
Penentuan Farmakokinetik dan Waktu Henti Antibiotik Enrofloksasin pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

(Determination of Pharmacokinetics and Withdrawal time of Enrofloxacin Antibiotic on Catfish (Clarias gariepinus))

^{1*)} Mustahal, ¹⁾ Dina Sholiha, ¹⁾ Forcep Rio Indaryanto, ²⁾ Niezha Eka Putri

¹⁾ Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Jakarta – Serang KM. 4, Pakupatan Kota Serang, Banten 42124

²⁾ Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan, -Serang, Jalan Raya Carita, Desa Umbul Tanjung, Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang, Banten 42167

^{*)} Korespondensi : mustahal13@gmail.com

Diterima : 30 Juni 2020 / Disetujui : 27 Juli 2020

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk menentukan farmakokinetik dan waktu henti obat (withdrawal time) antibiotik enrofloksasin pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terkena penyakit bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penelitian dilakukan dari Juni-Agustus 2017 di Laboratorium Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan, Pasauran, Kabupaten Serang. Penelitian terdiri dua perlakuan dengan tiga ulangan, dengan menggunakan 110 ekor ikan pada tiap perlakuan. Perlakuan kontrol tanpa antibiotik, waktu henti obat ialah perlakuan dengan antibiotik selama 5 hari. Setelah 5 hari wadah perlakuan waktu henti obat tidak menggunakan obat lagi. Farmakokinetik dan waktu penghentian obat ditentukan dengan waktu terlama di dalam organ (metoda ELISA) dan kualitas air dianalisa secara deskriptif. Analisis data dengan tingkat interval kepercayaan 95% dan interval kepercayaan batasan residu maksimum (BRM) 50%. hasilnya menunjukkan bahwa antibiotik pada lele didapatkan tertinggi pada ginjal 360,73 µg/kg, Sebelum perlakuan kadar pada ginjal 10,68 µg/kg, kadar pada liver 415,75 µg / kg sebelum perlakuan kadar pada liver 13,60 µg /kg. Waktu henti obat enrofloksasin untuk ikan lele dumbo pada penelitian ini ialah 16 hari.

Kata kunci : enrofloksasin, farmakokinetik, ikan lele, waktu henti obat

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the pharmacokinetics and time of withdrawal of antibiotic enrofloxacin in catfish (Clarias gariepinus) which was attacked by Aeromonas hydrophila. The study was conducted from June to August 2017 at Station for Investigation of Fish Health and Environment, at Pasauran, Serang Regency. The experimental method consisted of two treatments and three replications with each container using 110 fishes. Control treatment was those without antibiotics, while the withdrawal time was those with antibiotics during five days, after five days the withdrawal time container was without antibiotics again. The pharmacokinetics and withdrawal time were determined by the longest time in the organ (ELISA method) and water quality were analyzed descriptively. Data analysis using 95% confidence interval and 50% confidence interval MRL (limited residual maximum). The results showed that

the catfish antibiotic was found highest in the renal organ were 360.73 µg / kg before the renal treatment of 10.68 µg / kg and the liver after the highest treatment was 415.75 µg / kg before liver treatment 13.60 µg / kg and increased after treatment. Therefore, the withdrawal time of antibiotic enrofloxacin in catfish was at 16 days.

Keywords : *catfish, enrofloxacin, pharmacokinetics, withdrawal time*

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dihasilkan dari persilangan antara ikan lele yang berasal dari Afrika dan ikan lele dari Taiwan. Selain itu juga ikan dikenal memiliki rasa yang khas sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) merupakan jenis ikan lele yang memiliki pertumbuhan sangat cepat, mudah dipelihara, tahan terhadap kondisi air yang buruk, serta memiliki nilai gizi dan nilai ekonomis yang cukup tinggi (Lusiastuti *et al.* 2013). Permasalahan yang biasanya muncul dalam budidaya ikan lele dumbo adalah serangan mikroba yang menyebabkan timbulnya penyakit. Bakteri yang sering menyerang ikan air tawar termasuk lele dumbo yaitu bakteri *A. hydrophila* (Mulia *et al.* 2015).

Serangan bakteri *A. hydrophila* dapat menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yaitu penyakit bakterial yang bersifat akut, menginfeksi semua jenis ikan air tawar dan dapat menyebabkan kematian hingga 100%. Berbagai cara telah dilakukan untuk mengendalikan infeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan secara pengobatan maupun pencegahannya. Salah satu cara penanggulangan penyakit ikan adalah dengan pemberian antibiotik. Namun masalah yang sering terjadi yaitu penyakit ikan menjadi lebih resisten atau tahan terhadap antibiotik yang dipakai, hal ini disebabkan oleh pengguna antibiotik yang tidak tepat dosis dan waktunya (Lusiastuti *et al.* 2013).

Antibiotik yang disering digunakan yaitu Antibiotik enrofloksasin. (Luturmas 2014). Enrofloksasin merupakan fluorokuinolon pertama yang diperkenalkan dan digunakan sebagai obat hewan dengan metabolit utamanya yaitu siprofloksasin. Penggunaan enrofloksasin pada peternakan dan akuakultur berdampak adanya residu dalam makanan dan terbentuknya resistensi bakteri terhadap enrofloksasin pada hewan dan manusia. Kandungan residu obat pada bahan makanan yang melebihi BMR (batas maksimum residu) mampu memicu proses peradangan dan merusak jaringan sel dalam tubuh (Wijayanti *et al.* 2015). Peraturan Direktur Jenderal Perikanan Budidaya No.49/PER-DJPB/2015 tentang Obat Ikan menyatakan dalam peraturan tersebut dipersyaratkan pengujian lapang terhadap jenis sediaan obat ikan tertentu yang memenuhi kriteria untuk dilakukan pengujian lapang. Pelaksanaan pengujian lapang harus memenuhi kaidah dan kriteria teknis tertentu yang secara ilmiah dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan farmakokinetik dan waktu henti obat (withdrawal time) antibiotik enrofloksasin pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terkena penyakit bakteri *Aeromonas hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Agustus 2017 bertempat Laboratorium ELISA dan Instalasi Bioassay Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan (LP2IL) - Desa Umbul Tanjung, Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak fiber yang berkapasitas 3 ton, sebanyak 6 unit (untuk wadah pemeliharaan ikan uji farmakokinetika dan waktu henti obat (*withdrawal time*) pipa, ember, serokan, waring, plastik, baki, sendok, stoples, gelas ukur (Pyrex), timbangan elektrik (Excellent), botol sampel, *thermometer* (Oakton), DO meter (Eutech cyberscan), pH meter (Eutech ecotester). Sedangkan untuk pengujian kimia air seperti amonia, nitrit dan H₂S menggunakan spektrofotometer UV/VIS (GBC/Cintra 1010), cuvet, untuk pengujian residu antibiotik menggunakan ELISA reader ((*Thermo SCIENTIFIC MULTI SKAN EX*)). Alat lain yang digunakan pada pengujian residu yaitu botol sampel, *beker glass*, plastik (untuk pengambilan sampel), *mini mixer/shaker* peralatan preparasi, tabung *centrifuge, tube*, blender, *Micropipet (ependorf Research plus)* (20µL sampai dengan 1000µL), *centrifuge*, freezer untuk penyimpanan sampel, timbangan analitik, alat tulis, kamera.

Bahan bahan yang digunakan pada penelitian antara lain ikan lele 13- 17 cm sebanyak 660 ekor untuk uji farmakokinetik dan waktu henti obat, pakan komersial (HI-PRO-VITE 782), air, *binder* (perekat), akuades, antibiotik enrofloksasin, *reagent* untuk analisa antibiotik enrofloksasin (Bioo scientific), *reagent* untuk analisa kimia air, label.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Perikanan Budidaya Nomor 49 tahun 2015 tentang Pedoman Pengujian Lapang dalam Rangka Penerbitan Surat Nomor Pendaftaran Obat Ikan. terdiri dari dua perlakuan dan tiga kali ulangan dengan unit masing masing perlakuan menggunakan 110 ekor. Wadah untuk uji kontrol yang tidak diberi pakan antibiotik, sedangkan wadah untuk uji perlakuan yang diberi pakan antibiotik, setelah lima hari untuk wadah uji perlakuan tidak diberi pakan antibiotik. Penelitian ini menggunakan antibiotik enrofloksasin yang dicampur pakan (*oral*) ikan lele dumbo, bagian ginjal dan hati digunakan untuk pengujian farmakokinetik dan daging digunakan untuk pengujian *withdrawal time* (waktu henti) dengan menggunakan metode ELISA.

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pembudidaya ikan di daerah Pasauran - Serang dengan ukuran 13-17 cm. Ikan dipelihara dalam 6 bak kapasitas 3 ton, untuk dua perlakuan dan tiga ulangan dengan masing-masing bak diisi dengan 110 ekor. Ikan diaklimatisasi selama 1 jam agar tidak stres, dan diadaptasikan selama 3 minggu sampai kondisinya benar-benar stabil dengan nafsu makan yang tinggi dan tidak terjadi kematian. Selama proses adaptasi, ikan diberi pakan komersil sebanyak 3 kali sehari selama proses adaptasi pada pukul 08.00 WIB, 13.00 WIB dan 16.00 WIB (PDJPB 2015).

Pembuatan Pakan Antibiotik

Pertama yang dilakukan yaitu menimbang 1 kg pakan komersil dengan kandungan protein 30%, ditambah 6 g enrofloksasin, 3 g tepung tapioka sebagai *binder*, disiapkan wadah untuk pembuatan pakan antibiotik, dimasukkan *binder* (perekat) sebanyak 3 g dengan ditambahkan 125 ml akuades di dalam *beaker glass* diaduk sampai homogen, dimasukkan 6 g enrofloksasin ke dalam campuran *binder* dan akuades diaduk hingga tercampur, lalu dituangkan secara perlahan pada pakan diaduk hingga merata dan dikering anginkan hingga kering, pakan yang telah kering ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan di dalam stoples dan siap untuk diberikan pada ikan uji, pada bak kontrol pakan tidak diberi antibiotik dan pada bak *withdrawal time* pakan diberi antibiotik pemberian pakan dengan *feeding rate* 2% dari bobot ikan sebanyak 5 kali dalam sehari pada pukul 08:00, 10:00, 13:00,16:00 dan 18.00 (PDJPB 2015).

Pengujian Farmakokinetik

Untuk pengujian farmakokinetik pertama diambil sampel 10 ekor ikan lele dumbo setiap bak. Bak yang digunakan terdiri dari bak kontrol dan bak *withdrawal time*. Dilakukan preparasi dengan diambil organ target untuk pengujian farmakokinetika yaitu ginjal dan hati lalu dihaluskan dengan blender hingga homogen. Pengambilan sampel untuk farmakokinetika dilakukan selama 5 hari berturut turut (PDJPB 2015). Organ yang telah dipreparasi ditimbang sebanyak 1 g di dalam tabung *centrifuge*, ditambahkan dengan 4 ml *methanol* 70%, dicampur dan diaduk menggunakan *mini mixer* selama 10 menit, dan sentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 6000 rpm pada suhu ruang (20 °C sampai dengan 25 °C), lalu dipindahkan 0,5 ml ke dalam tabung reaksi yang baru, ditambahkan 0,5 ml 1X *sample extraction buffer* diaduk dengan *mini mixer* hingga merata, kadar enrofloksasin dilakukan dengan dimasukkan 50 µl masing-masing standar enrofloksasin (0.00 ng/mL; 0.10 ng/mL; 0.25 ng/mL; 0.50 ng/mL; 1.00 ng/mL; dan 5.00 ng/mL) pada *well* dengan dua kali ulangan, dan dimasukkan 50 µl masing-masing ekstrak contoh uji kedalam *well* yang berbeda. Sebanyak 100 µl antibodi#1 enrofloksasin dicampurkan pada setiap *well*. *Microtiter plate* secara manual digoyangkan selama 1 menit. *Microtiter plate* diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang (20°C sampai dengan 25°C). Cairan dibuang dari dalam *well* yang dilapisi oleh tisu sehingga cairan dalam *well* keluar semua. *Well* dicuci dengan 250 µl 1x larutan pencuci sebanyak 3 kali. Setelah pencucian terakhir *microtiter* masukkan sebanyak 100 µl 1x antibodi enrofloksasin-HRP dicampurkan pada *well* diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang (20°C sampai dengan 25°C, *Well* dicuci dengan 250 µl 1x larutan pencuci sebanyak 3 kali. Ditambahkan 100 µl TMB substrat pada setiap *well*. *Microtiter plate* secara manual digoyangkan selama 1 menit diinkubasi selama 15 menit pada suhu ruang (20°C sampai dengan 25°C). Ditambahkan 100 µl larutan *stop buffer* pada setiap *well*. Absorbansi setiap *well* dibaca dengan *microtiter plate reader* (ELISA *reader*) pada panjang gelombang 450 nm. (BSN 2013).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis persamaan regresi eksponensial pada nilai upper dengan selang kepercayaan 95%. Dan waktu henti obat ditentukan berdasarkan waktu terlama pada organ ikan yang ditargetkan sampai dengan 50% dari nilai MRL (*Maximum residue limited*). Sedangkan analisis data untuk

kualitas air dilakukan secara deskriptif dengan melampirkan data fisik dan kimia air selama pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

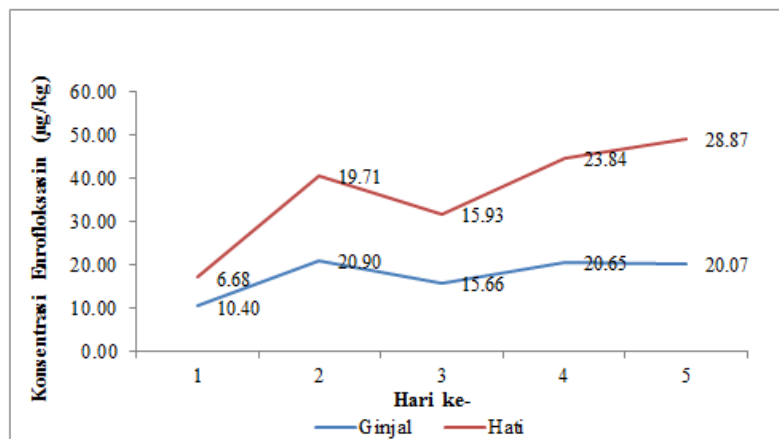
Kandungan Sampel Sebelum Pemberian Antibiotik

Pengujian kandungan antibiotik enrofloksasin sebelum pengobatan bertujuan untuk mengetahui kandungan antibiotik enrofloksasin awal pada ikan lele dumbo. Pengujian dilakukan pada organ target, ginjal dan hati, karena merupakan organ utama proses metabolisme obat dan ekskresi obat (Mulia, 2015). Kadar enrofloksasin sebelum pengobatan masih di bawah Batas Maksimum Residue, yaitu pada hati (13,60 $\mu\text{g}/\text{kg}$), dan ginjal (10,68 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Pakan berantibiotik memiliki konsentrasi (1013,86 $\mu\text{g}/\text{kg}$) dan yang tanpa antibiotik memiliki konsentrasi (52,09 $\mu\text{g}/\text{kg}$).

Farmakokinetik Antibiotik Enrofloksasin Pada Ikan Lele Dumbo

Farmakokinetik memiliki tujuan yaitu untuk mengukur absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi obat pada hewan ataupun manusia. Proses ini berjalan secara langsung atau tidak langsung yang meliputi suatu obat melintasi sel membran. Dalam penelitian ini proses farmakokinetik dari antibiotik enrofloksasin yang digunakan untuk pengobatan pada ikan lele dumbo.

Hasil uji farmakokinetik pada ginjal dan hati ikan lele pada bak kontrol dan pakan masuk ke dalam tubuh ikan lele pada organ ginjal dengan kisaran yang tertinggi adalah 20,07 $\mu\text{g}/\text{kg}$ dan ginjal sebelum pengujian adalah 10,68 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Sedangkan pada organ hati kisaran yang tertinggi adalah 28,87 $\mu\text{g}/\text{kg}$ dan hati sebelum pengujian adalah 13,60 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Pengujian farmakokinetik organ ikan pada bak kontrol, yaitu ikan selama pemeliharaan tidak diberi antibiotik. Hasil pengujian farmakokinetik pada kontrol ditunjukkan pada Gambar 1.

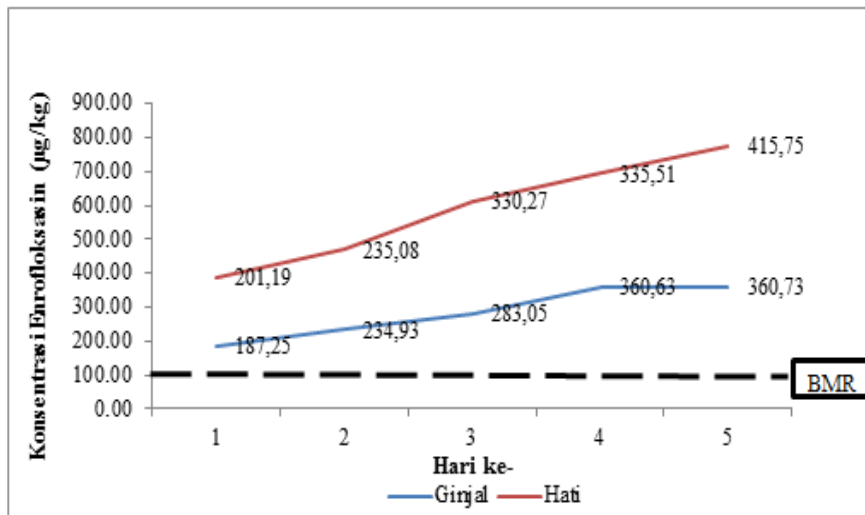


Gambar 1. Hasil pengujian farmakokinetik pada kontrol.

Hasil uji farmakokinetik pada ginjal dan hati ikan pada bak kontrol ada perbedaan signifikan dengan ikan yang diberi enrofloksasin. Hal ini karena sejak sebelum pemeliharaan ikan pakan yang berantibiotik memiliki kandungan yang tinggi sebesar 1013,86 $\mu\text{g}/\text{kg}$, dan untuk pakan yang tidak berantibiotik memiliki kandungan sebesar 52,09 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Ikan dari pengujian farmakokinetik pada kontrol

masih bisa dikonsumsi, karena konsentrasi residu yang dihasilkan masih dibawah batas maksimum yang diijinkan.

Hasil uji farmakokinetik menunjukkan bahwa selama pengujian melalui pakan yang berantibiotik masuk ke dalam organ ginjal dengan kisaran yang tertinggi adalah 360,73 µg/kg. Sedangkan residu obat pada organ ginjal sebelum pengobatan adalah 10,68 µg/kg dan meningkat setelah pengobatan. Sedangkan pada organ hati kisaran yang tertinggi adalah 415,75µg/kg, dan residu obat pada organ hati sebelum pengobatan adalah 13,60 µg/kg dan meningkat setelah pengobatan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa selama pemeliharaan, antibiotik tersebut terkonsentrasi pada ginjal dan hati ikan, dengan konsentrasi tertinggi diperoleh pada hati. Hasil pengujian farmakokinetik yang diberi antibiotik ditunjukkan pada Gambar 2.

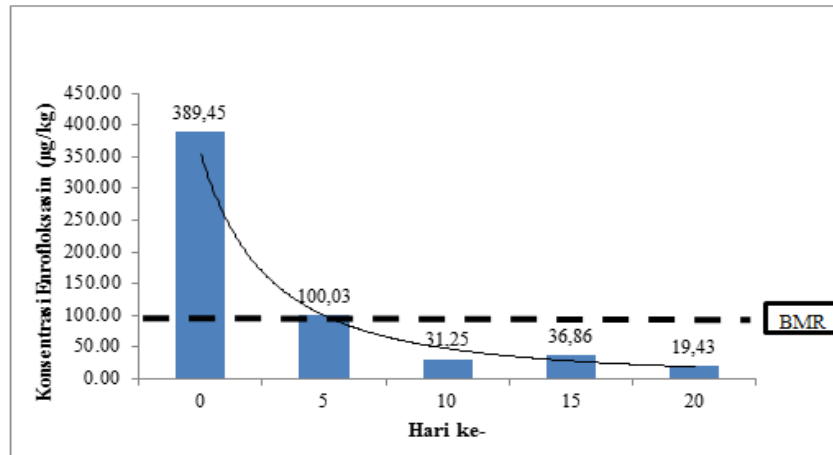


Gambar 2. Hasil pengujian farmakokinetik yang diberi antibiotik (Keterangan BMR= Batas Maksimum Residu (PERMEN–KP2015) Grafik enrofloksasin (µg/kg) pada organ untuk menentukan farmakokinetik.

Menurut Wijayanti *et al.* (2015) organ hati merupakan tempat enrofloksasin dimetabolisir menjadi siproflosaksi, karena hati merupakan pusat metabolisme dan detoksifikasi. Hasil pengujian farmakokinetik pada hari ke-1 sampai ke-5 menunjukkan peningkatan konsentrasi enrofloksasin karena terserap oleh organ ginjal dan hati.

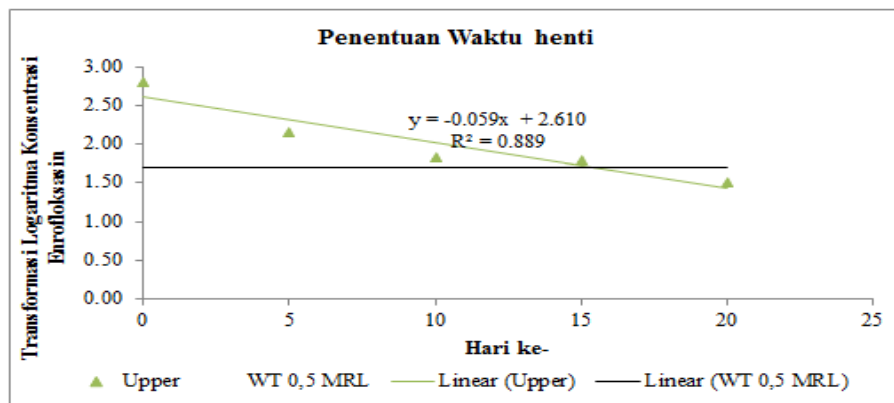
Waktu Henti Antibiotik Enrofloksasin Pada Ikan Lele Dumbo

Hasil pengujian diperoleh konsentrasi tertinggi yaitu pada hari ke-0 semakin lama pemeliharaan konsentrasi enrofloksasin semakin menurun. Hal ini karena pada hari ke-0 adalah hari terakhir pemberian pakan yang mengandung enrofloksasin, sementara pada hari selanjutnya sampai hari ke-20 sudah tidak diberi pakan yang mengandung enrofloksasin. Pada pengujian hari ke-15 diperoleh hasil konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan hari ke-10. Seharusnya konsentrasi hari ke 15 lebih kecil dibandingkan hari ke-10. Hal ini diduga karena metabolisme pada setiap ikan lele dumbo berbeda sehingga hasil yang diperoleh fluktuatif. Hasil pengujian Waktu henti obat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil pengujian Waktu henti pada organ. (Keterangan : BMR= Batas Maksimum Residu (PERMEN–KP2015) Konsentrasi enrofloksasin (µg/kg) pada ikan setelah pengobatan.

Residu enrofloksasin tertinggi 389,45 µg/kg terjadi pada hari terakhir pemberian pakan berantibiotik atau hari ke-0. Residunya menurun sebanding dengan waktu karena kandungan enrofloksasin mengalami proses ekskresi dari tubuh ikan lele dumbo. Proses ekskresi diperlukan untuk detoksifikasi antibiotik karena jika tidak akan meracuni ikan itu sendiri. Antibiotik diekskresikan bersamaan dengan pembuangan feses (Mulia, 2015). Selanjutnya penentuan waktu henti antibiotik enrofloksain dilakukan dengan mencari persamaan logaritmik dari konsentrasi enrofloksasin pada hari ke 0 sampai hari ke-20 dan mencari nilai batas atas dari rerata nilai logaritmik konsentrasi pada selang kepercayaan 95%. Hasil penentuan waktu henti antibiotik enrofloksasin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil penentuan waktu henti antibiotik enrofloksasin.

Menurut Peraturan Dirjen Perikanan Budidaya No. 49/PER-DJPB/2015, waktu henti obat ditentukan berdasarkan perpotongan garis antara persamaan regresi eksponensial atau logaritmik pada nilai batas atas selang kepercayaan 95% dengan batas WT = 0.5. BMR (Batas Maksimum Residu) pada enrofloksasin sebesar 50µg/Kg. Nilai logaritmik WT = 0.5 BMR dimasukkan pada persamaan

linear yang diperoleh pada nilai batas atas. Dengan demikian, waktu henti antibiotik enrofloksasin pada ikan lele dumbo adalah 16 hari.

Waktu henti obat sangat penting untuk diketahui karena penggunaan obat yang tidak tepat dapat menyebabkan kandungan residu obat pada produk perikanan budidaya yang tidak terkontrol dan membahayakan konsumen. Waktu henti obat sangat bervariasi umumnya antara beberapa hari hingga satu bulan. Pemberian dosis obat yang tinggi atau pemberian berulang menyebabkan residu yang ditemukan dalam jaringan bertahan lebih lama sehingga waktu henti obat harus diperpanjang (Wijayanti *et al.* 2015). Residu juga dipengaruhi oleh faktor ketidaktahuan tentang waktu henti obat, terbatasnya pendidikan dan pemahaman tentang antibiotik serta penyalahgunaan obat. Residu antibiotik di dalam bahan pangan bisa mengakibatkan toksisitas pada hati, ginjal dan produksi darah, reaksi alergi, dan terganggunya keseimbangan mikroflora dalam tubuh. Terhadap jaringan, residu mampu memicu proses peradangan dan hipersensitivitas (Wijayanti *et al.* 2015).

Parameter Kualitas Air Selama Pemeliharaan Ikan

Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, DO dilakukan setiap hari, sedangkan untuk parameter kimia air dilakukan pada awal, tengah dan akhir pemeliharaan. Hasil pengamatan kualitas air ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter kualitas fisik air dan kimia selama pemeliharaan.

Parameter	Kisaran	Satuan	*SNI 01-64843-2000
Suhu			
Pagi	25 - 28,7	(^o C)	25-30
Sore	28,6 - 30	(^o C)	
pH			
Pagi	6,8 - 7,8	(mg/L)	
Sore	6,9 - 8,4	(mg/L)	6,5 - 8,5
Oksigen Terlarut			
Pagi	3,2 - 5,2	(mg/L)	>4
Sore	3,5 - 5,8	(mg/L)	
Amonia			
Awal	0,022 - 0,146	(mg/L)	<0,01
Tengah	0,014 - 0,116	(mg/L)	
Akhir	0,011 - 0,123	(mg/L)	
Nitrit			
Awal	0,001 - 0,233	(mg/L)	<0,5
Tengah	0,003 - 0,237	(mg/L)	
Akhir	0,004 - 0,304	(mg/L)	
H₂S			
Awal	0,000	(mg/L)	
Tengah	0,001	(mg/L)	<0,002
Akhir	0,001	(mg/L)	

Selama penelitian kondisi Suhu dan pH air masih dalam kisaran baku mutu yang disarankan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN 2000). Pada saat

pemeliharaan uji farmakokinetik dan uji waktu henti obat, didapatkan hasil suhu pagi berkisar 25 - 28,7⁰C dan sore 28,6 - 30⁰C. Sedangkan pH pagi berkisar 6,8 - 7,8 dan pH sore berkisar 6,9 - 8,4. Untuk kadar oksigen terlarut pagi berkisar 3,2 - 5,2 mg/L dan sore berkisar 3,5 - 5,8mg/L. Selama pemeliharaan amonia awal berkisar 0,022 - 0,146 mg/L, amonia untuk hari pertengahan berkisar 0,014 - 0,116 mg/L dan amonia untuk hari terakhir berkisar 0,011 - 0,123 mg/L. Kadar nitrit (NO₂) awal berkisar 0,001 - 0,233 mg/L, nitrit hari pertengahan berkisar 0,003 - 0,237 mg/L, dan nitrit untuk hari terakhir berkisar 0,004 - 0,304. Kadar nitrit masih dikatakan stabil karena dibawah <0,5 mg/L. Kadar H₂S awal didapatkan nilai 0,000 mg/L, H₂S hari pertengahan didapat hasil 0,001 mg/L dan H₂S untuk hari terakhir didapat hasil 0,000 mg/L. Nilai kadar H₂S masih stabil untuk pemeliharaan ikan lele karena nilai untuk H₂S berkisar <0,002 mg/L. Jadi penggunaan antibiotik dalam penelitian ini tidak mengganggu kualitas air pemeliharaan ikan.

KESIMPULAN

Antibiotik enrofloksasin yang diperbolehkan dalam budidaya perikanan ialah dengan dosis obat 6 g/1kg yang dapat ditentukan farmakokinetik dan waktu henti obatnya. Kandungan antibiotik enroflokasin pada ikan lele dumbo sebelum pengobatan pada ginjal yaitu 10,68µg/kg, hati 13,60µg/kg dan daging 8,41µg/kg. Pakan berantibiotik memiliki konsentrasi 1013,86µg/kg dan untuk pakan yang tidak berantibiotik memiliki konsentrasi 52,09µg/kg. Waktu pemeliharaan 5 hari didapatkan hasil pengujian farmakokinetik ikan lele dengan organ target ginjal dan hati diperoleh hasil terbesar pada organ ginjal yaitu 360,73µg/kg dan organ hati 415,75µg/kg. Sedangkan pada pemeliharaan 20 hari untuk penentuan waktu henti antibiotik enroflokasin pada budidaya ikan lele diperoleh hasil waktu henti antibiotik enrofloksasin pada hari ke 16. Menurut (KEPMEN- KP 2015) Untuk pengobatan ikan boleh digunakan dibawah 100 µg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiache JM. 1993. *Farmasetika 2 Biofarmasi*. Edisi ke-2. (Alih bahasa Widji Soeratri, 1993). Surabaya: Airlangga University Press. 217 hlm.
- Aprianti R. 2016. Aplikasi Penggunaan Enrofloksasin intuk Pengobatan Motile Aeromonas Septicemia pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). [Skripsi]. Serang: Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 48 hlm.
- Asniatih, Idris M, dan Sabilu K. 2013. Studi Histopatologi pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3(12):13-21.
- Bahri SM dan Kusumaningsih A. 2005. Proses Praproduksi Sebagai Faktor - faktor Penting dalam Menghasilkan Produk Ternak yang Aman Untuk Manusia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 1(1):28-31
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Metode Uji Residu Antibakterial Secara Enzyme Linked Immunoassay (ELISA) Pada Daging Ikan dan*

- Udang Antibiotik Enrofloxacin*. SNI 7819-3-2013. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 36 hlm.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Produksi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x C. fuscus) Kelas Induk Pokok*. SNI-01-6484.3-2000. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional 11 hlm.
- Burgess GW. 1995. *Teknologi Elisa dalam Diagnosis dan Penelitian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 608 hlm.
- Hu K , Huang X, Jiang Y, Fang W, and Yang X. 2010. Monoclonal Antibody Based Enzyme Linked Immuno sorbent Assay for The Specific Detection of Ciprofloxacin and Enrofloxacin Residues in Fishery Products. *Aquaculture*. 310(1-2) 8-12. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.08.008>
- Jannah M. 2014. *Waktu Henti Chloramphenicol pada Lobster (Cherax quadricarinatus) Air Tawar*. [Skripsi]. Surabaya: Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. 47 hlm.
- [KEPMEN] Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia, 2014. *Klasifikasi Obat Ikan (No 52/KEPMEN-KP/2014)* Jakarta: Kementrian Kelautan dan Perikanan. 06 hlm.
- Khairuman dan K Amri 2002. *Budidaya Lele Dumbo Secara intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka. 152 hlm.
- Kottelat M, Whiten AJ, Kartikasari SN, dan Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Editions. 219 hlm.
- Lusiastuti AM, Sumiati T, dan Hadie W. 2013. Probiotik *Bacillus firmus* untuk Pengendalian Penyakit *Aeromonas hydrophila* pada Budidaya Ikan Lele Dumbo, *Clarias gariepinus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(2):253-263. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.8.2.2013.253-264>
- Luturmas A. 2014. Pemberian Antibiotik Inroflox terhadap Kelulusan Hidup Benih Ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis* yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio alginolitycus*. *Jurnal TRITON*, (10):79 - 84
- Mulia DS, Susanti IT, Maryanto H, dan Purbomartono C. 2015. Uji Lapang Pakan Bervaksin *Aeromonas hydrophila* pada Lele Dumbo di daerah Banyumas. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 8 Agustus 2015, hlm 692-700
- Nasution A. 2015. *Farmakokinetika Klinis*. Medan: USU Press. 119 hlm.
- [PDJPB] Peraturan Direktur Jenderal Perikanan Budidaya, 2015. *Pedoman Pengujian Lapang Dalam Rangka Penerbitan Surat Nomor Pendaftaran Obat Ikan (No 49/PER-DJPB/2015)*, Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 17 hlm.
- Wijanti DA., Situmorang, F, Siregar AR, dan Aryani, N. 2015. Kinetika Kadar Enrofloksasin dan Histopatologi Otot Broiler Setelah Pemberian Enrofloksasin Dosis Tunggal secara Intravena. *Acta Verterinaria Indonesiana*, 3(1): 38-43.