada sampel no. 8 dan pada sampel ikan bandeng no 5 dan 7, ditemukan nilai yang tidak terdeteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Jester, E. L., Abraham, A., Wang, Y., El Said, K. R., & Plakas, S. M. (2014). Performance evaluation of commercial ELISA kits for screening of furazolidone and furaltadone residues in fish. *Food chemistry*, 145, 593-598.
- Kazmi, S. S. U. H., Uroosa, Warren, A., & Xu, H. (2022). Insights into evaluating the toxic effects of nitrofurazone on ecological integrity in marine ecosystems using periphytic ciliate communities. *Ecological Indicators*, 141(May), 109095. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109095>
- Kurniawan, W. (2017). Urgensi Penerapan Sistem Jaminan Keamanan Perikanan. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. jurnal.umj.ac.id/idex.php/semnastek
- Nedi, Mahasri G., dan Mufasirin. 2015. Prevalensi dan Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diuji Tantang dengan Protein Spora Utuh *Myxobolus koi* Di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1)61-66.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi di PT. Misaja Mitra, Pati-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan*, (8).
- Rachmansyah, R., Muliani, M., Masak, P. R. P., Yulianingsih, R., & M. Kumaunang, M. K. (2017). Residu Oksitetrasiklin Dalam Daging Udang Windu *Penaeus monodon* pada Kondisi Salinitas Yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 4(2), 31. <https://doi.org/10.15578/jppi.4.2.1998>. 31-40
- Rachmin Munadi, T. D. (2017). Analisa Bakteri *Salmonella* sp. dan Organoleptik pada Pengolahan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Segra dan Udang Beku Tanpa Kepala di PT. Wahyu Pradana Bina Mulia. *Jurnal FARBAL*, 5(2), 36-40.
- Santosa, B. (2021). *Teknik Elisa: Metode Elisa Untuk Pengukuran Protein Metallothionein Pada Daun Padi Ir Bagendit*. Penerbit Unimus Press. Semarang.
- Simorangkir, R., Sarjito, S., & Haditomo, A. H. C. (2020). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri *Vibrio harveyi* Dan Kelulushidupan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(2), 139-147.
- Yasin, M. I. (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 Study Of Disease And Use Of Chemicals In Aquaculture. 4(2), 6-13.