



Respon Tingkah Laku Sepat Rawa (*Trichopodus trichopterus*) terhadap Aliran Listrik pada Alat Tangkap Setrum Rakitan

Eko Novrianto^{1*}, Romie Jhonnerie¹, Nofrizal¹

¹Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia

Corresponding Author: eko.novrianto0412@student.unri.ac.id

Info Artikel	Abstrak
<p>Kata Kunci: Setrum Rakitan, Sepat Rawa, Daya Tahan, Pola Renang</p> <p>Diterima: 23 Oktober 2024 Disetujui: 28 November 2024</p>	<p>Setrum rakitan adalah praktik yang diakui untuk pemeriksaan dan survei ikan yang sah, tetapi penggunaannya untuk keperluan pangan dan perikanan pasar telah lama dinyatakan ilegal di sebagian besar negara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan respon daya tahan renang ikan dan pola renang ikan terhadap alat tangkap setrum rakitan berdasarkan panjang ikan dan jarak kejut pada ikan sepat rawa dalam skala laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 - Januari 2023 di Laboratorium Teknologi Budidaya, Universitas Riau. Ikan sepat rawa sebagai ikan uji menggunakan alat setrum rakitan (12v). Pada uji perlakuan jarak 30 cm, ketika setiap tahap kejut yang dilewati oleh ikan membutuhkan rata-rata 1,81 detik untuk menentukan respon ikan terhadap listrik. Pada uji perlakuan jarak 20 cm, ketika setiap tahap kejut yang dilewati oleh ikan membutuhkan rata-rata 10,85 detik. Pola renang ikan mengalami perubahan yang signifikan. terakhir, waktu pingsan dan pemulihan untuk ukuran ikan yang berbeda dapat disimpulkan bahwa kemampuan ikan untuk merespon arus listrik untuk setiap ukuran berbeda.</p>

1. Latar Belakang

Electrical fishing pertama kali diperkenalkan pada tahun 1863 dan mulai dikembangkan tahun 1875 di Jerman (Sudirman & Mallawa, 2004). Tingkah laku ikan dalam merespons paparan arus listrik di perairan dijadikan sebagai prinsip dasar untuk penangkapan ikan. Baskoro & Effendy, (2005) mengungkapkan bahwa ikan yang terkena paparan arus listrik mengakibatkan ikan tersebut terbunuh, terbius ataupun terkejut. Pada perikanan laut, penggunaan arus listrik terutama ditujukan untuk meningkatkan produksi ikan. Metode penangkapan ikan paling canggih adalah metode *pump fishing* yang mengombinasikan penggunaan pompa, cahaya dan arus listrik. Cahaya digunakan untuk mengundang ikan untuk datang, listrik untuk membius dan pompa untuk menaikkan ikan yang telah terbius ke atas kapal. Penggunaan arus listrik juga digunakan untuk menangkap paus. Caranya, paus ditombak dengan *harpoon* kemudian dialiri listrik. Cara ini lebih aman, karena paus lebih cepat terbunuh (Gunarso, 1974).

Menurut Sternin *et al.* (1972), listrik dalam medium air dialirkan melalui elektroda. Elektroda ada dua macam, yaitu negatif dan positif. Arah positif dari arus listrik bergerak sesuai dengan arah pergerakan ion negatif (*anion*), yaitu dari kutub negatif (*katoda*) menuju kutub positif (*anoda*). Bila arus antara elektroda dalam medium penghantar dibatasi oleh silinder penyekat, maka densitas arus akan homogen dan searah. Namun jika elektroda tersebut dicelupkan begitu saja dalam medium penghantar dan tidak dibatasi oleh silinder penyekat, maka arus tidak seragam, dan medan listrik menjadi tidak homogen.

Adapun menurut Vibert *dalam* Arnaya (1980), tipe-tipe reaksi ikan adalah: Reaksi pertama adalah Efek menakutkan, yaitu ikan melarikan diri dari elektroda karena arus listrik (ikan terkejut); Elektrotaksis, yaitu ikan bergerak mendekati elektroda karena gerakan berenang ikan yang disebabkan oleh arus listrik; dan Electronarcosis, yaitu gerakan ikan yang mulai melambat karena karena otot-otot ikan sudah lemah. Tenaga ikan yang besar akan menyebabkan kematian. (Caputi *et al.*, 2013) mengungkapkan bahwa pengindraan terhadap listrik yang dilakukan ikan adalah salah satu yang mendasar dalam kehidupannya. Pendeteksian arus listrik dalam perairan lebih baik dibandingkan indra sentuh dan lebih buruk dari indra penglihatan. Indera pendeteksi listrik pada ikan nila merupakan jenis indra pasif, yaitu hanya dapat merasakan keberadaan listrik di sekitarnya dan tidak mengeluarkan arus listrik dari tubuhnya.

Pada penelitian ini dipilih ikan sepat rawa sebagai ikan uji. Pemilihan ikan ini didasarkan pada kelompok ikan yang memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungan, ikan sepat memiliki bentuk tubuh seperti kebanyakan ikan demersal, dan memiliki gurat sisi yang jelas dan pola narrow di kanal kepala (Webb *et al.*, 2008). Menurut (Arnaya, 1980), kepekaan ikan terhadap arus listrik tergantung pada ukuran tubuh ikan. Ikan berukuran besar akan cepat terpengaruh oleh adanya arus listrik. Pentury (1987) menambahkan bahwa ikan yang berukuran tubuh besar memiliki kepekaan yang lebih tinggi terhadap arus listrik dibandingkan dengan ikan kecil. Tingkah laku ikan juga sangat dipengaruhi oleh cara ikan beradaptasi dengan lingkungannya, tingkah laku tersebut diwujudkan dalam bentuk gerakan tubuh ikan baik dari dalam maupun luar tubuh.

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui respon tingkah laku ikan sepat rawa terhadap arus listrik pada setrum rakitan. Penelitian akan dilakukan pada skala laboratorium, agar kondisi perairan dapat dikontrol dan tingkah laku ikan akan lebih mudah diamati.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 - Januari 2023 di laboratorium Teknologi Budidaya, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Riau.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode percobaan atau eksperimen. Jenis perlakuan dalam penelitian ini adalah pengaruh jarak dengan ukuran tubuh ikan. Penyetruman diawali dengan jarak 30 cm (di dalam stik arus), selanjutnya 20 cm (di luar stik arus) dan 40 cm (di luar stik arus). Hal ini bertujuan agar kondisi ikan masih relatif baik sebelum disetrum dengan jarak yang lebih dekat dengan stik sumber arus listrik.

Sebelum proses penyetruman, hal yang dilakukan adalah menentukan jarak yang akan digunakan dengan melakukan uji pendahuluan yang bertujuan untuk melihat nilai voltase yang ada di perairan pada jarak tertentu. Kemudian peneliti sudah melakukan uji pendahuluan dan telah didapatkan hasil yaitu ; pada jarak 30 cm (di dalam stik arus) memiliki rentang arus 0,4 volt – 1,30 volt; pada jarak 20 cm (di luar stik arus) memiliki rentang arus 0,26 volt – 0,72 volt; kemudian pada jarak 40 cm (di luar stik) memiliki rentang arus 0,01 volt – 0,04 volt

Analisis Data

Data yang diperoleh yaitu berupa pola persebaran arus listrik di perairan kolam penelitian, waktu dari tiap tahapan ikan sampai ikan pingsan dan waktu pulih ikan yang kemudian dirata-ratakan dan pola renang pada ikan sepat rawa. Selain dibuat grafik data juga diolah dengan menggunakan bentuk persamaan regresi linear sederhana (RLS) untuk menunjukkan hubungan antara panjang ikan dan waktu yang dibutuhkan ikan untuk pulih kembali dari pingsan, persamaan regresi ini didapatkan dengan rumus (Usman, 2003):

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 x$$

Keterangan :

- \hat{Y} : Variabel kriterium
 b_0 : Bilangan atau variabel konstan;
 b_1 : Koefisien arah regresi linier, dan
 x : Variabel predictor

Bentuk persamaan tersebut sering dibaca regresi x atau \hat{Y} artinya regresi x sebagai variabel predictornya dengan \hat{Y} sebagai variabel kriteriumnya. Sebaliknya ada juga persamaan yang dibaca regresi \hat{Y} atas x . Koefisien arah regresi dinyatakan dalam huruf \hat{Y} untuk setiap variabel x sebesar satu bagian. Maksudnya adalah bila harga b_1 positif, maka variabel \hat{Y} akan mengalami kenaikan atau penambahan. Sebaliknya jika b_1 negatif, maka variabel \hat{Y} akan mengalami penurunan. Untuk mengetahui hubungan keeratan variabel x dan y , maka perlu diketahui nilai dari koefisien korelasinya (r). Rumus untuk mendapatkan koefisien korelasi adalah :

$$r = \frac{[\sum x_1 y_1 - (\sum x_1 x \sum y_1)/n]}{\sqrt{[\sum x_1^2 - (\sum x_1)^2/n] [\sum y_1^2 - (\sum y_1)^2/n]}}$$

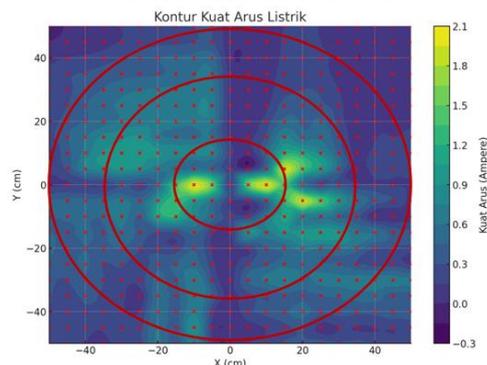
Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan dan 20 kali pengulangan dengan ikan yang berbeda. Tujuan dilakukannya pengujian ikan yang berbeda dalam penyetruman ikan ini adalah bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon tingkah laku ikan baik waktu pingsan maupun waktu pulih kemudian juga pola renang ikan secara acak agar dapat lebih bisa membedakan hasilnya.

Prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah tahap persiapan alat setrum rakitan, kemudian dilakukan uji pendahuluan guna mengetahui pola persebaran arus pada tiga jarak yang akan dilakukan penelitian. Selanjutnya dilakukan pengambilan data dengan pengamatan respon tingkah laku daya tahan renang ikan sepat rawa dalam kolam penelitian dan pengamatan dalam menentukan pola renang ikan sepat rawa. Setelah data terkumpul selanjutnya adalah menganalisis data yang diperoleh, adapun analisa yang digunakan adalah menggunakan R Studio, deskriptif komparatif dan *Regresi Linear Sederhana (RLS)*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pola Induksi Tirai Pulced DC dalam Air

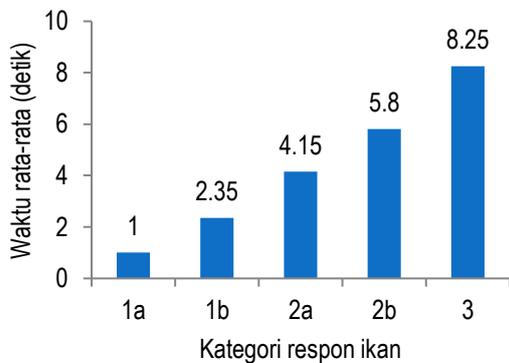
Perambatan listrik di dalam air tawar membentuk garis-garis eksponensial (Gambar 1). Ruang antara anoda dan katoda pada setiap sumber listrik menghasilkan voltase yang berbeda. Nilai voltase semakin melemah saat pengukuran dilakukan menjauhi kedua elektrode. Hal ini membuktikan bahwa adanya voltage drop di dalam air. Jarak 30 cm yang dimaksud dalam pola persebaran arus listrik, yaitu jarak antara stik arus positif dan negatif sepanjang 30 cm. Jarak 20 cm yang dimaksud dalam pola persebaran arus listrik, yaitu jarak sepanjang 20 cm yang berada di luar jarak antara stik arus positif dan negatif sepanjang 30 cm. Jarak 40 cm yang dimaksud dalam pola persebaran arus listrik, yaitu jarak sepanjang 40 cm yang berada di luar jarak antara stik arus positif dan negatif sepanjang 30 cm, namun jarak yang digunakan pada perlakuan ini adalah 30 cm di dalam stik arus dan 20 cm di luar stik arus.



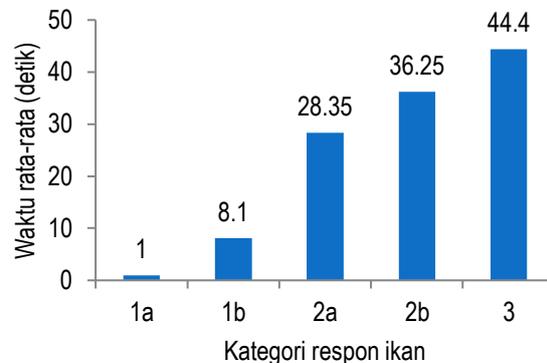
Gambar 1. Sebaran arus listrik di kolam penelitian

Waktu Pingsan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa ada beberapa tahapan respom yang dilalui ikan sampai pingsan. Tahapan tersebut dimulai dari 1a, 1b, 2a, 2b, dan 3. Waktu rata-rata dari setiap tahapan untuk selang ukuran panjang 9-10,5 (cm) disajikan pada Gambar 2 pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus). Pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus) saat penyetruman rata-rata dari setiap tahapan yang dilalui ikan adalah 1 detik untuk kategori respon 1a, 1b (2,35 detik), 2a (4,15 detik), 2b (5,8 detik), dan 3 (8,25 detik). Hal ini berarti bahwa setiap perubahan tahapan yang dilalui ikan membutuhkan rata-rata waktu 1,81 detik untuk mengetahui reaksi respon ikan terhadap aliran listrik.



Gambar 2. Hubungan antara waktu penyetruman terhadap respon ikan pada jarak 30 cm (dalam stik arus)

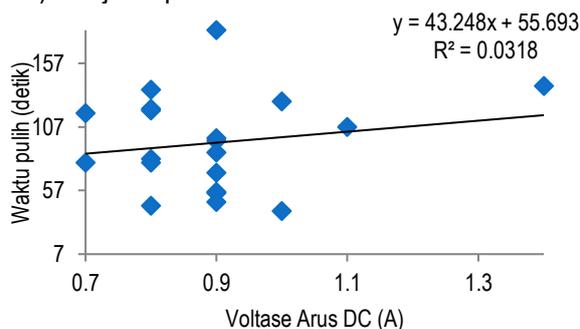


Gambar 3. Hubungan antara waktu penyetruman terhadap respon ikan pada jarak 20 cm (luar stik arus)

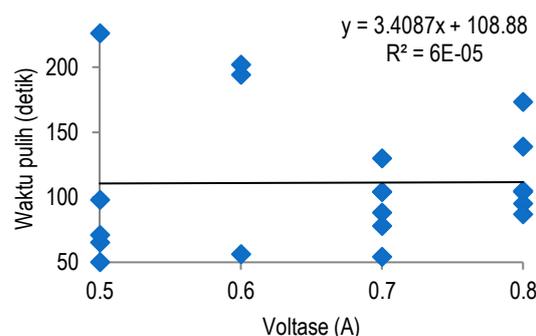
Pada uji perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus) saat penyetruman rata-rata dari setiap tahapan yang dilalui ikan adalah 1 detik untuk kategori respon 1a, 1b (8,1 detik), 2a (28,35 detik), 2b (36,25 detik), dan 3 (44,44 detik). Dalam hal ini dapat dilihat bahwa setiap perubahan tahapan yang dilalui ikan membutuhkan rata-rata waktu 10,85 detik untuk mengetahui reaksi respon ikan terhadap aliran listrik. Apabila dilihat perbandingan yang dilakukan terhadap 2 jenis perlakuan, pada uji perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus) membutuhkan waktu yang lebih lama untuk setiap tahapan yang dilalui ikan dibandingkan dengan uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus). Kecuali pada tahap 1, waktu yang digunakan, yaitu sama.

Waktu Pulih Ikan dengan Voltase pada Pola Persebaran Arus

Hubungan antara waktu pulih ikan dengan voltase pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus) disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara waktu pulih ikan dari pingsan terhadap voltase pada jarak 30 cm (dalam stik arus)

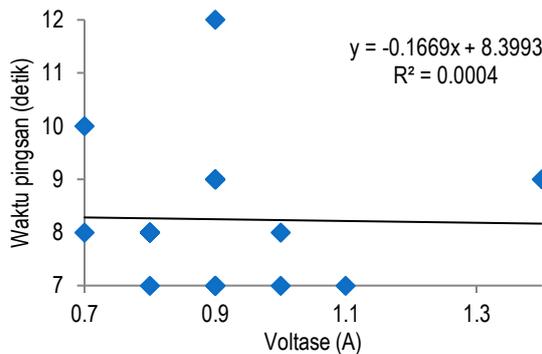


Gambar 5. Hubungan antara waktu pulih ikan dari pingsan terhadap voltase pada jarak 20 cm (luar stik arus)

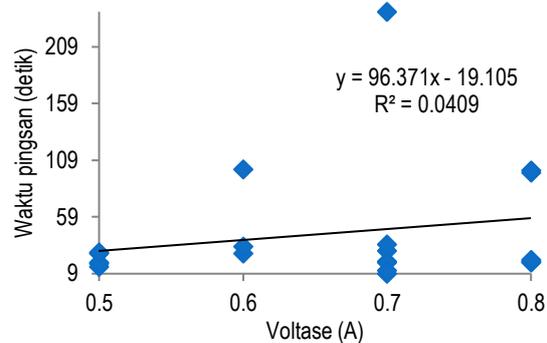
Adapun persamaan $y = 43.248x + 55.693$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0.0318 maka nilai koefisien korelasinya (r) sebesar 0.0318 mewakili hubungan antara waktu rata-rata pulih ikan dari pingsan dengan panjang ikan. Hubungan antara waktu pulih ikan dengan voltase pada uji perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus) disajikan pada Gambar 5. Adapun persamaan $y = 3.4087x + 108.88$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0.000005 maka nilai koefisien korelasinya (r) sebesar 0.000005 mewakili hubungan antara waktu rata-rata pulih ikan dari pingsan dengan panjang ikan.

Waktu Pingsan Ikan dengan Voltase pada Pola Persebaran Arus

Hubungan antara waktu pingsan ikan dengan voltase pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus) disajikan pada Gambar 6. Adapun persamaan $y = -0.1669x + 8.3993$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0.0004 maka nilai koefisien korelasinya (r) sebesar 0.0004 mewakili hubungan antara waktu rata-rata pulih ikan dari pingsan dengan panjang ikan.



Gambar 6. Hubungan antara waktu pingsan ikan dari pingsan terhadap voltase pada uji perlakuan jarak 30 cm (dalam stik arus)

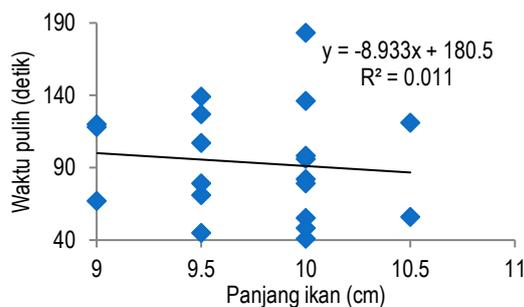


Gambar 7. Hubungan antara waktu pingsan ikan dari pingsan terhadap voltase pada uji perlakuan jarak 20 cm (luar stik arus)

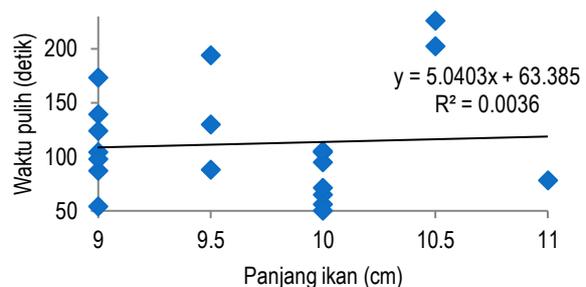
Hubungan antara waktu pingsan ikan dengan voltase pada uji perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus) disajikan pada Gambar 7. Adapun persamaan $y = 96.371x - 19.105$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0.0409 maka nilai koefisien korelasinya (r) sebesar 0.0409 mewakili hubungan antara waktu rata-rata pulih ikan dari pingsan dengan panjang ikan.

Waktu Pulih Ikan dari Pingsan

Gambar 4, menunjukkan rata-rata penurunan kekeruhan air sungai yang diberi kapur, Tawas dan PAC dengan rata-rata penurunan kekeruhan 0,11-0,23 NTU. Sedangkan pada penelitian sebelumnya nilai rata rata kekeruhannya sebesar 0,75 pada 34 NTU (Saputra *et al.*, 2016).Terlihat pada grafik, nilai rata-rata kekeruhan terendah adalah P3 dan tertinggi adalah P1.



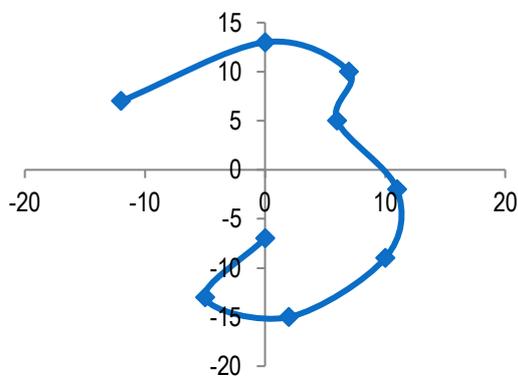
Gambar 9. Hubungan antara waktu pulih ikan dari pingsan terhadap panjang ikan pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus)



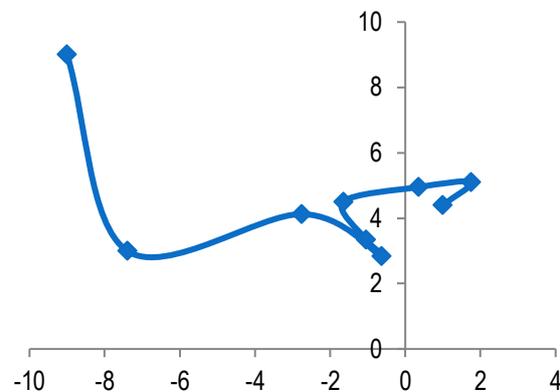
Gambar 10. Hubungan antara waktu pulih dari pingsan terhadap panjang ikan pada uji perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus)

Pola Renang pada Ikan

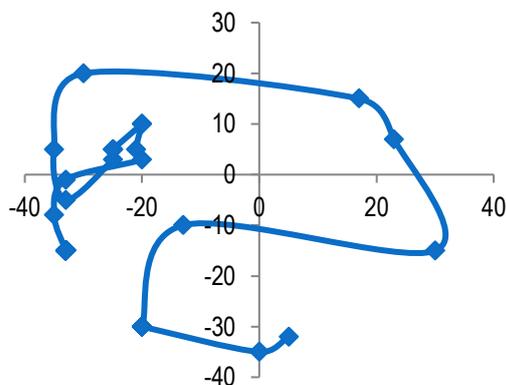
Pola renang ikan Sepat Rawa (Gambar 11) pada uji perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus). Dalam kondisi normal pada perlakuan jarak 30 cm (di dalam stik arus) dapat dilihat bahwa kondisi gerak renang pada ikan tersebut normal sebagaimana renang ikan pada umumnya. Perbedaan renang ikan Sepat Rawa dalam kondisi terkena paparan arus listrik (Gambar 12) yang mana Ikan berbalik arah 180° pada jarak 10 cm dari tirai listrik. Pembalikan arah renang ikan ini membentuk huruf “U”, dimana ikan membelokkan arah renang dengan satu kali kibasan ekor. Sudut yang terbentuk saat pembelokan sekitar 90° ke kanan atau ke kiri menyusuri tirai listrik sesaat, kemudian belok 90° ke arah yang sama saat pembelokan pertama.



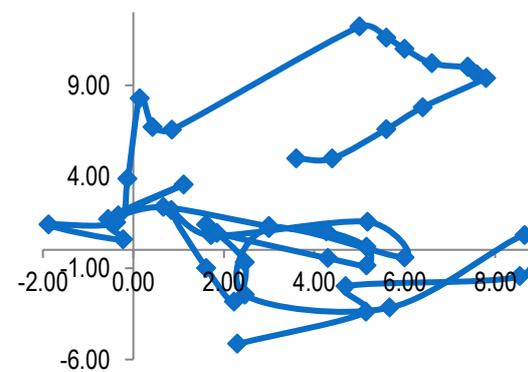
Gambar 11. kondisi normal pola renang ikan pada jarak 30 cm (dalam stik arus)



Gambar 12. Kondisi terpapar arus pola renang ikan pada jarak 30 cm (dalam stik arus)



Gambar 13. Kondisi normal pola renang ikan pada jarak 20 cm (di luar stik arus)



Gambar 2. Kondisi terpapar arus pola renang ikan pada jarak 20 cm (di luar stik arus)

Pola renang ikan Sepat Rawa (Gambar 13) pada uji perlakuan jarak 20 cm (luar stik arus). Dalam kondisi normal pada perlakuan jarak 20 cm (di luar stik arus) dapat dilihat bahwa kondisi gerak renang ikan tersebut normal sebagaimana renang ikan pada umumnya dan lama waktu yang dibutuhkan tidak sama ketika ikan terpapar arus listrik.

Perbedaan renang ikan dalam kondisi terkena paparan arus listrik (Gambar 14) yang mana Ikan berenang dengan kondisi tidak terkontrol atau gelisah, bahkan beberapa kali berbalik arah 180° dari tirai listrik dengan kata lain ikan berusaha menjauhi kawasan paparan arus listrik. Pembalikan arah renang ikan ini membentuk huruf “U”, dimana ikan membelokkan arah renang dengan satu kali kibasan ekor. Sudut yang terbentuk pada saat pembelokan sekitar 90° ke kanan atau ke kiri menyusuri tirai listrik sesaat, kemudian belok 90° ke arah yang sama saat pembelokan pertama.

4. Kesimpulan

Dengan diketahuinya waktu pingsan dan pulih dari ukuran ikan yang berbeda, maka dapat diketahui bahwa kemampuan ikan dalam merespons adanya arus listrik untuk setiap ukuran adalah berbeda-beda. Kemudian renang ikan ketika dalam kondisi terpapar aliran listrik, intensitas pola pergerakannya lebih cepat dan terbatas dibanding dengan kondisi normal. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh para petani ikan agar hasil panen yang didapat lebih selektif dan berkala sesuai ukuran yang diinginkan.

Berdasarkan pengamatan, saran yang dapat diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya adalah ikan yang digunakan untuk percobaan harus dalam jumlah yang lebih banyak lagi sehingga lebih dapat mewakili dari keadaan yang sebenarnya. Sebaiknya ikan yang digunakan dalam percobaan berasal dari tempat atau lingkungan yang berbeda-beda karena masing-masing lingkungan kemungkinan besar akan mempengaruhi daya ketahanan hidup yang berbeda-beda, dan adanya penelitian yang mengujikan ikan dalam habitat yang sebenarnya (tingkat keasaman, salinitas, luas wilayah perairan, dan sebagainya) sehingga akan terlihat pengaruh yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnaya, I. (1980). *Suatu Studi tentang Electrical Fishing dan Kemungkinan Pengembangannya di Indonesia*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Baskoro, M.S., & Effendy, A. (2005). *Tingkah Laku Ikan: Hubungannya dengan Metode Pengoperasian Alat Tangkap Ikan*. Departemen Pemanfaatan Suberdaya Perikanan IPB Bogor. Bogor
- Caputi, A.A., Aguilera, P.A., Pereira, A.C., & Rodríguez-Cattáneo, A. (2013). On the Haptic Nature of the Active Electric Sense of Fish. *Brain research*, 1536:27-43.
- Gunarso, W. (1974). *Suatu Pengantar tentang Fish Behavior dalam Hubungan dengan Fishing Technigues dan Fishing Tachtics*. Fakultas Perikanan IPB Bogor. 60 hlm.
- Pentury, B. (1987). *Studi Tentang Respon Ikan terhadap Tegangan Listrik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sternin, V., Nikonorov, I., & Bumeister YK. (1972). *Electrical Fishing: Theory and Practice*. NASA STI/Recon Technical Report N. 76:23480.
- Sudirman, H., & Mallawa, A. (2004). *Teknik Penangkapan Ikan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Usman, H. (2003). *Pengantar Statistika*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Webb, J.F., Montgomery, J.C., & Mogdans, J. (2008). Bioacoustics and the Lateral Line System of Fishes. *Fish Bioacoustics*, 145-182