

Pengamatan Karakteristik *Schooling* Ikan pada Area Bagan Tancap Sekitar Terumbu Karang dengan Teknologi Hidroakustik

Fish Characteristics Observation Under Fixed Liftnet Operated in Coral Reef Water Using Acoustic Technology

Husni Angreni¹, Jumrawati¹ dan Ibnu Malkan Hasbi¹

¹ Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, STITEK Balik Diwa

Korespondensi : husniangreni@gmail.com

Diterima : November 2019 Disetujui : Mei 2020

ABSTRAK

Teknologi penangkapan ikan selalu dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas penangkapan ikan dan lebih ramah lingkungan. Kajian karakteristik schooling ikan ini dilakukan pada bagan tancap dengan lampu LED menggunakan metode hidroakustik untuk mengetahui aktivitas renang ikan berdasarkan waktu pengamatan yaitu sebelum, saat tengah malam, dan setelah tengah malam. Metode experimental fishing dilakukan dengan mengikuti operasi penangkapan ikan di Perairan Kabupaten Pangkajene Kepulauan pada April sampai Agustus 2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada saat sebelum tengah malam, ikan di areal bagan tancap cenderung berada pada kedalaman 3-6 meter di bawah permukaan air dan didominasi oleh kemunculan ikan kelompok gerombolan sedang dan kelompok gerombolan besar. Saat tengah malam ikan cenderung berada pada kedalaman 4-16 meter didominasi oleh kemunculan ikan kategori Kecil (individu atau soliter). Setelah tengah malam, ikan cenderung terdeteksi pada kedalaman 3-14 meter dan didominasi oleh kemunculan ikan kelompok sedang. Gerombolan sedang dan besar mengindikasikan adanya gerombolan ikan dalam jumlah besar. Hal ini dapat dimanfaatkan nelayan bagan untuk melakukan proses hauling sebelum dan setelah tengah malam.

Kata Kunci : Bagan tancap, Hidroakustik, karakteristik *schooling*, Terumbu Karang

ABSTRACT

Fishing technology has always been developed to increase fishing productivity and more eco-friendly the environment. This study of fish schooling characteristics was conducted on a Fixed-Lift Net with LED lights using hydroacoustic method to determine the swimming activity of fish before midnight, at midnight, and after midnight. Experimental fishing method implemented by following fishing operations in the water of Pangkajene Kepulauan Regency in April to August 2019. The study showed that just before midnight, the fish in Fixed-Lift Net area tended to be at a depth 3-6 meters below the surface of the water and is dominated by the emergence of medium group and big group. At midnight the fish tend to be at a depth of 4-16 meters are dominated by the emergence of Small category fish (individually or solitary). Detection of fish in after midnight tends to be at a depth of 3-14 meters and is dominated by the appearance of medium group fish. Medium and large groups indicate large groups of fish. This can be used by fishermen to make the hauling process before and after midnight.

Keywords : Fixed-Lift Net, Hydroacoustic, Schooling, Coral reef

PENDAHULUAN

Pengetahuan terhadap respon fisiologi dan tingkah laku ikan dapat diaplikasikan untuk merancang teknologi penangkapan ikan yang ramah lingkungan. Respon ikan-ikan non target menghindari alat tangkap dapat dioptimalkan dengan memodifikasi bahan atau memberi tambahan asesoris pada alat tangkap. Peran tingkah laku ikan penting untuk memberikan informasi keterkaitan sumberdaya ikan dengan ekosistem dan kerentanan terhadap upaya modifikasi alat tangkap dengan ekosistem tersebut untuk mengurangi dampak pengoperasian alat tangkap terhadap habitat/lingkungan perairan (Purbayanto, Riyanto dan Astuti, 2010). Apabila pengembangan perikanan dioptimalkan secara berkelanjutan maka diperlukan modifikasi dan metode penangkapan ikan yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat tanpa memberi dampak negatif terhadap sumberdaya dan lingkungan.

Kurnia dan Palo (2014) mendapati bahwa pada pengoperasian bagan tancap yang menggunakan instrumen akustik, intensitas jumlah penarikan jaring yang tinggi atau banyak berdampak positif pada peningkatan jumlah hasil tangkapan. Dalam konteks pengembangan dan pengelolaan, pemanfaatan teknologi penangkapan ikan menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan pada setiap unit alat penangkapan ikan. Introduksi teknologi penangkapan ikan dapat menjadi salah satu upaya agar biaya operasi dapat dikurangi, hasil tangkapan meningkat, aman digunakan, ramah lingkungan dan berkelanjutan (Kurnia, Sudirman dan Nelwan, 2017).

Sudirman (2013) menjelaskan bahwa alat bantu akustik dalam bidang penangkapan ikan dapat digunakan untuk menduga keberadaan ikan pada suatu *fishing ground*, apakah ikan tersebut berada di bagian dasar perairan, dekat dasar, bagian pertengahan ataupun bagian dekat permukaan perairan. Studi mengenai distribusi dan tingkah laku ikan pada bagan tancap telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan akustik pada dua ekosistem yang berbeda (terumbu

karang dan mangrove) dengan menggunakan lampu Neon berdasarkan frekuensi kepadatan dan hasil tangkapan ikan menunjukkan bahwa bagan tancap yang dioperasikan sekitar terumbu karang dan sekitar mangrove lebih tinggi pada saat sebelum tengah malam dibandingkan saat dan setelah tengah malam (Angreni, Sudirman, dan Kurnia, 2017).

Secara khusus, Sulaiman (2015) juga merekomendasikan untuk melakukan pergantian lampu LED secara bertahap dan membuat desain tata letak lampu LED yang diarahkan ke dalam perairan. Perikanan bagan tancap berfokus pada pemanfaatan alat bantu cahaya untuk menarik perhatian ikan. Lampu *LED (Light Emithing Doide)* merupakan lampu hemat energi dan tahan lama, sehingga sangat bermanfaat untuk penghematan BBM dalam pengoperasian alat tangkap. Namun, saat ini, nelayan bagan belum beralih menggunakan lampu *LED* nelayan umumnya masih menggunakan jenis lampu neon dan merkuri saat melakukan operasi penangkapan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengamatan karakteristik *schooling* ikan di bawah bagan tancap dengan menggunakan lampu *LED* dan Hidroakustik, khususnya pada daerah sekitar terumbu karang.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2019 di wilayah perairan pantai Selat Makassar di perairan Dusun Toli-toli, Pangkep. Metode yang digunakan yaitu *metode experimental fishing* dengan mengikuti pengoperasian satu unit bagan tancap di sekitar terumbu karang menggunakan lampu LED dengan kapasitas 30 Watt (4 buah) dan 14 Watt (3 buah warna putih dan 1 buah lampu warna kuning) serta alat pendeteksi keberadaan ikan *Echosounder* Garmin Echo 50c dengan frekuensi 77 kHz dan 200 kHz, yang dipasang tepat di tengah bangunan bagan.

Pengamatan kemunculan ikan di areal bagan tancap menggunakan echosounder dilakukan secara vertikal Transduser dipasang 1-2 meter di bawah permukaan air tepat di bagian tengah bagan pada saat *setting*

berlangsung. Pengamatan selama 20 menit setiap jam. Transduser yang digunakan diikat pada sebuah balok panjang berukuran 2 meter dengan lebar 7 cm agar kabel dan Transduser tidak mudah goyang. Sudut 0° merupakan patokan pengamatan berawal dari arah Utara (Angreni, Sudirman, dan Kurnia, 2017).

Pengamatan karakter *schooling* ikan pada bagan tancap dengan data per trip diperoleh setiap jam mulai lampu bagan tancap dinyalakan (Pukul 18:00 Wita) hingga menjelang pagi (Pukul 04:00 Wita). Analisis deskriptif dilakukan terhadap grafik hasil analisis pengumpulan data mencakup deteksi pengelompokan ikan dan produksi hasil tangkapan. Pengamatan dilakukan sebelum tengah malam (Pukul 18:00-22:00 Wita), saat tengah malam (Pukul 22:01-01:00 Wita) dan setelah tengah malam (Pukul 02:00-04:00 Wita).

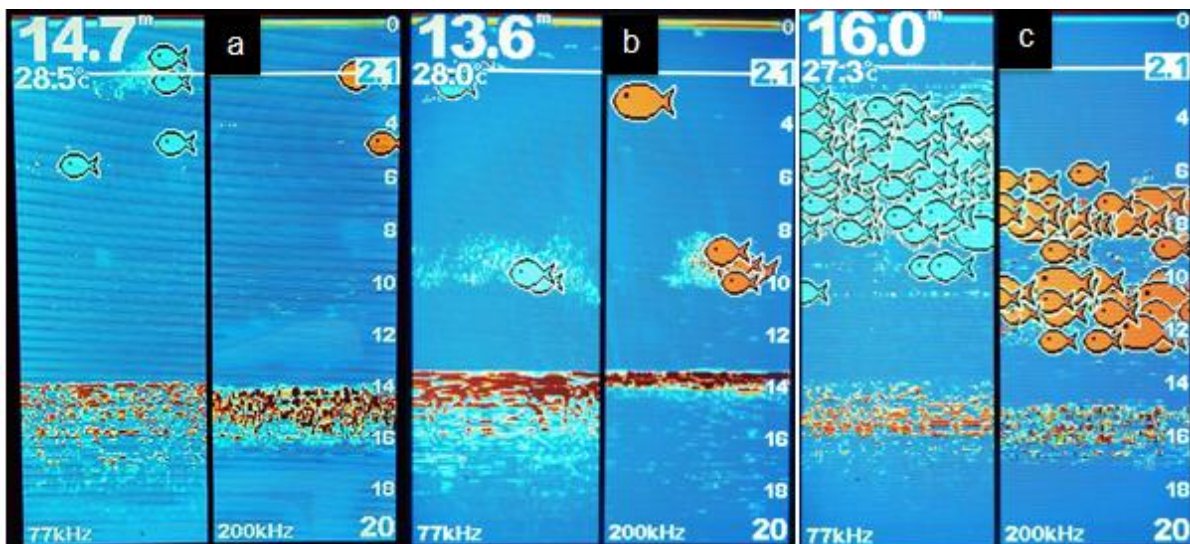
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemunculan gerombolan ikan pada bagan tancap diketahui oleh nelayan berdasarkan buih atau gelembung-gelembung

udara yang timbul di permukaan air, warna air yang gelap karena pengaruh gerombolan ikan atau banyaknya ikan kecil yang bergerak di sekitar sumber pencahayaan. Notanubun dan Patty (2010) menyatakan bahwa cahaya lampu merupakan suatu bentuk alat bantu secara optik yang digunakan untuk menarik dan mengkonsentrasikan ikan.

Selain dengan tanda-tanda umum keberadaan ikan tingkah laku ikan dapat diamati secara *visual* dengan alat bantu penangkapan berupa pengamatan *Echosounder*. Berdasarkan sifat dan fungsi alat bantu penangkapan, echosounder merupakan salah satu alat bantu yang dapat mencari/mendeteksi keberadaan ikan secara langsung.

Pengamatan tingkah laku kemunculan ikan di areal bagan tancap setiap jam selama pengamatan diamati dengan menggunakan pendekatan *hidroakustik*. Hasil pengamatan pola kemunculan ikan pada *hauling* pertama, kedua dan ketiga dengan *Echosounder* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Deteksi kemunculan ikan di areal bagan tancap sekitar terumbu karang: a) Sebelum tengah malam, b) Saat tengah malam dan c) Setelah tengah malam

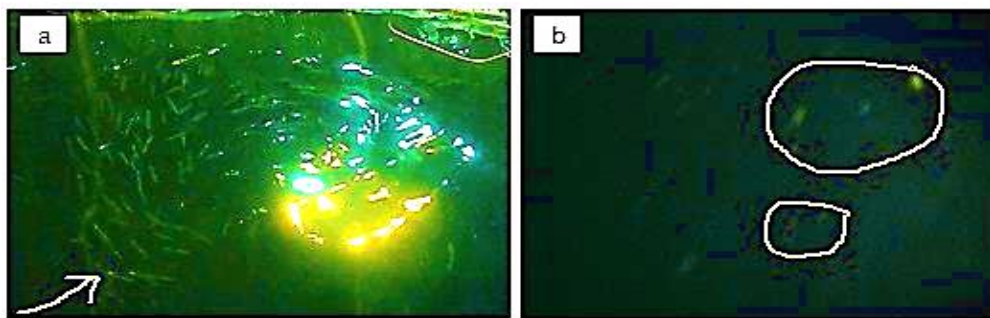
Deteksi ikan di areal bagan tancap sebelum tengah malam (Gambar 1) cenderung berada pada kedalaman 3-6 meter di bawah permukaan air dan didominasi oleh kemunculan ikan kelompok sedang (S) dan

tinggi (T), (Gambar 3) Diduga ikan-ikan yang berada di bawah permukaan air ataupun yang berada jauh dari sumber cahaya mulai berangsur ke permukaan dan mendekat secara bergerombol. Ikan-ikan yang

terdeteksi diduga merupakan ikan teri, kembung, tembang dan ikan lainnya yang sedang aktif mencari makan menjelang petang (saat bagan mulai dioperasikan). Purbayanto, Riyanto dan Astuti,. (2010). Menyatakan bahwa Ikan melakukan aktivitas renang sehubungan dengan usaha menyelamatkan diri dari predator, memburu mangsa maupun waktu menghindari alat penangkapan.

Ikan yang terdeteksi setelah tengah malam didominasi oleh kemunculan ikan kelompok sedang (S) atau berenang dalam gerombolan sedang dan tinggi (T) yang

berenang dengan gerombolan besar). Deteksi ikan di areal bagan tancap setelah tengah malam cenderung berada pada kedalaman 3-14 meter di bawah permukaan air (Gambar 1). Mustomoto, Robert, and Andrew, (1984). Menyatakan bahwa pada umumnya ikan aktif makan menjelang matahari terbit sampai menjelang siang hari dan pada saat matahari akan terbenam. Selain itu lanjut Jamsurizal, Nelwan dan Kurnia. (2014) waktu pagi hari merupakan waktu yang paling baik untuk melakukan penangkapan ikan pelagis dibanding siang dan sore hari.



Gambar 2. Kemunculan ikan di areal bagan tancap tancap sekitar terumbu karang; a) Gerombolan ikan dan b) ikan individu yang berenang terekam oleh *underwater camera*

Berdasarkan pengamatan *underwater camera* (Gambar 2) ikan yang berenang di areal bagan tancap pada sebelum waktu tengah malam merupakan ikan yang bergerombol meskipun pada pengamatan *underwater camera* jenis ikan tidak dapat diidentifikasi. Ikan yang berada dalam air pada kedalaman 2 meter masih dapat diambil dengan jelas secara *visual*. Baskoro, Sudirman dan Taurusman, (2011) menyatakan bahwa pada kedalaman lebih dari 3 meter pengamatan secara *visual* sangat sulit dilakukan sehingga ada tidaknya gerombolan ikan di bawah *platform* bagan rambo biasanya ditandai dengan banyak tidaknya gelembung-gelembung yang muncul di permukaan air. Dengan demikian penggunaan alat untuk mendeteksi keberadaan gerombolan ikan di sekitar bagan atau dalam *catchable area* sangat penting.

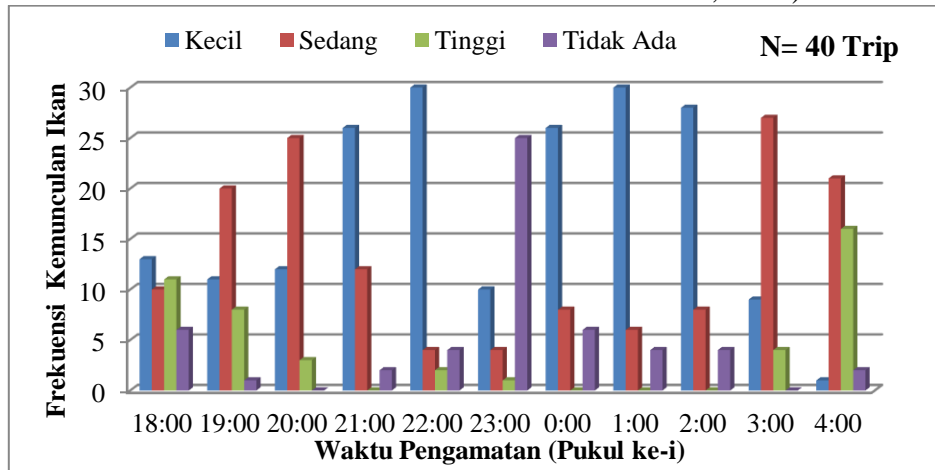
Lampu led berwarna kuning ditempatkan pada bagian bagan tancap guna menarik perhatian ikan agar terfokus di pusat area penangkapan. Gustaman, Fauziyah,

Isnaini, (2010) warna lampu berpengaruh sangat nyata terhadap berat total hasil tangkapan. Lampu kuning lebih efektif penggunaannya dibandingkan lampu warna biru pada pengoperasian bagan tancap. Warna lampu yang efektif terhadap spesies target seperti teri dan cumi-cumi adalah warna putih dan kuning. Selain itu kedua ikan ini juga sering membentuk gerombolan (*schooling*).

Deteksi ikan di areal bagan tancap saat tengah malam (Gambar 1b) cenderung berada pada kedalaman 4-16 meter di bawah permukaan air. Ikan yang terdeteksi saat tengah malam didominasi oleh kemunculan ikan kelompok Kecil (K) dan tidak ada (TA), (Gambar 3) Ikan yang terdeteksi berenang dalam jumlah kecil diduga merupakan ikan teri, kepiting dan sebagian besar ikan karang atau ikan yang berasosiasi disekitar bagan tancap yang aktif di malam hari. Sudirman, (2013) menyatakan bahwa ikan yang berasosiasi dengan karang lebih terbatas daya tahan tubuhnya atas fluktuasi suhu. Suhu

merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Nyibakken, 1988). Suhu rata-rata perairan berkisar antara 28-31°C. Suhu normal terhadap tingkah laku ikan karang kisaran 26,5-32,9°C (Deniro, Baru, dan Yusnaini 2017).

Berdasarkan pengamatan *underwater camera* ikan yang berenang di areal bagan tancap pada saat tengah malam merupakan ikan yang berenang individu. Pola kedatangan ikan mempunyai keragaman, ikan-ikan mendatangi sumber cahaya secara bergerombol dan soliter (Kurnia, Sudirman dan Nelwan, 2016).



Gambar 3. Frekuensi Kemunculan Ikan selama penelitian di Areal Bagan Tancap Sekitar Terumbu Karang

Perbandingan kemunculan ikan selama 40 trip kelompok kemunculan ikan kategori sedang (S) cenderung lebih tinggi dibandingkan kategori kemunculan kecil (K), sedang (S) maupun tidak ada (TA), (Tabel 1). Berdasarkan perbandingan frekuensi

kemunculan ikan setiap waktu pengamatan memperlihatkan bahwa kemunculan sedang (S) sebanyak 78 kali atau setara 15 gerombolan besar ikan atau sama dengan 15 kali frekuensi kategori kemunculan ikan tinggi (T).

Tabel 1: Perbandingan kemunculan ikan di areal bagan tancap sekitar terumbu karang

No.	Kategori	Kelompok Ikan	Frekuensi Kemunculan	Perbandingan terhadap T
1	Kecil (K)	Individu	196	19
2	Sedang (S)	Gerombolan kecil	145	29
3	Tinggi (T)	Gerombolan besar	45	45
4	Tidak ada (TA)	Tidak ada ikan	54	0

Pada Gambar 3, jumlah kemunculan ikan selama 40 trip kemunculan ikan berdasarkan kategori kemunculan ikan kecil (K) sebelum tengah malam 37%, saat tengah malam 40% dan setelah tengah malam 23%. Kemunculan ikan sedang (S) sebelum tengah malam 47%, saat tengah malam 13% dan setelah tengah malam 40%. Kemunculan ikan tinggi (T) sebelum tengah malam 51%, saat tengah malam 2% dan setelah tengah malam 47%. Kemunculan ikan tidak ada (TA) sebelum tengah malam 18%, saat tengah malam 70% dan setelah tengah malam 12%. Perbedaan hasil tangkapan

berdasarkan waktu pengamatan cenderung berubah. Selain faktor makanan dan cahaya kemunculan ikan di area bagan tancap juga dapat dikarenakan faktor lingkungan lain salah satunya adalah suhu. Kisaran suhu selama pengamatan rata-rata 28-31°C. Faktor suhu sangat mempengaruhi kehidupan biota laut. Stasiun yang berada di dekat daratan memiliki kisaran suhu antara 28,1-29,1°C. Kisaran ini diduga sebagai batas toleransi ikan pelagis dapat beradaptasi dengan lingkungannya, (Fauziyah, Ningsih dan Wijopriono. 2010).

Tingginya persentase deteksi ikan kategori tidak ada (TA) dan kategori kecil (K) saat tengah malam menunjukkan bahwa jumlah ikan berkurang, hal ini berbanding saat menjelang pagi hari. Hal tersebut memberikan indikasi bahwa ikan yang terdeteksi pada tengah malam merupakan ikan yang berenang secara individu. Selain itu mengindikasikan pola kemunculan ikan di area bagan tancap relatif tinggi pada saat sebelum tengah malam dan setelah tengah malam dikeranakan aktifitas tingkah laku ikan yang berbeda-beda dan faktor lingkungan yang mendukung. Perbedaan produktivitas hasil tangkapan dikeranakan awal penyalaan lampu, ikan cenderung aktif dan beraktivitas di area permukaan di sekitar cahaya untuk mencari makan, (Kurnia, Sudirman dan Nelwan, 2015).

Perbandingan kemunculan ikan di areal bagan tancap sekitar terumbu karang (tabel 4.1) terhadap kategori tinggi (T) adalah 93 kelompok dalam gerombolan besar, berdasarkan deteksi echosounder kelompok besar tersebut cenderung lebih banyak sebelum tengah malam (18:00-20:00 Wita) dan setelah tengah malam (03:00-04:00 Wita). Tingginya gerombolan ikan pada pukul 18:00 Wita diduga ikan yang berada jauh dari bagan tancap secara berangsur mendekati cahaya beberapa saat setelah lampu dinyalakan pada pukul 18:00 Wita dan berangsur menjauhi sumber cahaya pada pukul 20:00 Wita. Hal tersebut diduga karena ikan memiliki tingkat kejenuhan dan meninggalkan area penangkapan. Ikan yang diduga berada di area penangkapan dengan pola renang secara berkelompok diduga merupakan ikan teri dan tembang. (Kurnia, Sudirman dan Nelwan, 2015) mengemukakan bahwa perubahan jarak atau posisi ikan dari sumber cahaya diduga karena faktor adaptasi ikan terhadap cahaya dan faktor terkait dengan tingkah laku terhadap adanya rangsangan eksternal sebagai pemenuhan akan kebutuhan fisiologis beraktivitas (mencari makan).

Deteksi Ikan dengan gerombolan kecil ikan (S) berbanding terbalik dengan gerombolan besar ikan (T), bahwa ikan

dengan kategori gerombolan kecil berangsur mendekati sumber cahaya dan semakin banyak terdeteksi pada pukul 20:00 Wita. Spesies ikan yang diduga melakukan gerombolan tersebut diduga merupakan ikan kembung, selar dan cumi-cumi, hal tersebut sesuai dengan jenis ikan yang telah diidentifikasi setiap kali hauling. Dilihat dari total gerombolan kecil yang semakin banyak menjelang pukul 20:00 Wita dan berangsur berkurang pada jam selanjutnya serta gerombolan besar yang berangsur berkurang menjelang pukul 20:00 Wita (Gambar 3) diharapkan dilakukan penarikan jaring/hauling pada pukul 19:30 atau pada pukul 20:00 Wita agar ikan yang berada di area penangkapan tidak dapat meloloskan diri. Tingginya deteksi ikan menggunakan alat bantu *Echosounder* menunjukkan sebelum dan setelah tengah malam jumlah ikan cenderung meningkat secara bertahap setelah 60 menit lampu dinyalakan. Kawanan ikan mendatangi sumber cahaya pada kedalaman 6-7 meter dengan pola soliter dan mendekat setelah 100-120 menit pada kisaran 2-3 meter dari permukaan laut dengan pola kedatangan ikan soliter dan bergerombol, (Kurnia, Sudirman dan Nelwan, 2015).

SIMPULAN

Karakter *schooling* ikan pada saat sebelum tengah malam, saat tengah malam dan setelah tengah malam didominasi sebanyak 45 gerombolan gerombolan besar pada saat sebelum tengah malam (pukul 19:00-21:00 Wita) dan setelah tengah malam (03:00-04:00 Wita). Ikan yang berenang secara soliter atau individu sebanyak 196 kali kemunculan dan dominan terdeteksi pada pukul 23:00-02:00 Wita dengan kedalaman renang berkisar antara 6-14 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran kegiatan penelitian ini. Terkhusus kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI melalui Dirjen Pendidikan Tinggi yang memberikan Hibah Penelitian pada Skim Penelitian Dosen Pemula (PDP) 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Angreni H., Sudirman, dan Muhammad Kurnia. 2017. Frekuensi Kemunculan Ikan Pada Bagan Tancap Dengan Pendekatan Hidroakustik Di Perairan Kabupaten Pangkep. *Jurnal Sains & Teknologi*, 17(2) Agustus 2017: ISSN 1411-4674
- Baskoro, M.S., Sudirman dan Am Azbas Taurusman. 2011. *Tingkah laku Ikan: Hubungannya dengan Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. Lubuk Agung: Bandung
- Deniro, Baru S., dan Yumnaini. 2017. Pengaruh Kenaikan Suhu Air Laut Terhadap Tingkah Laku Ikan Karang (*Amblyglyphidodon Curacao*) Pada Wadah Terkontrol. *Jurnal Sapa Laut*. Vol. 2(3):61-67
- Fauziyah, Ningsih E.N dan Wijopriyono. 2010. Densitas Schooling Ikan Pelagis pada Musim Timur Menggunakan Metode Hidroakustik di Perairan Selat Bangka. *Jurnal Penelitian Sains* Vol.13 (2).
- Gustaman, G., Fauziyah, Isnaini. 2012. Efektifitas Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya: Indralay Indonesia. *Maspari Journal*, 4(1), 92-102.
- Jamsurizal, A. Nelwan dan M. Kurnia. 2014. Produktivitas Penangkapan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) Menggunakan Pancing Ulur di Perairan Kabupaten Bintan. *Jurnal IPTEKS PSP*, Vol. 1(2) Oktober 2014: 165-173
- Julianus Notanubun dan Wilhelmina Patty. 2010. Perbedaan Penggunaan Intensitas Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung Di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan Kei. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. VI-3, Desember 2010
- Kurnia, M. dan M. Palo, 2014. *Pemanfaatan Teknologi Hidroakustik dalam Peningkatan Produktivitas Bagan Tancap Di Perairan Selat Makassar*. Laporan Akhir Penelitian SKIM IPTEKS 2014. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Kurnia, M., Sudirman dan Alfa. F.P. Nelwan. 2015. Studi Pola Kedatangan Ikan pada Area Penangkapan Bagan Perahu dengan Teknologi Hidroakustik. *Jurnal IPTEKS PSP*, 2(3) April 2015, 261-271.
- Kurnia, M., Sudirman dan Alfa. F.P. Nelwan. 2016. Penerapan Teknologi Akustik pada Perikanan Bagan Perahu. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 18(1), 7-13.
- Kurnia, M., Sudirman dan Alfa F.P. Nelwan. 2017. Pemanfaatan Teknologi Hidroakustik Untuk Pengembangan Usaha Perikanan Bagan Perahu. *Jurnal IPTEKS PSP*, 4(7) April 2017, 18 – 31.
- Mustomoto, WM., Robert, AS., Andrew, ED. (1984). *Synopsis of Biological Data On Skipjack Tuna, Katsuwomis Pelamis*. NOAA Technical Report NMFS Circular.
- Nyibakken. 1988. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologi*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Purbayanto, A., M., Riyanto dan Astiti D. P. 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan Pada Perikanan Tangkap*. IPB Press: Bogor
- Sudirman. 2013. *Mengenal Alat dan Metode Penangkapan Ikan*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Sulaiman, M., 2015. Pengembangan Lampu Light Emitting Diode (LED) Sebagai Pemikat Ikan Pada Perikanan Bagan Petepete Di Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.