

Waktu Henti Antibiotik Chloramphenicol Terhadap Perubahan Kadar Residu Pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*)

Didik Budiyanto^{1*}, Sri Oetami Madyowati¹, Achmad Kusyairi¹

¹Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Dr. Soetomo Surabaya

Jl. Semolowaru No 84 Menur Pumpungan Sukolilo 60118 Kota Surabaya

*dbudiyanto_unitomo@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i2.14135>

ABSTRACT

Milkfish is one of the fishery commodities that are in great demand by the Indonesian people, where the obstacle to production decline is disease. Therefore, to prevent disease and treat diseases that attack fish, farmers use the antibiotic Chloramphenicol. However, the use of high doses of antibiotics will cause resistance to pathogenic bacteria and the residue left in the fish's body will have a negative impact on human health who consume them such as allergies, toxicity and even cause death in anemia sufferers which can progress to leukemia. This study aims to determine the length of downtime of the antibiotic Chloramphenicol on changes in residual levels in milkfish (*Chanos chanos*) aged 30 days decreased to a safe limit for consumption. Residual content test using ELISA at 450 nm wave. Based on the results of the study, milkfish fed with a mixture of chloramphenicol antibiotics at a dose of 1 ppm resulted in the highest residual value of 4.6375 ppb in the first week and a decrease in residue to 0.2363 ppb for 5 weeks. The stopping time of chloramphenicol antibiotics on changes in residual levels in milkfish (*Chanos chanos*) aged 30 days in treatment F (Milkfish fed with a mixture of chloramphenicol at a dose of 1g/kg of feed for a week, then fed without a mixture of chloramphenicol for 5 weeks) resulted in a safe limit for consumption.

Key words : withdrawal time, milkfish (*chanos chanos*), chloramphenicol antibiotic, chloramphenicol residue

PENDAHULUAN

Peningkatan produk perikanan meningkat dari sektor perikanan tangkap maupun budidaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pudjiastuti dalam Indonesia-Investments (2015) pertumbuhan sektor perikanan di Indonesia terutama didukung oleh peningkatan produksi ikan hasil tangkapan dan hasil budidaya. Menurut data dari BPS, produksi ikan hasil tangkapan naik 5,03% (y/y) menjadi 4,72 juta ton (khususnya tuna), sedangkan produksi ikan hasil budidaya naik 3,98% (y/y) menjadi 10,07 juta ton hingga kuartal ketiga tahun 2015.

Salah satunya adalah ikan bandeng pada sektor budidaya. Ikan Bandeng adalah komoditas perikanan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Menurut Hikmayani dan Putri (2014) bandeng merupakan salah satu dari sebagian besar produk budidaya perikanan yang sejak tahun 2010 dan sejalan dengan program industri oleh

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merupakan komoditas prioritas pengembangan. Oleh karena ikan bandeng dominan dibudidayakan sebagian besar tambak di Indonesia dan dapat dibudidayakan secara polikultur. Selain itu pasar dalam negeri masih mendominasi ketersediaan pasar komoditas ikan bandeng. Sehingga sangat berpotensi dalam mendukung peningkatan konsumsi ikan masyarakat dan program ketahanan pangan. Serta keberadaan pasar bandeng telah berkontribusi dalam keberlanjutan industri bandeng di berbagai negara.

Hasil produksi ikan ini tahun 2018-2019 mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan di Laporan Tahunan KKP (2019) produk perikanan budidaya mengalami peningkatan sebanyak 960.560 ton. Dengan

Cite this as:

Budiyanto, D., Madyowati, S.O & Kusyairi, A. (2022). *Waktu Henti Antibiotik Chloramphenicol Terhadap Perubahan Kadar Residu pada Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. *Rekayasa* 15 (2). 137-142 pp.

doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i2.14135>

© 2022 Budiyanto

Article History:

Received: March, 23rd 2022; **Accepted:** July, 7th 2022

Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

meningkatnya produksi ikan, maka ditemukan kendala yang dapat menghambat proses produksi yaitu terserangnya penyakit yang dapat menurunkan hasil produksi. Maka dari itu, untuk mencegah terserangnya penyakit maupun untuk mengobati penyakit yang menyerang ikan para pembudidaya menggunakan antibiotik.

Antibiotik merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, dimana mempunyai efek mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman. Antibiotik digunakan sebagai pengobatan dan pencegahan infeksi bakteri (Galuh dan Maria, 2018). Menurut Jannah et.al (2016) *Chloramphenicol* merupakan salah satu antibiotik yang sering digunakan dalam industri perikanan sebagai bahan *feed additive* yang bersifat sebagai obat. Residu yang tertinggal dalam tubuh ikan akan berdampak buruk pada kesehatan manusia yang mengonsumsinya seperti alergi, toksisitas bahkan menyebabkan kematian pada penderita anemia yang dapat berlanjut ke leukemia.

Chloramphenicol merupakan antibiotik dengan spektrum kegunaan yang cukup luas dalam membunuh bakteri. *Chloramphenicol* awalnya digunakan dalam pengobatan untuk hewan dan manusia tetapi karena adanya laporan bahwa *Chloramphenicol* menimbulkan penyakit anemia aplastik bagi manusia sehingga sejak tahun 1994 di Uni Eropa penggunaan *Chloramphenicol* tidak diijinkan (Akhmadi, 2006). *Chloramphenicol* merupakan antibiotik yang banyak digunakan pada budidaya ikan untuk mengatasi penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Azizah et al., 2015).

Penggunaan *Chloramphenicol* pada ikan secara berlebihan akan menimbulkan residu. Residu ini dapat berpindah ke dalam tubuh manusia melalui produk makanan olahan dari ikan tersebut, sehingga dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia (Zhao dan Chanling, 2019). Umumnya kadar residu *Chloramphenicol* pada daging ikan masih ditemukan dalam jumlah kecil. Dimana penelitian ini berfokus pada *withdrawl time* ikan bandeng terhadap batas aman konsumsi, sehingga dapat diketahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar residu yang ada pada ikan bandeng. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang waktu henti *chloramphenicol* terhadap perubahan kadar residu pada ikan bandeng (*Chanos chanos*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian :

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan bandeng umur \pm 30 hari yang berasal dari Bangil (sebanyak 120 ekor yang terbagi menjadi 24 bak, tiap – tiap bak berisi 5 ekor ikan bandeng), bubuk *chloramphenicol* 250 gr/kapsul sebanyak 4 kapsul, air secukupnya (untuk melarutkan bubuk *Chloramphenicol* yang akan dicampur dengan pakan), pakan pellet (bentuk crumble) 1 kg, serangkaian bahan untuk uji ELISA (*Enzym Linked Immunosorbent Assay*). Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : bak (untuk tempat pemeliharaan ikan bandeng), aerator (untuk suplai oksigen), selang (untuk saluran oksigen ke akuarium), alat uji ELISA (untuk mengetahui kandungan residu).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini terdiri dari 6 perlakuan yaitu kontrol, 1 minggu pemberian pakan *Chloramphenicol*, 2 minggu pemberhentian, 3 minggu pemberhentian antibiotik, 4 minggu pemberhentian antibiotik, 5 minggu pemberhentian antibiotik. Penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan antibiotik yang diberikan adalah perbedaan waktu pengujian residu dengan rincian sebagai berikut :

1. Perlakuan A : Merupakan kontrol, berisi ikan bandeng yang diberi pakan tanpa campuran *Chloramphenicol*.
2. Perlakuan B : Ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* dengan dosis 1g/kg pakan selama seminggu, kemudian dilakukan pengujian residu.
3. Perlakuan C : Ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* dengan dosis 1g/kg pakan selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran selama 2 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu.
4. Perlakuan D : Ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* dengan dosis 1g/kg pakan selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran selama 3 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu.
5. Perlakuan E : Ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* dengan dosis 1g/kg pakan selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran selama 4 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu.
6. Perlakuan F : Ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* dengan dosis 1g/kg

pakan selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran selama 5 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu.

Prosedur penelitian :

- Memasukkan ikan bandeng uji kedalam bak pemeliharaan, tiap bak berisi 5 ekor. Pakan yang dicampur dengan *Chloramphenicol* diberikan dengan dosis sebanyak 10% dari berat biomassa ikan bandeng dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada jam 07.00 dan 16.00 WIB.
- Pengujian kadar residu dilakukan pada minggu pertama pemberian pakan campuran *Chloramphenicol*, pemberhentian pada minggu ke-2, minggu ke-3, minggu ke-4, minggu ke-5 (sesuai dengan perlakuan)
- Pengujian kadar residu *Chloramphenicol* dengan mengambil sampel daging ikan bandeng dengan cara memisahkan dari kulit, kepala, isi perut, duri dan ekor
- Pengujian kadar residu *Chloramphenicol* dengan menggunakan pengujian ELISA atau pembacaan ELISA pada gelombang 450 nm
- Hasil pengukuran residu *Chloramphenicol* diuji statistik dengan menggunakan SPSS

Hipotesis penelitian :

- H_0 : Diduga waktu henti antibiotik *chloramphenicol* tidak terjadi perubahan kadar residu pada ikan bandeng.
- H_1 : Diduga waktu henti antibiotik *chloramphenicol* terjadi perubahan kadar residu pada ikan bandeng

HASIL DAN PEMBAHASAN

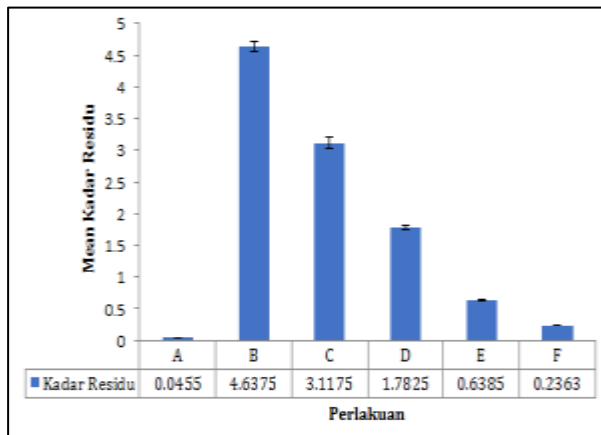
Berdasarkan hasil penelitian tentang Waktu Henti Antibiotik *Chloramphenicol* Terhadap Perubahan Kadar Residu pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Umur 30 hari diperoleh nilai rata-rata kadar residu *Chloramphenicol* dan standar deviasi seperti yang terlihat pada tabel berikut ini : Tabel 1. Nilai Rata-Rata Kadar Residu Antibiotik *Chloramphenicol* (ppb) pada Setiap Perlakuan

Perlakuan	Mean	SD
A = Kontrol	0.0455	0.00058
B = 1 minggu pemberian antibiotik	4.6375	0.07365
C = 2 minggu pemberhentian antibiotik	3.1175	0.08770
D = 3 minggu pemberhentian antibiotik	1.7825	0.04193

Perlakuan	Mean	SD
E = 4 minggu pemberhentian antibiotik	0.6385	0.01448
F = 5 minggu pemberhentian antibiotik	0.2363	0.00450

Pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa perlakuan A (kontrol/tanpa antibiotik) memiliki nilai rata-rata kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* terendah sebesar 0.0455 ppb, hal ini disebabkan karena pada perlakuan A pada pakan tidak diberi campuran antibiotik. Sebaliknya pada perlakuan B mempunyai nilai rata-rata kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* tertinggi sebesar 4.6375 ppb karena setelah pemberian pakan yang diberi campuran antibiotik selama 1 minggu langsung dilakukan uji residu antibiotik *Chloramphenicol*.

Kemudian saat pemberhentian antibiotik 2 minggu hingga 5 minggu (perlakuan C, D, E, dan F) didapatkan nilai rata-rata kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* yang trend menurun. Pada perlakuan C ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran *Chloramphenicol* selama 2 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu sehingga kadar residu antibiotik menurun sebesar 3.1175 ppb. Perlakuan D ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran *Chloramphenicol* selama 3 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu sehingga kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* menurun sebesar 1.7825 ppb. Perlakuan E ikan bandeng yang diberi pakan campuran *Chloramphenicol* selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran *Chloramphenicol* selama 4 minggu, selanjutnya dilakukan pengujian residu sehingga kadar residu antibiotik menurun sebesar 0.6385 ppb. Perlakuan F ikan bandeng yang diberi pakan campuran selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran *Chloramphenicol* selama 5 minggu, kemudian dilakukan pengujian residu sehingga kadar residu antibiotik menurun sebesar 0.2363 ppb.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata Kadar Residu Antibiotik Chloramphenicol (Ppb) pada Setiap Perlakuan

Untuk mengetahui pengaruh Waktu Henti antibiotik *Chloramphenicol* Terhadap Perubahan Kadar Residu dilakukan uji ANOVA (uji F) pada taraf $\alpha = 0.05$ yang tersaji pada Tabel 2 dibawah ini. Berdasarkan Tabel 2 diperoleh nilai F-hit (F sig) = $0.000 < F$ tabel $\alpha = 0.05$, artinya lama Waktu Henti Antibiotik *Chloramphenicol* memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) umur 30 hari.

Pada pengukuran residu *Chloramphenicol* dengan metode ELISA (*Enzym Linked Immunosorbent Assay*) hasil tertinggi dalam penelitian ini didapat pada minggu pertama 4,6375 ppb, pemberhentian pada minggu kedua 3,1175 ppb, minggu ketiga 1,7825 ppb, minggu keempat 0,6385 ppb, dan minggu kelima 0,2363 ppb.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh Waktu Henti Antibiotik *Chloramphenicol* Terhadap Perubahan Kadar Residu pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Umur 30 hari

	Jumlah Kuadrat	Kuadrat df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Antar Kelompok	66.563	5	13.313	5287.909	0.000
Dalam Kelompok	0.045	18	0.003		
Total	66.608	23			

Hasil pengukuran residu *chloramphenicol* menurut Jannah et al, (2016) pengukuran dengan metode UPLC (*Ultra performance liquid chromatografi*) hasil tertinggi terdapat pada minggu pertama yaitu 31,962 ppb, pada minggu keempat yaitu 21,324 ppb, pada minggu keenam

yaitu 10,852 ppb, pada minggu ketujuh yaitu 5,68 ppb dan pada minggu kedelapan yaitu 3,53 ppb. Hal ini menunjukkan adanya penurunan kadar *Chloramphenicol* pada minggu pertama hingga minggu kedelapan.

Kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* pada daging ikan bisa berkurang seiring bertambahnya waktu pemberhentian pemberian antibiotik dikarenakan terjadi proses eliminasi residu antibiotik *Chloramphenicol* dengan bantuan organ tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahayu (2010) dalam Jannah et al., (2016) jika dalam keadaan sehat maka akan mempercepat proses metabolisme senyawa dan proses eliminasi residu *chloramphenicol* yang ada di dalam tubuh ikan. Proses eliminasi tersebut dilakukan oleh alat-alat ekskresi (organ tubuh) terutama lewat ginjal dalam bentuk kemih dan lewat usus dalam bentuk tinja.

Menurut pernyataan Hayati et al., (2017) *Chloramphenicol* bekerja menghambat sintesis protein bakteri. Obat dengan mudah masuk ke dalam sel melalui proses difusi terfasilitas. Obat mengikat secara reversibel unit ribosom 50S, sehingga mencegah ikatan asam amino yang mengandung ujung aminoasil t-RNA dengan salah satu tempat berikatannya di ribosom. Pembentukan ikatan peptida dihambat selama obat berikatan dengan ribosom. Pada fase farmakokinetika yaitu absorpsi, distribusi dan ekskresi. Dalam proses absorpsi setelah pemberian oral *chloramphenicol* diabsorpsi dengan cepat. Kadar puncak dalam plasma dicapai setelah 2 jam. *Chloramphenicol* palmitat atau stearat dihidrolisis menjadi *chloramphenicol* oleh lipase pancreas dalam duodenum. Ketersediaan hayati *chloramphenicol* lebih besar dari pada bentuk esternya, karena hidrolisis esternya tidak sempurna. Untuk pemakaian parenteral digunakan *chloramphenicol* suksinat yang akan dihidrolisis di jaringan menjadi *chloramphenicol*. Pemberian intravena kadar maksimum *chloramphenicol* aktif sama seperti pada pemberian oral. Pada proses distribusi, distribusinya luas termasuk ke jaringan otak, cairan serebrospinal dan mata. Pada proses ekskresi, *chloramphenicol* dan metabolitnya diekskresi melalui urin dengan cara filtrasi glomerulus dan sekresi. Dalam waktu 24 jam 75-90% dosis oral diekskresi dalam bentuk metabolit dan 5-10% dalam bentuk asal (Hayati et al, 2017).

Menurut Prescott dan Baggot (1997) dalam Chrisandari (2018) organ tubuh yang paling berperan dalam proses eliminasi obat adalah ginjal,

obat dikeluarkan dalam bentuk yang tidak berubah (*parent drug*) atau dalam bentuk metabolit (setelah mengalami biotransformasi) dan kebiasaannya berupa metabolitnya dan hanya sebagian kecil dalam keadaan utuh hampir diekskresi seluruhnya dengan cepat. Selain itu antibiotika dapat dieliminasi melalui sistem empedu masuk ke dalam usus kecil dan dieliminasi melalui feces. Eliminasi melalui jalur ini, obat atau metabolitnya masih dapat mengalami reabsorpsi (memasuki siklus enterohepatik).

Penyerapan *Chloramphenicol* secara cepat dan lengkap terjadi di saluran pencernaan. Ketersediaan hayati *Chloramphenicol* paling tinggi diperoleh setelah rute pemberian oral. *Chloramphenicol* berdifusi secara cepat dan meluas tetapi tidak seragam, terdistribusi melalui tubuh menuju hati dan ginjal, urine, mata dan bagian tubuh lainnya (Ganiswarna, 2002 dalam Jannah *et al.*, 2016). Kecepatan eliminasi antibiotik pada jaringan dapat dipengaruhi oleh kondisi hewan uji. Kecepatan eliminasi akan lebih cepat pada hewan yang sehat dibandingkan dengan hewan yang sakit karena pada kondisi hewan yang sakit metabolisme akan terganggu sehingga mempengaruhi kecepatan eliminasi. Farmakokinetik antibiotika dapat mempengaruhi *withdrawal time* dari antibiotika dalam tubuh hewan (Choirunnisa, 2019). Karena hewan uji pada penelitian ini adalah Ikan Bandeng dalam keadaan sehat maka proses eliminasi juga lebih cepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa waktu henti antibiotik *Chloramphenicol* berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar residu antibiotik *Chloramphenicol* pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) umur 30 hari. Ikan bandeng yang diberi pakan dengan campuran antibiotik chloramphenicol dengan dosis 1 ppm menghasilkan nilai residu tertinggi 4.6375 ppb pada minggu pertama dan terjadi penurunan residu menjadi 0.2363 ppb selama 5 minggu. Waktu henti antibiotik *Chloramphenicol* terhadap perubahan kadar residu pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) umur 30 hari pada perlakuan F (ikan bandeng yang diberi pakan campuran chloramphenicol dengan dosis 1 g/kg pakan selama seminggu, setelah itu diberi pakan tanpa campuran chloramphenicol

selama 5 minggu) menghasilkan batas aman untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, Y. N. 2006. Aplikasi Bagan Kendali Proses Berdasarkan Tingkat Residu *Chloramphenicol* Pada Daging Rajungan Di PT. Mina Global Mandiri Purwakarta. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Alghifari D, Kuswandi B, Pratoko DK. 2017. View of Pengembangan Sensor Kloramfenikol Berbasis Imobilisasi Bovine Serum Albumin (BSA) pada Selulosa Asetat dengan Metode Spektrofluorometri (The Development of Chloramphenicol Sensor Based on Bovine Serum Albumin (BSA) Immobilization on Cellulose Aceta. e- Journal Pustaka Kesehat. 5(1):40–45. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPK/article/view/3947/3077>.
- Aprilia, Rini. 2018. Analisis Kadar Residu Antibiotik Kloramfenikol Dalam Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dari Budidaya Ikan Daerah Rancaekek dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Universitas Al-Ghifari. Bandung.
- Azizah, F. F., Sianita, M. M., & Supriyatno, G. (2015). Optimasi Proses Reduksi Kloramfenikol Menggunakan Reduktor Zn Dengan Spektrofotometri UV-Vis. UNESA Journal of Chemistry, 2(2), 111-116
- Burgess, G.W. 1995. ELISA Technology in Diagnosis and Research. James Cook University of North Queensland.
- Choirunnisa, dkk. 2019. Survei Kandungan residu oksitetrasiklin pada hati ayam yang dijual di pasar tradisional kecamatan banyumanik kota semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7(4).
- Chrisnandari, R. D. (2018). Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymer Untuk Kloramfenikol Menggunakan Polimerisasi Fasa Ruah. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(1), 40-46
- Fathonah, E. (2018). Analisis Kadar Residu Antibiotik Kloramfenikol Pada Hati Ayam Dari Daerah Cimahi Dengan Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Tesis*, 1-39
- Fitria, dkk. 2016. Deteksi Residu Antibiotik Nitrofurazone pada Komoditas Perikanan

- dengan Metode ELISA-SEM. UPT PBAP Bangil Pasuruan.
- Galuh dan Maria. 2018. Deteksi Residu Antibiotik Nitrofurantoin Menggunakan *Enzyme Linked Immunoassay* (ELISA) pada Ikan Patin (*Pangasius sp.*). UPT PBAP Bangil. Pasuruan.
- Hayati, dkk. 2017. Kloramfenikol. <https://slideplayer.info/slide/12413478/> [19 Maret 2021]
- Hikmayani, Y. dan Putri, H. M. 2014. Strategi Pengembangan Pasar Bandeng (*Chanos-chanos sp.*). *J. kebijakan Sosek KP.* 4(1) : 94.
- Irawati. 2011. Analisis Kemunduran Mutu Daging Dan Mata Ikan Bandeng (*Chanos chanos*).
- Islamulhayati, Keman,S, Yudhastuti.R. 2005. Pengaruh Residu Kloramfenikol dalam Udang Windu terhadap Kejadian Anemia Aplastik pada Mencit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Airlangga*, 1(2).
- Jannah, M., Suprpto, H., dan Kusnanto. 2016. Waktu Henti Chloramphenicol pada Lobster (*Cherax quadricarriatus*) Air Tawar. *Journal of Aquaculture and Fish Health.* 5(4) : 2.
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). 2019. Laporan Tahunan KKP Tahun 2019_26 Maret Finale. Hlm 40.
- Mustafa A, Sapo I, Paena M. 2016. Studi Penggunaan Produk Kimia Dan Biologi Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *J Ris Akuakultur.* 5(1), 115. doi:10.15578/jra.5.1.2010.115-133
- Nazir, M. 1988. Metodologi Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta Timur.
- Nurhamida, L. 2012. Lama Waktu Henti Obat (*Withdrawl Time*) Chloramphenicol Pada Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya
- Nurhasnawati, H., Jubaidah, S. dan Elfia, N. (2016) Penentuan Kadar Residu Tetrasiklin HCl pada Ikan Air Tawar yang Beredar di Pasar Segiri Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra Violet. *Jurnal Ilmiah Manuntung.* 2 (2), 6
- Panggabean, A.S. (2012). Penentuan Kloramfenikol dalam Daging Ayam Broiler Dengan Metode High Performance Liquid Chromatography. *Jurnal Kimia Mulawarman,* 9(2), 56-61
- Portal Hewan. 2020. 15 Cara Budidaya Ikan Bandeng dengan Berbagai Media. <https://www.hewan.id/ikan/budidaya-ikan-bandeng.html> [15 November 2020]
- Sarmadi, M.Nizar, Weni Permata Sari. 2021. Efek Penambahan Vitamin C Terhadap Aktivitas Kloramfenikol Dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhosa* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Farmasi (JKPharm),* 3(2) , 82-88
- Wijayani, F., & Ganden Supriyatno, S., (2014). Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Hasil Polimerisasi Presipitasi Sebagai Adsorben Kloramfenikol. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,* 17(2), 1-10
- Winarno, FG. 2007. Analisis Laboratorium (Gastroenteritis dan Keracunan Pangan). M-BRO PRESS. Cetakan 1
- Wibowo, A., Muliani, L., & Prabowo, M. H. (2010). Analisis Residu Antibiotik Kloramfenikol Dalam Daging Ikan Gurami (*Osphroneus gouramy, Lac*) menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography *Jurnal Ilmiah Farmasi,*7(1), 23-37.
- Yuningsih., Murdiati, T. B., & Juariah, S. (2005). Keberadaan Residu Antibiotik Tilosin (golongan makrolida) Dalam Daging Ayam Asal Daerah Sukabumi, Bogor Dan Tangerang. *Jurnal Penelitian Valentir,* 2(3), 921-925
- Zhao, S., & Chanling Wei, D. (2019). Preparation of Restricted Access Media- Molecularly Imprinted Polymers for the Detection of Chloramphenicol in Bovine Serum. *Journal of Analytical Methods in Chemistry,* 42(15), 1-12