

Research Article

Dampak Aplikasi Gramoxone 276 SL terhadap Mortalitas Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Area Lahan Pertanian di Kecamatan Teluk Sampit, Kalimantan Tengah

*Impact of Gramoxone 276 SL Application on Mortality of Betok Fish (*Anabas testudineus*) in Agricultural Land Areas of Teluk Sampit District, Central Kalimantan*

Akhmadi^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya

*email: akhmadiakhmad769@gmail.com

Kata Kunci:

Anabas testudineus
Gramoxone 276 SL
Herbisida
Mortalitas

Keywords:

Anabas testudineus
Gramoxone 276 SL
Herbicides
Mortality

Submitted: 02/11/2021

Revised: 08/11/2021

Accepted: 01/12/2021

Abstrak. Aplikasi herbisida dengan frekuensi dan dosis yang berlebihan pada lahan pertanian memiliki dampak negatif terhadap lingkungan perairan rawa ataupun organisme bukan sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh herbisida Gramoxone 276 SL terhadap mortalitas ikan betok (*Anabas testudineus*) dan dampak aplikasinya terhadap keseimbangan ekosistem pada habitat alami ikan betok di perairan rawa gambut pada area lahan pertanian. Pengumpulan data menggunakan metode eksperimen dan survei. Metode eksperimen dilakukan dengan uji *bioassay* yaitu uji LC_{50} untuk mengetahui level konsentrasi Gramoxone 276 SL yang menyebabkan mortalitas 50% ikan betok dalam waktu 24-96 jam pada media uji. Hewan uji menggunakan ikan betok (*Anabas testudineus*). Metode survei dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa herbisida Gramoxone 276 SL berdampak negatif terhadap mortalitas ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan konsentrasi 370,0 mg/liter (0,370 ml/liter) dapat mematikan 50% ikan betok dalam waktu 24 jam, dan pada konsentrasi 26,5 mg/liter (0,025 ml/liter) dapat mematikan sebanyak 50% ikan betok dalam waktu 96 jam. Dampak aplikasi herbisida gramoxone 276 SL terhadap kematian ikan betok dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan tawar pada area lahan pertanian di wilayah Kecamatan Teluk Sampit.

Abstrak. *The application of herbicides with excessive frequency and doses on agricultural land has a negative impact on the swamp water environment or non-target organisms. This study aims to identify the effect of the herbicide Gramoxone 276 SL on the mortality of betok fish (*Anabas testudineus*) and the impact of its application on the balance of ecosystems in the natural habitat of betok fish in peat swamp waters in agricultural land areas. Data collection using experimental and survey methods. The experimental method was carried out using a bioassay test, namely the LC_{50} test to determine the concentration level of Gramoxone 276 SL which caused 50% mortality of betok fish within 24-96 hours on the test medium. The test animals used betok fish (*Anabas**

testudineus). The survey method was carried out by means of observation, interviews, and field documentation. The results showed that the herbicide Gramoxone 276 SL had a negative impact on mortality of betok fish (*Anabas testudineus*) with a concentration of 370.0 mg/liter (0.370 ml/liter) could kill 50% of betok fish within 24 hours, and at a concentration of 26.5 mg /liter (0.025 ml/liter) can kill as much as 50% of betok fish within 96 hours. The impact of the application of the herbicide Gramoxone 276 SL on the mortality of betok fish can affect the balance of freshwater ecosystems in agricultural land areas in the Teluk Sampit District.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2021 by author.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan herbisida pada lahan pertanian diyakini mampu menekan kerugian hasil panen akibat gulma, akan tetapi dampak negatif dari aplikasi herbisida ini seringkali terabaikan. Gramoxone 276 SL merupakan jenis herbisida yang paling sering digunakan petani di wilayah Teluk Sampit untuk mematikan berbagai jenis gulma menahun. Herbisida Gramoxone 276 SL bersifat non selektif untuk pengendalian berbagai jenis gulma pada lahan pertanian. Aplikasi herbisida ini dilakukan dengan cara penyemprotan langsung ke arah tumbuhan gulma. Gramoxone merupakan herbisida kontak purna tumbuh yang mengandung bahan aktif *paraquat dichloride* (Hue *et al.*, 2018).

Dampak negatif dari aplikasi herbisida Gramoxone 276 SL adalah gangguan terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran seperti serangga, burung, dan ikan rawa, bahkan juga kesehatan manusia. WHO sebagai badan kesehatan dunia (PBB) pada tahun 2015 telah menggolongkan bahan aktif herbisida berpotensi karsinogenik terhadap manusia (van Bruggen *et al.*, 2018).

Ikan betok (*Anabas testudineus*) termasuk ikan labirin khas habitat perairan rawa gambut. Jenis ikan rawa ini berpotensi

terpapar oleh residu senyawa aktif herbisida Gramoxone.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk Mengidentifikasi pengaruh herbisida Gromoxone 276 SL terhadap mortalitas ikan betok (*Anabas testudineus*) pada media uji dan dampak aplikasinya terhadap keseimbangan ekosistem pada habitat alami ikan betok di perairan rawa gambut pada kawasan lahan pertanian di wilayah Kecamatan Teluk Sampit.

2. METODE

Pengumpulan data menggunakan metode eksperimen dan survei. Metode eksperimen dilakukan dengan uji bioassay yaitu uji LC₅₀ untuk mengetahui level konsentrasi Gramoxone 276 SL yang menyebabkan mortalitas 50% ikan betok dalam waktu 24 -96 jam pada media uji. Hewan uji menggunakan ikan betok (*Anabas testudineus*). Sedangkan metode survei dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi lapangan.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan perlakuan Gramoxone 276 SL disusun dalam 4 taraf konsentrasi (termasuk kontrol) yang mengacu pada hasil uji pendahuluan, yaitu nilai konsentrasi ambang atas (LC₁₀₀ - 24 jam) sebesar 1,00 ml/L dan nilai konsentrasi ambang bawah

(LC₀ – 48 jam) yaitu 0,00 ml/L. Jumlah ulangan sebanyak 6 kali untuk setiap taraf perlakuan, sehingga total jumlah unit penelitian adalah 24 unit (4 taraf x 6 ulangan). Jumlah ikan betok yang dijadikan hewan uji untuk setiap unit penelitian sebanyak 10 ekor.

Metode survei dilakukan melalui 5 tahapan, yaitu observasi lapangan, wawancara, penentuan teknik sampling,

pengumpulan data ekologis, dan dokumentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Konsentrasi Gramoxone 276 SL terhadap Mortalitas Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Data jumlah dan rata-rata mortalitas ikan betok sebagai akibat dari perlakuan Gramoxone 276 SL disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah dan Rata-rata Mortalitas Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Akibat Perlakuan Gramoxone 276 SL

Konsentrasi Gramoxone 486 SL (ml/liter)	Mortalitas Ikan Nila							
	24 jam		48 jam		72 jam		96 jam	
	Σ	Rerata	Σ	Rerata	Σ	Rerata	Σ	Rerata
0,00 (G0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
0,01 (G1)	6	1,0	14	2,3	28	4,7	38	6,3
0,10 (G2)	24	4,0	52	8,7	60	10,0	60	10,0
1,00 (G3)	60	10,0	60	10,0	60	10,0	60	10,0

Taraf G1 untuk lama perlakuan 96 jam menunjukkan jumlah ikan betok yang mati sebanyak 38 ekor (63%) dari 60 ekor pada setiap taraf perlakuan. Bahan aktif paraquat dari herbisida kontak Gramoxone 276 SL memiliki efek sangat kuat dan cepat terhadap ikan betok. Bahan aktif senyawa paraquat pada konsentrasi tinggi di badan perairan akan sangat membahayakan bagi kehidupan organisme perairan (Hue *et al.*, 2018). Daya racun herbisida terhadap ikan

sangat ditentukan oleh kadar dan jenis bahan aktifnya (gugus senyawa kimia), kondisi lingkungan habitatnya, dan jenis ikan, serta ukuran ikan (Novalia *et al.*, 2013).

Pengaruh Gramoxone 276 SL (G) terhadap mortalitas ikan betok berdasarkan hasil uji LC₅₀, yaitu konsentrasi bahan uji yang mematikan 50% hewan uji dalam waktu tertentu, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC₅₀ pada 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam untuk Pengaruh Gramoxone 276 SL terhadap Mortalitas Ikan Betok

Jenis Herbisida	Nilai LC ₅₀			
	LC ₅₀ -24 jam (mg/L)	LC ₅₀ -48 jam (mg/L)	LC ₅₀ -72 jam (mg/L)	LC ₅₀ -96 jam (mg/L)
Gramoxone 276 SL	370,0	160,0	34,0	26,5

Data nilai LC₅₀ (Tabel 2) selama 24 jam sampai 96 jam tersebut memberikan gambaran bahwa semakin lama waktu kontaminasi bahan aktif dari herbisida Gramoxone 276 SL terhadap ikan betok, maka pengaruhnya terhadap mortalitas ikan semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan dari nilai LC₅₀ yang semakin rendah untuk waktu yang semakin lama.

Kisaran konsentrasi herbisida Gramoxone 276 SL yang dapat mematikan ikan betok dalam waktu 96 jam, yaitu nilai LC₅₀₋₉₆ jam sebesar 26,5 mg/L ternyata jauh lebih tinggi dibandingkan konsentrasi residu herbisida yang biasanya terdeteksi pada badan-badan perairan sungai yang berhubungan dengan area pertanian padi, yaitu berkisar dari 0,03 mg/L hingga 0,134 mg/L (Hue *et al.*, 2018).

Pengaruh herbisida Gramoxone 276 SL yang semakin meningkat terhadap mortalitas ikan seiring lamanya waktu perlakuan disebabkan oleh semakin terakumulasinya senyawa beracun paraquat (residu bahan aktif Gramoxone 276 SL) di dalam tubuh ikan. Masuknya senyawa residu bahan aktif herbisida ke dalam tubuh ikan dapat secara langsung melalui mulut, atau dengan cara difusi melalui kulit maupun insang. Senyawa residu herbisida yang masuk melalui kulit dan insang akan cepat terangkut ke dalam sistem peredaran darah ikan (Novalia *et al.*, 2013). Dalam waktu lama senyawa herbisida terakumulasi di dalam darah yang menyebabkan kematian ikan (biomagnifikasi). Meskipun bukti-bukti masih belum cukup untuk memastikan bahwa residu herbisida pada badan perairan bersifat *biological magnification* (Mullinson, 2017). Akan tetapi residu herbisida pada air permukaan tanah (*surface runoff*) dapat mengganggu kehidupan organisme penghuninya,

meskipun terdeteksi dalam konsentrasi yang rendah (Shipitalo *et al.*, 2008).

Terjadinya kematian ikan disebabkan oleh senyawa residu herbisida yang dapat merusak struktur dan fungsi insang ikan. Insang merupakan organ utama yang mengalami kontak langsung dengan air yang terkontaminasi senyawa beracun. Senyawa beracun ini kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan dapat menyebabkan membekunya darah sehingga merusak jaringan pembuluh darah (Wahyuni, 2013). Efek racun dari bahan aktif herbisida yang masuk ke dalam sistem pembuluh darah ikan kemudian terakumulasi dan menyebabkan kerusakan parah pada membran sel darah merah (eritrosit) sehingga membahayakan kehidupan sel darah merah[1].

Bahan aktif herbisida Gramoxone 276 SL yang bersifat racun masuk ke dalam tubuh, baik melalui mulut, insang, maupun kulit dapat terakumulasi di dalam tubuh ikan, kemudian merusak sel darah merah, menyebabkan menurunnya suplai zat-zat makanan ke dalam sel, jaringan, dan organ sehingga dapat meurunkan kecepatan proses metabolisme yang berlangsung di dalam tubuh ikan, seperti proses respirasi, osmoregulasi (Astria *et al.*, 2013).

3.2. Dampak Aplikasi Gramoxone 276 SL terhadap Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dan Ekosistem Perairan Tawar pada Lahan Pertanian

Hasil observasi lapangan pada bulan September 2019 di Desa Lampuyang, Teluk Sampit menjumpai beberapa lahan pertanian yang hamparan gulmanya sudah dilakukan aplikasi herbisida Gramoxone 276 SL oleh petani. Hasil wawancara dengan beberapa petani diperoleh informasi bahwa

takaran (dosis) penggunaan Gramoxone 276 SL yang biasanya dilakukan petani adalah 2-3 tutup botol Gramoxone 276 SL dicampur dengan 8 liter air bersih. Kadang-kadang ditambah lagi 2 sendok deterjen agar daya bunuh herbisida terhadap gulma lebih cepat dan efektif. Volume 1 tutup botol Gramoxone 276 SL sekitar 5-6 ml, jadi dosis yang biasa digunakan petani adalah 10-15 ml Gramoxone 276 SL/8 liter air atau setara dengan 1,250 – 1,875 ml/L. Dosis herbisida Gramoxone 276 SL yang diaplikasikan petani setempat melebihi dosis tertinggi uji Bioassay yang dilakukan peneliti yaitu 1,00 ml/L (taraf G3), oleh karena itu potensi terjadinya dampak negatif terhadap lingkungan dan organisme di perairan rawa, khususnya ikan betok, adalah sangat memungkinkan.

Hasil observasi lapangan sebelumnya (survei awal) pada bulan Mei 2019 memperoleh fakta terjadinya kematian ikan betok pada perairan rawa dan kolam-kolam ikan betok yang dibudidayakan secara tradisional oleh petani setempat. Akan tetapi hasil observasi lapangan (survei penelitian) pada bulan September 2019 ternyata tidak menjumpai adanya ikan-ikan yang mati termasuk juga ikan betok, baik pada lokasi perairan rawa, maupun parit-parit drainase (saluran irigasi) yang disebabkan oleh air rawa dan parit drainase telah kering. Fakta lapangan menunjukkan sebagian besar area rawa dan lahan pertanian pada lokasi penelitian telah terbakar. Sedangkan pada kolam budidaya ikan betok milik petani kondisi air kolamnya masih ada karena terdapat sumber mata air pada bagian dasar kolam. Pada kolam budidaya milik petani ini juga tidak ditemukan ikan betok yang mati.

Badan perairan tawar yang tercemar oleh senyawa beracun yang berupa residu herbisida Gramoxone 276 SL tidak hanya

mengancam kelangsungan hidup berbagai jenis ikan, akan tetapi juga mengancam kelangsungan hidup berbagai jenis hewan lainnya, seperti katak (*Amphibia*), serangga air (*Insecta*), burung (*Aves*) pemakan ikan, biawak (*Reptile*), dan berang-berang (*Mammalia*) yang habitat hidupnya di perairan tawar tersebut.

Residu herbisida yang bersifat mudah terurai di alam dan menghasilkan mineral hara jika memasuki badan perairan dapat menyuburkan pertumbuhan alga protista dan lumut hingga terjadi *blooming*. Sebagian alga dapat menghasilkan toksin, seperti Dinoflagellata (*Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense*, *Dinophysis acuta*, *Gambierdiscus toxicus*) dan Diatomae (*Nitzschia pungens*, *N. pseudodelicatissima*) (Kim & Lee, 2006). Apabila jenis-jenis alga protista penghasil toksin ini mengalami *blooming*, maka kadar toksinnya bersama-sama dengan kadar residu herbisida akan menimbulkan efek yang lebih besar terhadap organisme perairan tawar.

Alga merupakan fitoplankton yang berperan sebagai produsen primer pada ekosistem perairan. Rendahnya populasi fitoplankton akan semakin memperberat tekanan terhadap kelangsungan hidup zooplankton dan bentos karena sumber makanannya menjadi sangat terbatas. Kondisi ini menyebabkan menurunnya populasi invertebrata di badan-badan perairan pada *landscape* lahan pertanian. Hewan invertebrata yang populasinya menurun selama periode pengolahan lahan pertanian meliputi golongan Insecta dan Crustacea (Copepoda, Cladocera, Ostracods), serta Mollusca (Stoate *et al.*, 2002).

Bahan aktif herbisida di badan perairan tawar juga dapat mempengaruhi kehidupan katak (*Amphibia*), karena dapat

menyebabkan menurunnya kemampuan katak untuk menangkap mangsa, menghindari dari predator, berreproduksi, dan metamorfosis kecebong menghasilkan generasi yang lebih kecil (van Bruggen *et al.*, 2018).

Terjadinya pencemaran pada badan perairan tawar di kawasan lahan pertanian dan perkebunan di Desa Lampuyang, sebagai dampak dari aplikasi herbisida yang terus menerus dan melebihi ketentuan dosis penggunaan, dapat menyebabkan kematian jenis ikan-ikan kecil. Dampak negatif terjadinya pencemaran air ini memiliki efek “domino”, karena selain berbagai jenis ikan, hewan lainnya seperti katak, serangga air, burung, biawak, ular dan mamalia air juga ikut terancam kelangsungan hidupnya. Ancaman perubahan lingkungan akuatik ini dapat terjadi secara langsung akibat kontak dengan bahan pencemar (polutan kimia) dan dapat juga terjadi karena terputusnya mata rantai makanan ataupun jaring-jaring makanan pada ekosistem akuatik tersebut sebagai akibat dari terbatasnya populasi fitoplankton (produsen primer) dan hilangnya organisme tropik pada tingkat konsumen tertentu.

Kematian ikan pada perairan tawar yang tercemar residu bahan aktif herbisida bukan semata-mata disebabkan oleh pengaruh langsung dari residu herbisida, akan tetapi juga disebabkan oleh terjadinya perubahan kualitas air. Dampak residu herbisida terhadap organisme perairan ditentukan oleh daya racun dan konsentrasi residu herbisida yang masuk dalam suatu badan perairan. Kondisi ini menyebabkan menurunnya kualitas air, yang berarti terjadi pencemaran pada badan perairan itu. Air yang tercemar oleh residu herbisida dapat menyebabkan kematian organisme yang ada di dalamnya, seperti ikan akan

mengalami keracunan residu herbisida melalui makanannya, melalui insang, atau dapat juga melalui kulit (Stoate *et al.*, 2002).

4. KESIMPULAN

Herbisida Gramoxone 276 SL berdampak negatif terhadap mortalitas ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan konsentrasi 370,0 mg/liter (0,370 ml/liter) dapat mematikan 50% ikan betok dalam waktu 24 jam, dan pada konsentrasi 26,5 mg/liter (0,025 ml/liter) dapat mematikan sebanyak 50% ikan betok dalam waktu 96 jam. Dampak aplikasi herbisida gramoxone 276 SL terhadap kematian ikan betok dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan tawar pada area lahan pertanian di wilayah Kecamatan Teluk Sampit.

Referensi

- Astria, Q., Maharani, H.W., dan Putri, B. 2013. Pengaruh Metil Metsulfuron terhadap Sel darah Merah Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol. 2, No. 1. Lampung: Jurusan Budidaya Perairan Unila.
- Hue, N.T., Nguyen, T.P.M., Nam, H., and Tung, N.H. 2018. Paraquat in Surface Water of Some Streams in Mai Chau Province, The Northern Vietnam: Concentrations, Profile, and Human Risk Assessments. Hindawi, Journal of Chemistry. Vol. 2018. Hanoi, Vietnam: Institute of Environmental Technology.
- Kim, J.D. and Lee, C.G. 2006. Differential Responses of Two Freshwater Cyanobacteria, *Anabaena variabilis*, and *Nostoc commune* to Sulfonylurea Herbicide Bensulfuron-Methyl. Article in Journal of Microbiology and Biotechnology. Vol. 16, No. 1. P: 52-56.

- Mullinson, W.R. 2017. Effects of Herbicides on Water and Its Inhabitants. *Weed Science Journal*. Vol. 18, Issue 6, p: 738-750. England: Cambridge University Press.
- Novalia, L., Putri, B., dan Maharani, H.W. 2013. Pengaruh Metil Metsulfuron terhadap Jaringan Insang Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol. 2, No. 1. Lampung: Jurusan Budidaya Perairan Unila.
- Shipitalo, M.J., Malone, R.W., and Owens, L.B. (2008). Impact of Glyphosate-Tolerant Soybean and Glufosinate-Tolerant Corn Production on Herbicide Losses in Surface Runoff. *Journal of Environmental Quality*. Vol. 37, No. 2, p: 401-408. USA: ACSESS DL.
- Stoate, C., Boatman, N.D., and Borralho, R.J. 2002. Ecological Impact of Arable Intensification in Europe. Article in *Journal of Environmental Management*. Vol. 64, No. 4. P: 337-365.
- van Bruggen, A.H.C., He, M.M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K.C., Finckh, M.R., Morris, J.G.Jr. 2018. Environmental and Health Effect of The Herbicide Glyphosate. *Journal of Science of the Total Environment*. Vol. 616-617, p: 255-268.
- Wahyuni, D. 2013. "Pengaruh Herbisida terhadap Struktur Insang Ikan Air Tawar". Paper Ekofisiologi. Fakultas Pascasarjana. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.