

## Analisis Pencucian Hg Daging Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) Melalui Pemberian Pakan Dengan Asam Sitrat

\*<sup>1</sup>Syahrizal, <sup>1</sup>Safratilofa, dan <sup>2</sup>Sutrisno

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

\*<sup>1</sup>e-mail korespondensi : [syahrizal@unbari.ac.id](mailto:syahrizal@unbari.ac.id)

**Abstract.** Citric acid is a weak organic acid found in citrus fruits and leaves with many benefits. This study aimed to examine the effect of citric acid in feed on the leaching of heavy metal mercury (Hg) from the body of the catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). This research was conducted in a semi-indoor room. The research design used a completely randomized design (CRD) with 4 (four) treatments and 2 (two) replications. Treatment A (0.0 gram/kg), B (1.0 gram/kg), C (2.0 gram/kg) and D (3.0 gram/kg). The test fish were catfish with a weight of  $\pm 266.03$  grams/head. Catfish obtained from the Batanghari river taken from cultivators in Sebuuk Village, Muaro Jambi, immediately the Hg levels in catfish meat ranged from 0.000021-0.000038  $\mu\text{g}/\text{gram}$  in waters that had Hg levels of 0.00018  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . Then the fish were kept in a concrete tank measuring 70x40x35 cm as many as 8 units with a volume of 200 liters of water. The test feed was given satisfactorily three times a day. The results of observations of citric acid feeding for 40 days showed that the Hg of early catfish meat on the back g/gram 0.000035  $\mu\text{g}/\text{gram}$  was higher than in the stomach 0.000032  $\mu\text{g}/\text{gram}$  and tail 0.000020  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . The results of the analysis between treatments of fish meat Hg were significantly different and there was a decrease in Hg levels, for treatment A 0.000032 to 0.000025, B 0.000031 to 0.000024, C 0.000030 to 0.000022 and D 0.000029 to 0.000020  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . The average decrease in Hg of meat was 0.0000305 to 0.0000228  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . The best average survival rate of catfish in treatment D (100%) and the lowest A (75%).

**Keywords:** Citric Acid, Hg Metal and Catfish

**Abstrak.** Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah citrus (jeruk-jerukan) dengan punya banyak manfaat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh asam sitrat dalam pakan terhadap pencucian logam berat merkuri (Hg) dari tubuh ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). Penelitian ini dilaksanakan di dalam ruangan semi terbuka. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 2 (dua) kali ulangan. Perlakuan A (0,0 gram/kg), B (1,0 gram/kg), C (2,0 gram/kg) dan D (3,0 gram/kg). Ikan uji adalah ikan patin dengan bobot  $\pm 266,03$  gram/ekor. Ikan patin didapat dari sungai Batanghari yang di ambil dari pembudidaya Desa Sebuuk, Muaro Jambi, seketika diambil kadar Hg dalam daging ikan patin berkisar 0,000021- 0,000038  $\mu\text{g}/\text{gram}$  dalam perairan yang memiliki kadar Hg 0,00018  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . Kemudian ikan dipelihara dalam bak beton ukuran 70x40x35 cm sebanyak 8 unit dengan volume air sebanyak 200 liter. Pakan uji diberikan secara kenyang sebanyak tiga kali sehari. Hasil pengamatan pemberian pakan asam sitrat selama 40 hari menunjukkan bahwa Hg daging ikan patin awal di punggung  $\mu\text{g}/\text{gram}$  0,000035  $\mu\text{g}/\text{gram}$  lebih tinggi dari di perut 0,000032  $\mu\text{g}/\text{gram}$  dan ekor 0,000020  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . Hasil analisis antar perlakuan Hg daging ikan berbedanya dan terjadi penurunan kadar Hg-nya, untuk perlakuan A 0,000032 menjadi 0,000025, B 0,000031 menjadi 0,000024, C 0,000030 menjadi 0,000022 dan D 0,000029 menjadi 0,000020  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . Penurunan Hg daging rata-rata 0,0000305 menjadi 0,0000228  $\mu\text{g}/\text{gram}$ . Tingkat kelangsungan hidup rata-rata ikan patin terbaik pada perlakuan D (100%) dan terendah A (75%).

**Kata Kunci:** Asam Sitrat, Logam Hg dan Ikan Patin

### PENDAHULUAN

Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah salah satu ikan air tawar yang sangat digemari masyarakat, hal ini disebabkan oleh daging ikan ini punya nilai gizi protein dan lemak yang baik untuk kesehatan. Daging ikan patin diketahui punya rasa yang enak, gurih dan tidak bertulang halus. Pembudidaya ikan patin juga menyukai ikan ini diusahakan karena ikan patin memiliki karakteristik pertumbuhan yang cepat sehingga dapat menghasilkan produksi yang tinggi, kemudian diikuti harga jual ikan patin relatif baik dan menguntungkan. Ikan patin ini di budidayakan di provinsi Jambi dilakukan dalam kolam dan lebih banyak dalam keramba jaring apung yang dipelihara di danau dan sungai yang utama pada Sungai Batanghari (Putri *et al*, 2017).

Ikan patin yang dipelihara di sepanjang Sungai Banghari ini diperkirakan mutunya relatif kurang baik. Menurut Syahrizal *et al*, (2017), dalam daging ikan patin budidaya yang dipelihara di KJA Danau Sipin mempunyai kandungan logam Hg sebesar 0,1660 -0,2772 ppm. Ambang batas Hg dalam daging batas toleransi yakni 0,5 ppm (Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/SK/VII/89), (Anggraini 2016). Terakumulasinya Hg dalam daging ikan tersebut disebabkan tercemarnya perairan Sungai Batanghari karena adanya aktifitas manusia di sepanjang aliran Sungai seperti MCK, pertanian, transportasi, dan yang berdampak besar adalah kegiatan industri, terutama PETI (Penambang Emas Tanpa Izin).

Agar ikan Patin Siam (*P. hypophthalmus*) dapat menjadi komoditi pangan yang bermutu, bebas dari logam berat Hg dan dapat di jual lebih mahal atau punya standar ekspor, upaya peningkatan kualitas daging ikan tersebut diduga dapat dilakukan melalui metoda rekayasa teknologi pemberian asam sitrat dalam formulasi pakan.

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (jeruk-jerukan) mempunyai sifat mengikat unsur logam berat Hg. Menurut Nisma, *et al*, (2012) merendam kerang dalam asam sitrat logam dalam kerang jadi berkurang. Asam sitrat yang mempunyai sifat dapat mengikat unsur logam berat, sehingga dapat menurunkan kadar logam dalam ikan (Kurniawan, *et al*, 2010).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di dalam ruangan semi terbuka (*semi indoor*), bertempat di Unit budidaya Ikan Masyarakat di RT. 38, Kenali Besar, Kota Jambi. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tahap untuk persiapan penelitian dilakukan selama 10 hari, dan pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama 40 hari.

### Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain bak beton, wadah pakan, filtrasi, selang sifon, sendok, terminal colokan listrik, timbangan digital, alat bedah ikan, botol sampel, botol semprot, corong, alat pengukur kualitas air, alat tulis, baskom, kamera digital, mistar, lemari pendingin, dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan berupa yaitu: ikan patin, asam sitrat kristal, dan pakan komersial.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 2 (dua) kali ulangan masing – masing perlakuan tersebut adalah :

- Perlakuan A : Komposisi bahan tanpa asam sitrat 0,0 gram/kg pakan
- Perlakuan B : Komposisi bahan dengan asam sitrat 1,0 gram/kg pakan
- Perlakuan C : Komposisi bahan dengan asam sitrat 2,0 gram/kg pakan
- Perlakuan D : Komposisi bahan dengan asam sitrat 3,0 gram/kg pakan

### Prosedur Penelitian

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin yang berukuran rata-rata dengan bobot  $\pm 266,03$  gram /ekor sebanyak 32 ekor. Ikan patin didapat dari sungai Batanghari yang diambil dari pembudidaya Desa Sebung, Muaro Jambi

Wadah yang digunakan adalah bak beton sebanyak 4 (empat) yang disekat-sekat 2 (dua) hingga menjadi 8 (delapan) unit dengan ukuran 73x80x35 cm. Sebelum digunakan bak beton terlebih dahulu dibersihkan hingga higien. Bak beton yang sudah dikeringkan kemudian diberi label sesuai nomor acak perlakuan. Kemudian bak beton diisi air sampai pada ketinggian 35cm, dengan jumlah volume air sebanyak 200 liter. Pada masing-masing bak perlakuan memperoleh aerasi dan bersirkulasi dan filter menggunakan pompa bak filter dan pompa air. Air yang digunakan dalam penelitian berasal dari air sumur yang bersirkulasi.

Pakan yang diberikan kepada ikan percobaan berupa pakan buatan dengan bahan tepung ikan, tepung krill, tepung cumi, bungkil kedelai, minyak ikan, tepung terigu, lacinthin, modulator imunitas, premix dan mineral. Komposisi pakan seperti dalam tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi Unsur Bahan Pakan Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) dalam 1 kg pakan.

No.	Komposisi Bahan Pakan (%)	Perlakuan			
		Kontrol	A	B	C
1	Protein	40,0	40,0	40,0	40,0
2	Lemak	6,0	6,0	6,0	6,0
3	Serat Kasar	6,0	6,0	6,0	6,0
4	Abu	3,0	3,0	3,0	3,0
5	Asam Sitrat	0,0	1,0	2,0	3,0
6	Energi	227,3	227,3	227,3	227,3

Sebelum ikan dimasukkan kedalam wadah uji, ikan terlebih dahulu di aklimatisasi selama 15 menit waktu dimasukan kedalam bak beton sama. Pemberian pakan pada setiap perlakuan diberikan pada pagi, siang, dan sore hari (08.00 WIB, 13.00 WIB dan 17 WIB), pemberian pakan dilakukan secara kenyang. Pakan yang tidak termakan disipon agar tidak terjadi penumpukan dari sisa makanan dan kotoran ikan. Air disifon 10 harisekalisebelumdilakukanpenimbangan.

### Parameter Yang Diamati

Parameter pengamatan penelitian dilakukan pada variabel pertumbuhan ikan yang diamati 10 hari sekali berupa bobot dan panjang ikan, kematian ikan dihitung setiap hari, konversi pakan dan monitoring kualitas air dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian yang diamati yaitu pH, suhu, amonia, oksigen terlarut dan karbondioksida. Pengamatan kandungan Hg daging ikan di lakukan dua kali awal dan akhir penelitian di ambil secara acak. Kandungan Hg ikan diuji hanya pada bagian daging punggung, perut dan ekor yang dianalisis dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

### Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian ditabulasikan ke dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam (anova) dan untuk mengetahui perbandingan pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan ikan menggunakan uji Duncan (DNMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ikan Patin Percobaan

Hasil pengukuran nilai kadar Hg pada air sungai Batanghari tempat ikan patin dipelihara sebagai sumber ikan uji ditemukan besaran nilai Hgnya 0,00018 µg/ml (ppm) air, batas pencemaran Hg pada air adalah 0,001 mg/l (SNI 2009). Kondisi ikan patin yang digunakan sebagai bahan penelitian dari 32 ekor diperoleh nilai rata-rata bobot ikan sebelum dilakukan percobaan dapat dilihat pada Tabel 2. Bobot ikan patin tersebut berada pada kisaran 252,50 – 286,25 gram/ekor. Data awal untuk kadar Hg-nya dalam daging ikan patin uji umur 5 bulan sebelum diberiperlakuan yang diambil pada bagian perut, punggung dan ekor ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis merkuri (Hg) pada ikan patin (*P. hypophthalmus*) sungai Batanghari Desa Sebuluk Jambi

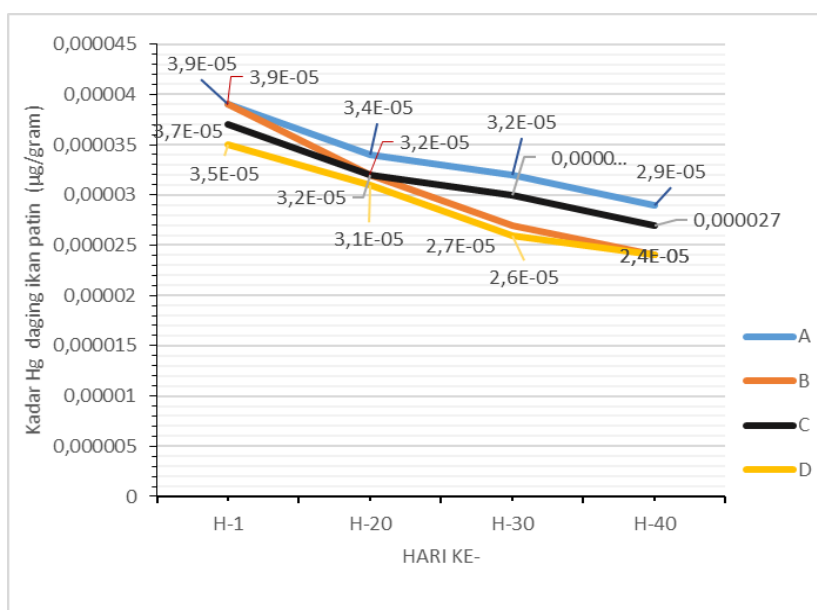
Pengamatan (perlakuan)	Bobot ikan (gram/ekor)	Kadar Hg dalam daging Ikan (µg/gram)			Total	Rataan
		Punggung	Perut	Ekor		
A	257,87	0,000039	0,000035	0,000022	0,000096	0,000032
B	281,25	0,000039	0,000033	0,000021	0,000093	0,000031
C	272,00	0,000037	0,000032	0,000021	0,000090	0,000030
D	253,00	0,000035	0,000032	0,000020	0,000087	0,000029

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar Hg pada daging bagian punggung adalah sebesar 0,000038 µg/gram (ppm), sedangkan pada daging bagian perut adalah sebesar 0,000032 µg/gram, dan untuk kadar Hg pada daging bagian ekor adalah sebesar 0,000021 µg/gram. Untuk nilai kadar Hg yang terakumulasi didalam masing-masing tubuh ikan yaitu ikan A sebesar 0,000032 µg/gram, ikan B 0,000031 µg/gram, ikan C 0,000030 µg/gram dan ikan D sebesar 0,000029 µg/gram. Berdasarkan data pada Tabel 2, dengan nilai kadar Hg yang terakumulasi didalam tubuh ikan berkisar antara 0,000029 – 0,000032 µg/gram/ekor. Cahyani, *et al* (2016) menjelaskan bahwa terjadinya akumulasi logam berat pada organisme perairan dimungkinkan akan masuk ke dalam tubuh biota dari rangkaian rantai makanan melalui saluran pencernaan (diet exposure) dan permukaan insang (water

exposure). Logam berat akan menyebabkan toksik pada ikan. Namun kadar merkuri (Hg) dibawah 0,5 mg/kg (ppm) belum menyebabkan toksik bagi ikan (SNI, 2009)

Data kadar Hg didalam tubuh ikan (Tabel 2) diperoleh dari ikan patin yang dipelihara dalam KJA di sungai Batanghari berumur 5 bulan pemeliharaan yang dibudidaya dalam kurun waktu tersebut kadar Hg pada punggungnya 0,000035 µg/gram lebih tinggi dari perut 0,000032µg/gram dan ekor 0,000020µg/gram, hal ini diperkirakan disebabkan oleh protein yang dipunggung lebih tinggi dan lemaknya yang rendah.

Hasil percobaan pemberian pakan asam sitrat kepada ikan patin siam yang dipelihara 40 hari terakumulasi Hg didalam tubuhnya yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar Hg pada daging punggung ikan patin (*P. hypophthalmus*.F.)

Data grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi trend yang terus menurun pada setiap perlakuan hingga hari ke-40. Perlakuan A kadar Hg turun dari 0,000032µg/gram menjadi 0,000025µg/gram, perlakuan B dari 0,000031µg/gram turun menjadi 0,000024µg/gram, perlakuan C dengan kadar Hg 0,000030µg/gram turun menjadi 0,000022µg/gram, dan perlakuan D kadar Hg turun dari 0,000029 µg/gram menjadi 0,000020µg/gram.

Trend penurunan asam sitrat terus terjadi pada perlakuan pakan yang mengandung asam sitrat, sedangkan pakan yang tidak mengandung asam sitrat kadar Hg stagnan dari hari ke-30 hingga hari ke-40 yaitu tetap berada pada nilai 0,000025 µg/gram. Hal tersebut terjadi karena tidak terjadinya reaksi pengikatan Hg didalam tubuh.

Hasil analisis sidik ragam dengan perlakuan pemberian pakan yang mengandung asam sitrat dengan dosis berbeda terhadap pencucian kadar Hg didalam tubuh ikan patin siam yang dipelihara selama 40 ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data kadungan kadar Hg dalam tubuh ikan patin siam yang diberi pakan yang mengandung asam sitrat selama 40 hari

Perlakuan	Kadar Hg dalam tubuh ikan patin (µg/gram)				Notasi
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	Total	Rataan	
A	0,000026	0,000025	0,000051	0,000025	a
B	0,000023	0,000024	0,000047	0,000024	ab
C	0,000023	0,000021	0,000045	0,000022	ab
D	0,000021	0,000019	0,000041	0,000020	b

Keterangan :

1. A,B,C dan D adalah perlakuan
2. U<sub>1</sub> dan U<sub>2</sub> adalah ulangan perlakuan
3. a dan b (huruf kecil) pada kolom notasi menunjukkan tingkat analisis (taraf 5%)

Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa pemberian pakan yang mengandung asam sitrat dengan dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap pencucian kadar Hg didalam tubuh ikan patin siam. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan B dan C. Dosis asam sitrat terbaik terjadi pada perlakuan D dengan dosis 3,0 gram/kg, diikuti perlakuan C dengan dosis asam sitrat 2,0 gram/kg, kemudian perlakuan B dosis 1,0 gram/Kg.

Pemberian asam sitrat dalam pakan cenderung memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar Hg didalam tubuh ikan lebih baik dibanding pakan yang tidak mengandung asam sitrat. Hal tersebut diduga adanya reaksi asam sitrat dengan ion merkuri. Asam sitrat yang masuk kedalam darah melalui sistem pencernaan akan membentuk ion sitrat dan ketika bertemu dengan ion logam merkuri yang terdapat di jaringan sel tubuh akan bereaksi membentuk ion kompleks yang cenderung mudah larut dalam air, dan selanjutnya akan dibuang oleh sistem tubuh melalui urin. Menurut Azizah *et.al* (2017) dan Saputri *et al.* (2014) menyatakan bahwa asam sitrat menghasilkan ion sitrat yang akan bereaksi dengan ion logam membentuk ion kompleks yang mudah larut dalam air.

Menurut Nasution *et al.* (2015), Asam sitrat yang memiliki gugus fungsional -OH dan COOH menyebabkan ion sitrat akan bereaksi dengan ion merkuri membentuk garam sitrat. Ion sitrat akan mengikat logam berat melalui proses pengkkelatan sehingga dapat menghilangkan ion logam yang terakumulasi pada ikan sebagai kompleks sitrat.

Untuk penyebaran logam Hg dalam tubuh ikan menunjukkan bahwa kadar Hg di dalam daging bagian punggung merupakan akumulasi kadar logam Hg yang tertinggi 0,000038µg/gram dan diikuti bagian perut 0,000032µg/gram dan terendah pada bagian ekor 0,000021µg/gram. Tingginya nilai Kadar Hg pada bagian punggung diduga karena tingginya nilai unsur protein pada bagian tubuh ini, dimana daya tarik kohesi protein dengan logam berat Hg lebih kuat dari unsur lemak. Kecilnya nilai kadar Hg pada otot ekor ikan selain oleh unsur organik kemungkinan disebabkan oleh tipis dan jauhnya otot pada bagian ekor untuk pendistribusiannya.

### Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Dari hasil pengamatan dan perhitungan, tingkat kelangsungan hidup pada pengaruh pemberian asam sitrat terhadap pencucian logam berat (Hg) pada ikan patin (*P. hypophthalmus.F.*), selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4. hasil dari analisis data statistic rata-rata kelangsungan hidup ikan patin dengan pencampuran asam sitrat pada pakan sampai hari 40. Untuk mengetahui persentase rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan patin selama penelitian dapat di lihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kelangsungan hidup ikan patin (*P. hypophthalmus.F.*) yang diberi pakan mengandung asam asetat

Perlakuan	Ikan Awal	Kelangsungan Hidup (ekor)			
		10	20	30	40
A	8	87,5	87,5	75	75
B	8	100	100	100	100
C	8	87,5	87,5	87,5	87,5
D	8	100	100	100	100

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat pada pakan memiliki perbedaan rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam (*P. hypophthalmus.F.*), perlakuan A (75%), B (100%), C (87,5%) dan D (100%).

Secara umum kadar Hg yang terakumulasi dalam tubuh ikan masih dibawah ambang batas toleransi pada setiap perlakuan, diduga tingkat kematian yang terjadi bukan disebabkan oleh kadar Hg tetapi tingkat kematian tersebut cenderung disebabkan oleh faktor lain seperti nafsu makan yang rendah atau kondisi lingkungan yang kurang baik, terutama kualitas air.

Menurunnya kualitas air terutama meningkatnya NH<sub>3</sub> dan rendahnya kadar oksigen terlarut dalam air pada perlakuan A dan C (data Tabel 10) diduga menjadi penyebab tingginya tingkat kematian ikan. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup ikan pada perlakuan B dan D cenderung lebih baik karena didukung oleh kondisi air media pemeliharaan yang layak untuk budidaya ikan.

### Kualitas Air

Beberapa parameter kualitas air yang diukur selama berlangsungnya pemeliharaan ikan selama 40 hari disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai Rata-Rata Hasil Uji Parameter Kualitas Air Pemeliharaan ikan patin (*P. hypophthalmus*.F.) yang diberi pakan mengandung asam asetat

No	Parameter	A	B	C	D	Satuan	Alat ukur
1	Suhu	28,4	28,5	28,3	28,4	°C	Thermometer
2	pH	5,4	6,2	5,8	6,1		pHmeter
3	DO	4,7	5,5	4,9	5,3	mg/L	Spektrofotometer
4	NH <sub>3</sub>	0,033	0,001	0,031	0,001	mg/L	Spektrofotometer

Data pada Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan nilai parameter kualitas air terutama pH, DO dan NH<sub>3</sub>. Nilai pH pada perlakuan A (5,4) dan Perlakuan C (5,8) cenderung lebih rendah dari perlakuan B (6,2) dan D (6,1). Nilai pH yang rendah akan berpengaruh terhadap peningkatan NH<sub>3</sub> dan menurunkan kadar oksigen terlarut (DO). Menurut Effendi (2003) nilai NH<sub>3</sub> berkorelasi positif dengan kandungan pH perairan. nilai amonia bebas (un-ionized ammonia (NH<sub>3</sub>)) dan ammonium (ionized ammonia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)) dipengaruhi oleh temperatur dan pH perairan.

Hasil pengukuran kualitas air untuk nilai DO pada perlakuan A (4,7 mg/L) dan perlakuan C (4,9 mg/L) cenderung lebih rendah dari perlakuan B (5,5 mg/L) dan perlakuan D (5,3 mg/L). Rendahnya kadar oksigen pada perlakuan A dan C berdampak terhadap buruknya kualitas air yang dapat menyebabkan kematian ikan. Menurut Effendi (2003) bahwa perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kandungan oksigen terlarut tidak kurang dari 5 mg/L.

Untuk nilai NH<sub>3</sub> pada perlakuan A (0,033 mg/L) dan perlakuan C (0,031 mg/L) cenderung lebih tinggi dari perlakuan B (0,0010 mg/L) dan perlakuan D (0,0011 mg/L). Tingginya kandungan amoniak (NH<sub>3</sub>) pada perlakuan A dan C terjadi karena meningkatnya metabolisme terkait dengan nafsu makan ikan pada perlakuan A dan C lebih tinggi dari perlakuan B dan D, sehingga hal tersebut menyebabkan tingginya NH<sub>3</sub> didalam air. Nilai NH<sub>3</sub> yang tergolong cukup tinggi pada perlakuan A dan B berdampak terhadap menurunnya kualitas air yang dapat menyebabkan stress dan kematian ikan. Menurut Effendi (2003) kadar NH<sub>3</sub> diperairan harus dibawah 0,1 mg/L.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian asam sitrat dalam pakan terhadap pencucian logam berat merkuri (Hg) dari ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*.F.) Sungai Batanghari, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Kadar Hg dalam perairan Sungai Batanghari di Desa Sebuluk Muaro Jambi berkisar 0,00018 µg/ml dan dalam daging ikannya 0,000021 - 0,000038 µg/gram. Kadar ini merupakan masih kadar indikasi logam yang tidak tercemar.
2. Hasil percobaan pemberian perlakuan asam sitrat 0, 1, 2, dan 3 gram/kg pakan terhadap pemeliharaan ikan patin 40 hari hasil Hg dalam daging ikan berbeda nyata, dan namun diperoleh penurunan Hg rata-rata menjadi 0,0000305 menjadi 0,0000228 µg/gram.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N. N., Narwati, Suryono, H. 2017. Penurunan kadar hg pada ikan belanak (*Mugil dussumieri*) dengan menggunakan filtrat tomat (*Solanum lycopersicum*). *jurnal Gema Kesehatan Lingkungan*. Volume 15, Nomor 2: 13-19. ISSN. 1693-3761
- Cahyani, N, D. T. F Lumban Batu, Sulistiono. 2016. Kandungan logam berat Pb, Hg, Cd, dan Cu pada daging ikan rejang (sillago sihama) di estuari sungai donan, cilacap, jawa tengah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Volume 19 Nomor 3. DOI: 10.17844/jphpi.2016.19.3. Hal. 267-276.
- Erdanang, E. 2016. Hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terdapat penurunan fungsi kognitif pada pekerja tambang emas Desa Wumbu Bangka Kec. Rarowatu Utara Kab. Bombana [skripsi]. Sulawesi Utara (ID): Universitas Halu Oleo.
- [FAO/WHO] Food and Agriculture Association; Evaluation Of Certain Food Additives And Contaminants. 2004. Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additives (JECFA 1956-2003). ILSI Press International Life Sciences Institute
- Effendi, 2002, Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya lingkungan perairan, jurusan manajemen sumberdaya perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.
- Gozalli, M. 2015. Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro Dan Baluran) Dengan Perlakuan Perebusan Dan Tanpa Perebusan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UNEJ. Jember.
- Hadjon, T. dan lamury. 2014. Kandungan protein Kasar, Serat Kasar dan bahan Kering pada Pakan Komersial yang di Fermentasi Probiotik dengan Waktu yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. Juni 2014.

- Junianto dan Zahidah. 2017. Pengikatan Cemaran Logam Berat Dengan Asam Sitrat Pada Daging Ikan Komsumsi Yang Dibudidayakan Di Waduk Cirata Dalam Mendukung Keamanan Pangan. Bandung: Unpad Press
- Kurniawan, R. Fairus, S. Liliandini, T. dan Febriani, M. 2010. Separation of metals from spent catalysts waste by bioleaching process. *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 4, No.2.
- Nasution, A. Chahaya, I. dan Marsaulina, I. 2015. Efektivitas larutan jeruk nipis terhadap penurunan kadar merkuri (Hg) pada ikan tongkol (*Euthynnus sp.*). *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja* Vol 4, No. 2 Tahun 2015.
- Nurdiani, D. 2013. Ekstrak jeruk nipis dapat menurunkan kadar logam Pb dan Cd pada ikan Online <http://goo.gl/pcge8E> Diakses 19 Januari 2021.
- Nisma, F. Almawati, S. dan Halifah, W.A. 2012. Efektifitas air perasan buah jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Cristm). Dan (*Panzer Swingle*) terhadap penurunan kadar logam Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Tembaga (Cu) pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis L.*). *FarmaSains* Vol 1 No5 :209-215.
- Putri, D. R. Syahrizal, dan Arifin, M. Y. 2017. Pengaruh azolla (*Azolla microphylla*) terhadap pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) pada media pemeliharaan tanpa ganti air. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* Vol. 2, No. 2 Tahun 2017 Hal. 65–71.
- Saputri, M. R. dan Raharjo, F.R. 2015. Penurunan logam berat timbal (Pb) ikan nila (*Oreochromis nilotica*) kali surabaya menggunakan filtrat jeruk siam (*Citrus nobilis*). *LenteraBio* Vol. 4, No. 2. 2015 Hal. 136–142.
- SNI, 2009. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. SNI, 73872009. [http://sertifikasibbia.com/upload/logam\\_berat.pdf](http://sertifikasibbia.com/upload/logam_berat.pdf)
- Suntiawati.2020. Efektifitas larutan jeruk nipis sebagai bahan untuk menurunkan kadar merkuri (Hg) pada udang windu. *Jurnal Sehat Indonesia*. Vol. 2, No. 2.
- Septimesy, A., D. Jubaedah., dan A. D. Susanti. 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius Sp.*) di sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(1):1-8.
- Beloso (*Glosogobius Giuris*) Di Perairan Segara Anakan Bagian Timur, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 21, No. 3.
- Susanto, H. dan Amri, K. 2002. *Budidaya Ikan Patin*. Jakarta: Penebar Swadaya.90 Hal.
- Setiawan, T. S. Rachmadiarti, F. dan Raharjo. 2012. The effectiveness of various types of orange (*Citrus Sp.*) To the reduction of Pb (*Lead*) and Cd (*Cadmium*) heavy metals concentration on white shrimp (*Panaeus marginensis*). *Jurnal Lentera Bio* 1(1): 35–40.
- Saputri, R. M. Rachmadiarti, F. dan Raharjo. 2015. Penurunan logam berat timbal (pb) ikan nila (*Oreochromis nilotica*) Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Jurnal Lentera Bio*. Vol. 4, No. 2 : 136-142
- Syahrizal dan Arifin Y. M. 2017. Analisis kandungan merkuri (hg) pada air dan daging ikan patin siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Di Kja Danau Sipin Jambi. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. Vol. 2 No. 1 Tahun 2017 Hal. 9 – 17 ISSN. 2503-4766.
- Yorifuji, T. Takaoka, S. dan Grandjean, P. (2018). Accelerated functional losses in ageing congenital Minamata disease patients. *Neurotoxicology and Teratology*. Vol. 69. 49-53. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2018.08.001>
- Zulfahmi, I. Affandi, R. dan Djamar. (2014). Kondisi biometrik ikan nila, (*Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758)) yang terpapar merkuri. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14 (1), 37-48. <https://doi.org/10.32491/jii.v14i1.94>
- Zonneveld, N. Huisman, E. A. dan Boon, J. H. 1991. *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum