

KOMPOSISI JENIS DAN INDEK KEANEKARAGAMAN HAYATI IKAN DEMERSAL DI LAUT NATUNA SELATAN

COMPOSITION AND BIODIVERSITY INDEX OF DEMERSAL FISH IN SOUTH NATUNA

Nurulludin^{*1}, Asep Priatna², Helman Nur Yusuf² dan Tri Ernawati²

¹Pusat Riset Perikanan, Gedung BRSDM KP II, Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara

²Balai Riset Perikanan Laut, Gedung BRSDM KP I, Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur Jakarta Utara

Teregistrasi I tanggal: 17 Januari 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 Juni 2022;

Disetujui terbit tanggal: 29 Juni 2022

ABSTRAK

Informasi keanekaragaman hayati ikan memiliki peranan penting dalam menjaga ekosistem perairan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menginventaris jenis-jenis ikan demersal dan pembaruan nilai Indeks keragaman hayati spesies ikan demersal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan suatu informasi dalam pengelolaan sumber daya ikan di Laut Natuna Selatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 menggunakan KR. Baruna Jaya IV (1200 GT). Pengambilan data menggunakan metode sapuan dengan alat tangkap pukat ikan. Nilai Indeks keanekaragaman ('H) antara 1,54 – 3,45 dengan tertinggi pada wilayah bagian tengah, sedangkan terendah pada wilayah bagian timur. Indeks kekayaan jenis ('R) diperoleh antara 8,15 – 19,67 dengan tertinggi di wilayah perairan bagian tengah sebesar 19,67 dan terendah pada bagian barat Laut Natuna Selatan 8,15. Indeks dominansi ('C) tertinggi berada pada perairan bagian timur dengan 7,08 dan terendah pada perairan bagian tengah dengan 0,06. Indeks pemerataan ('E) tertinggi pada wilayah perairan bagian tengah dengan 0,36 dan terendah pada wilayah perairan bagian timur sebesar 0,15.

Kata Kunci: Komposisi jenis; keanekaragaman; Ikan demersal; Laut Natuna Selatan, *swept area*

ABSTRACT

Information on the biodiversity of the fish plays an essential role when it comes to support and manage ecosystem health. This research aims to list the demersal species and update its biodiversity index, as well as its distribution. The results could provide the baseline information on the richness and evenness of the demersal species in South Natuna waters for the management purposes. The swept area method was used by using the trawler net of R.V. Baruna Jaya IV when conducting the swept area surveys in November 2017. The diversity index value ('H) is between 1.54 - 3.45 with the highest in the central region, while the lowest in the eastern region. The species richness index ('R) was obtained between 8.15-19.67 with the highest in the central waters area of 19.67 and the lowest in the western part of the South Natuna Sea 8.15. The highest dominance index ('C) is in the eastern waters with 7.08 and the lowest is in the middle waters with 0.06. The highest evenness index ('E) is in the central waters with 0.36 and the lowest is in the eastern waters at 0.15.

Keywords: Species composition; Biodiversity; Demersal fish; South Natuna Seas; swept area

Korespondensi penulis:

e-mail: nurulludin@kkp.go.id

PENDAHULUAN

Perairan bagian Laut Natuna Selatan (LNS) termasuk dalam wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 711. Wilayah perairan ini secara geografis menempati posisi strategis untuk lalu lintas pelayaran dan sumberdaya yang dikandungnya, membentang dari utara mulai dari Laut Natuna sampai ke perairan Bangka-Belitung dan Selat Karimata di bagian selatan (Nurhakim *et al.*, 2007). Berdasarkan Kepmen Kementerian Kelautan Perikanan No.50 tahun 2017, potensi perikanan WPP 711 per tahunnya sekitar 767.126 ton, terdiri dari pelagis besar, pelagis kecil, demersal dan udang. Potensi ikan demersal dan karang diperkirakan mencapai 151.695 ton per tahun. Ikan demersal yang tersebar di sekitar Laut Natuna memiliki banyak macam spesies terdapat di kedalaman 10-50 meter (Nurhakim *et al.*, 2007).

Keanekaragaman spesies ikan laut di Indonesia merupakan yang terbesar di dunia. Besarnya keanekaragaman jenis ikan ini tidak diikuti oleh besarnya biomas tiap spesies. Kenyataan yang seperti inilah yg menyulitkan dalam pengelolaan perikanan di Indonesia. Informasi keanekaragaman hayati ikan memiliki peranan penting dalam menjaga ekosistem perairan. Penurunan Indek keanekaragaman hayati menandakan kualitas lingkungan disuatu tempat serta menandakan adanya gangguan pada ekosistem tersebut. Gangguan pada ekosistem dapat terjadi oleh eksploitasi yang berlebih, penurunan kualitas lingkungan, introduksi.

Penelitian serupa telah dilaksanakan di beberapa wilayah di Indonesia dan di luar negeri, diantaranya Perairan Tarakan (Suprpto, 2014), Laut Natuna (Fahmi & Yonvitner, 2016), Laut Jawa (Nugroho *et al.*, 2016), di Samudera Hindia Selatan Jawa (Hidayat & Nurulludin, 2017), Timur Laut Mediterania (Peristeraki *et al.*, 2017), Laut Natuna Selatan (Perangin-angin *et al.*, 2017), Teluk Persia (Niamaimandi, 2018), Maturbongs *et al.*, 2019).

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis nilai indek keragaman hayati spesies ikan demersal, meliputi keanekaragaman jenis (*species diversity*), kemerataan (*species evenness*), kekayaan jenis (*species richness*), dan dominansi jenis (*species dominant*).

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 di perairan Laut Natuna Selatan (LNS). Ekspedisi laut menggunakan kapal penelitian Baruna Jaya IV, milik Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

Pengumpulan Data

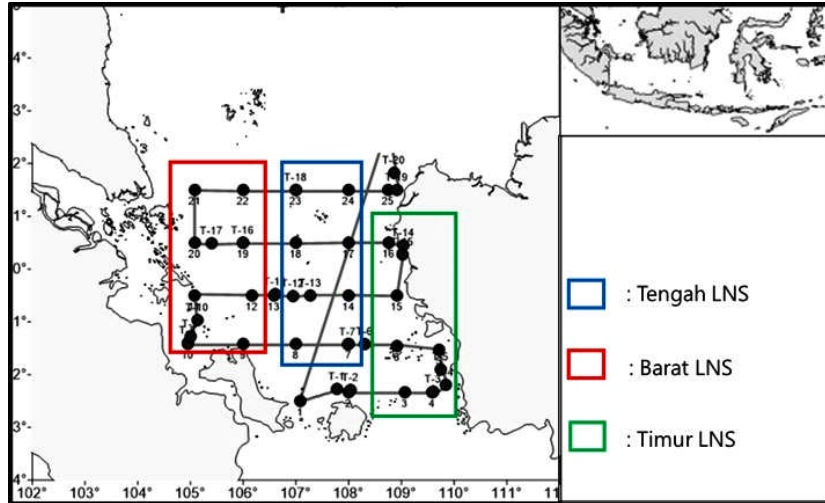
Pengambilan data dilakukan dengan metode sapuan (*swept area*) dengan alat tangkap pukat ikan. Pengambilan data dilakukan sebanyak 24 stasiun pada beberapa lokasi dengan sistem acak (*randoom sampling*) Gambar 1. Data penelitian yang digunakan dalam analisis yaitu data jumlah individu spesies ikan demersal yang tertangkap menggunakan alat tangkap jaring pukat dasar (*bottom trawl*). Spesifikasi alat tangkap dengan panjang tali ris atas (*head rope*) berukuran 36 meter dan tali is bawah (*bottom rope*) 45 meter. Daerah penangkapan ditentukan secara acak berlapis (*stratified random sampling*) dan berdasarkan stratifikasi kedalaman (10-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60 dan 61-70 meter) dengan mempertimbangan kelayakan dasar perairan untuk *trawling*.

Identifikasi Jenis Sumber Daya Ikan Demersal

Identifikasi jenis ikan demersal mengacu kepada Gloerfelt-Tarp & Kailola (1985), Carpenter & Niem (1999) volume 3,4,5 dan 6. Allen *et al.* (2000), Nakabo (2000), Fischer & Whitehead (1974). Komposisi jenis hasil tangkapan dianalisa secara deskriptif dengan tabel dan histogram. Nilai Indek biodiversitas dianalisis meliputi keanekaragaman jenis (*species diversity*), kemerataan (*species evenness*), kekayaan jenis (*species richness*), dan dominansi jenis (*species dominant*) mengacu pada Odum (1971), Pielou (1978), Ludwig & Reynold (1988), dan Krebs (1989) dengan formula sebagai berikut :

Analisis Data

Dalam analisis data dipisahkan dalam 3 (tiga) wilayah penelitian yaitu timur, tengah dan bagian barat Laut Natuna Selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Laut Natuna Selatan.
 Figure 1. Research location in the waters of the South Natuna Sea.

Indek keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Magurran, 1988):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

- H' = Indek Keanekaragaman Shannon-Wiener
- n_i = Jumlah individu spesies ke-i
- N = Jumlah individu spesies ke-i
- s = Jumlah semua spesies
- definisi nilai Indek:
- H' < 1 = Keanekaragaman rendah
- 1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang
- H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

Indek Dominansi

Indek dominansi dirumuskan mengacu Odum (1971), yaitu :

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2 \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

- C = Indek dominansi
- n_i = Jumlah spesies ke i
- N = Jumlah total individu

Apabila Indek dominansi mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan apabila mendekati 1 berarti ada salah satu spesies yang mendominasi.

Indek Kemerataan

Indek kemerataan jenis ikan demersal dihitung berdasarkan nilai Indek keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (Krebs, 1989) yaitu :

$$E_1 = \frac{H'}{H \text{ max}} \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

- E₁' = Indek kemerataan
- H' = Indek keanekaragaman jenis Shannon-Wiener
- Hmax = ln S
- S = jumlah jenis

Nilai Indek kemerataan jenis menurut Pielou (1977) ditetapkan sebagai berikut :

- a. 0,00 - 0,25 = tidak merata
- b. 0,26 - 0,50 = kurang merata
- c. 0,51 - 0,75 = cukup merata
- d. 0,76 - 0,95 = hampir merata
- e. 0,96 - 1,00 = merata

Indek Indek kekayaan jenis Margalef seperti dinyatakan pada Odum (1971), ialah :

$$R_1 = \frac{(S - 1)}{\ln(N)} \dots\dots\dots(4)$$

dimana

- R1 = Indek Kekayaan Jenis
- S = banyaknya species
- N = jumlah individu ikan untuk semua species.

Kriteria yaitu R < 2,5 menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang rendah, 2,5 > R > 4 moderate dan R > 4 menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang tinggi.

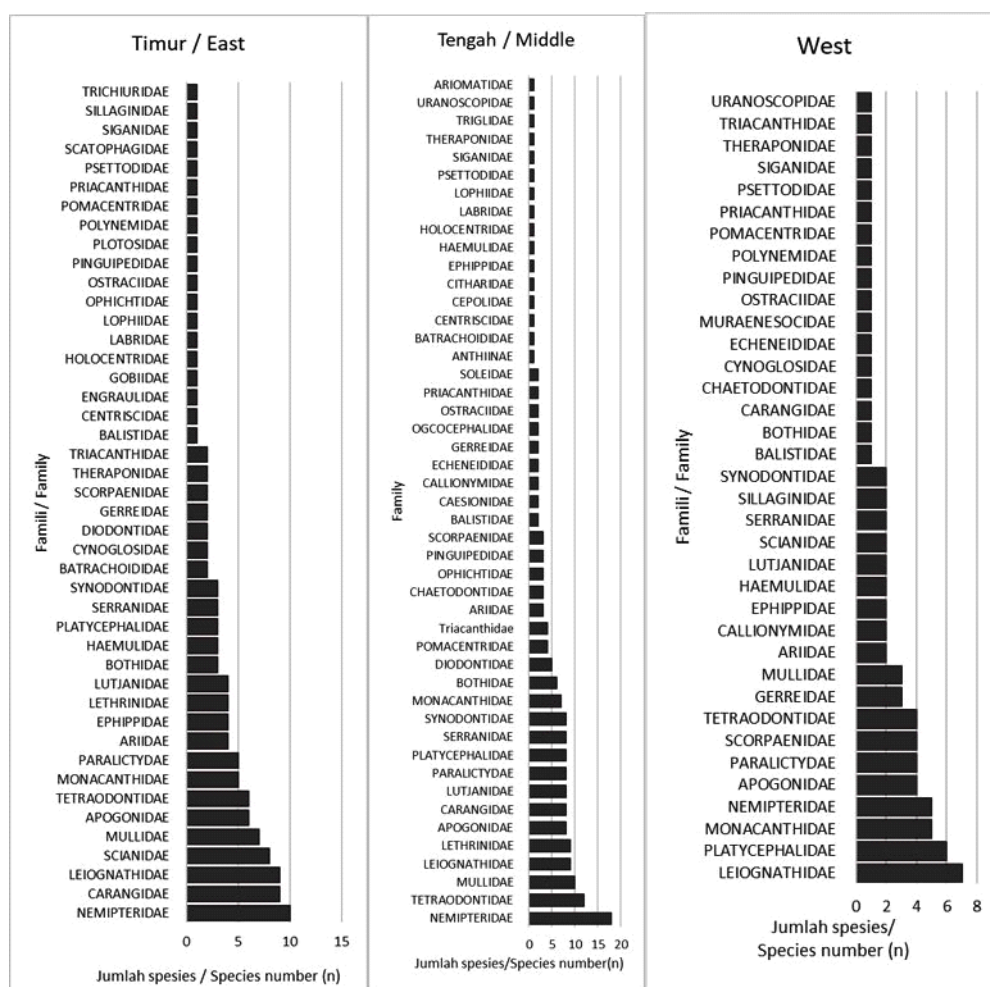
HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Komposisi Jenis Ikan Demersal

Wilayah penelitian dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu timur, tengah dan bagian barat Laut Natuna Selatan. Wilayah bagian Timur Laut Natuna Selatan ditemukan 129 spesies dari 44 famili ikan demersal. Wilayah bagian Tengah ditemukan 176 spesies dari 47 famili ikan demersal. Wilayah bagian Barat Laut Natuna Selatan ditemukan 80 spesies dari 36 famili ikan demersal.

Individu ikan demersal yang di perairan bagian timur berjumlah 23.770 ekor dengan komposisi jenis didominasi dari famili Nemipteridae dengan 10 spesies (7,75%), kemudian Leiognathidae 9 spesies (6,98%), dan scianidae berjumlah 8 spesies (6,20%). Pada perairan tengah ditemukan 14.104 ekor, dengan komposisi ikan didominasi dari famili nemipteridae dengan 18 spesies (10,23%), kemudian Tetraodontidae 12 spesies (6,82%) dan Mullidae 10 spesies (5,68%). Pada perairan bagian barat ditemukan 16.257 ekor ikan demersal dengan komposisi didominasi dari famili leiognathidae sebanyak 7 (tujuh) spesies (8,75%), Platycephalidae 6 (enam) spesies (7,50%) dan apogonidae 4 (empat) spesies (Gambar 2).



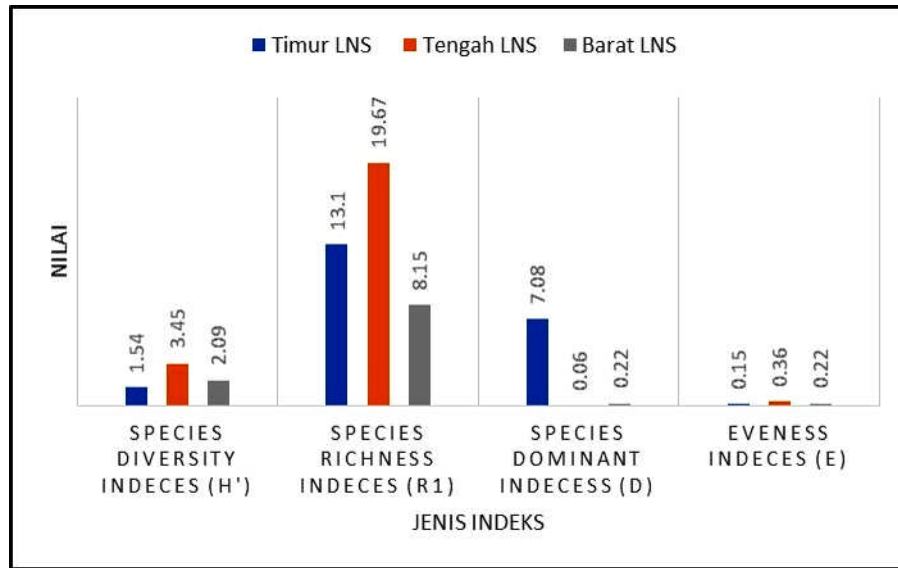
Gambar 2. Komposisi spesies per famili ikan menurut wilayah.

Figure 2. Species composition by fish family by region.

Nilai Indeks

Nilai Indeks keanekaragaman ('H) antara 1,54 – 3,45 dengan tertinggi pada wilayah bagian tengah, sedangkan terendah pada wilayah bagian timur. Indeks kekayaan jenis ('R) diperoleh antara 8,15 – 19,67 dengan tertinggi di wilayah perairan bagian tengah sebesar 19,67 dan terendah

pada bagian barat Laut Natuna Selatan 8,15. Indeks dominansi ('C) tertinggi berada pada perairan bagian timur dengan 7,08 dan terendah pada perairan bagian tengah dengan 0,06. Indeks kemerataan ('E) tertinggi pada wilayah perairan bagian tengah dengan 0,36 dan terendah pada wilayah perairan bagian timur sebesar 0,15 (Gambar 3).



Gambar 3. Nilai Indeks ikan demersal diperairan Laut Natuna Selatan.
 Figure 3. Index value of demersal fish in the South Natuna Sea.

Bahasan

Wilayah penelitian yang dibagi 3 (tiga) yaitu perairan bagian timur, tengah dan bagian barat Laut Natuna Selatan dikarenakan terdapat beberapa perbedaan karakteristik geografi. Beberapa perbedaan karakteristik tersebut meliputi jenis dasar perairan, kedalaman perairan dan salinitas (Suyarso, 1997). Wilayah bagian timur ditemukan 129 spesies dari 44 famili ikan demersal. Wilayah bagian tengah ditemukan 176 spesies dari 47 famili ikan demersal. Wilayah bagian barat laut Natuna Selatan ditemukan 80 spesies dari 36 famili ikan demersal. Hasil penelitian di perairan yang sama dengan jumlah 134 spesies (Masrikat, 2009), 79 spesies dan 38 famili (Perangin-angin *et al.*, 2017).

Individu ikan demersal yang di perairan bagian timur berjumlah 23.770 ekor dengan komposisi jenis didominasi dari famili Nemipteridae dengan 10 spesies (7,75%), kemudian Leiognathidae 9 spesies (6,98%), dan scianidae berjumlah 8 spesies (6,20%). Pada perairan tengah ditemukan 14.104 ekor, dengan komposisi ikan didominasi dari famili nemipteridae dengan 18 spesies (10,23%), kemudian Tetraodontidae 12 spesies (6,82%) dan Mullidae 10 spesies (5,68%). Pada perairan bagian barat ditemukan 16.257 ekor ikan demersal dengan komposisi didominasi dari famili leiognathidae sebanyak 7 (tujuh) spesies (8,75%), Platycephalidae 6 (enam) spesies (7,50%). Komposisi ikan pada lokasi yang sama menggunakan kapal SEAFDEC ditemukan bahwa LNS didominasi oleh Lutjanidae, Ariidae, Nemipteridae, Synodontidae, Priacanthidae, dan Mullidae (Wudianto dan Sumiono,

2008). Fahmi serta Yonvitner, 2016 di Perairan Tambelan (Laut Natuna) diperoleh 105 spesies dan 44 famili. perairan Tarakan memiliki 86 spesies tergolong dalam 45 famili (Suprpto, 2014). Perairan Selatan Jawa terdapat 70 spesies yang tergolong dalam 36 famili (Hidayat & Nurulludin, 2017). Ikan petek merupakan salah satu spesies indikator disuatu perairan. Ikan ini mampu beradaptasi dengan cepat pada perubahan kondisi lingkungan.

Nilai Indeks keanekaragaman ('H) antara 1,54 – 3,45 dengan tertinggi pada wilayah bagian tengah, sedangkan terendah pada wilayah bagian timur. Indeks kekayaan jenis ('R) diperoleh antara 8,15 – 19,67 dengan tertinggi di wilayah perairan bagian tengah sebesar 19,67 dan terendah pada bagian barat Laut Natuna Selatan 8,15. Indeks dominansi ('C) tertinggi berada pada perairan bagian timur dengan 7,08 dan terendah pada perairan bagian tengah dengan 0,06. Indeks kemerataan ('E) tertinggi pada wilayah perairan bagian tengah dengan 0,36 dan terendah pada wilayah perairan bagian timur sebesar 0,15. Menurut Krebs (1989) struktur komunitas disuatu perairan berada dalam kategori keragaman sedang, bila nilai H' berada pada kisaran antara 1-3. Status Indeks kekayaan jenis paling tinggi berada pada perairan bagian tengah, hal ini merupakan gambaran kekayaan jenis di perairan ini termasuk kategori tinggi. Kondisi tersebut dikarenakan pada bagian tengah terdapat banyak karang hidup. Pengaruh persentase tutupan karang hidup terhadap biomassa ikan karang dari hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan yang positif sangat kuat (Putra *et al.*, 2019).

Tabel 1. Nilai Indeks struktur komunitas ikan demersal diperaian LNS dan sekitarnya
 Table 1. Index value of demersal fish community structure in LNS and surrounding waters

| Lokasi | Nilai Indeks | | | | Refferensi |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|
| | Keanekaragaman jenis (H') | Kekayaan jenis (R ₁) | Kemerataan (E) | Dominasi (D) | |
| Perairan Tambelan (Natuna) | 2,7 | 23,7 | 0,2 | 0,2 | Fahmi & Yonvitner, 2016 |
| Perairan Tarakan | 1,7-2,5 | 7-8 | 5-13 | 0,4-0,6 | Suprpto. 2014 |
| Laut Natuna Selatan | 1,3 | 7,6 | 0,3 | 0,5 | Perangin-angin et al., 2017 |
| Nurulludin, et al (2022) | 1,5-3,5 | 8,1-19,6 | 0,1-0,3 | 0,06-7,1 | This research |

Nilai Indeks keanekaragaman hayati di Laut Natuna Selatan menunjukkan bahwa tingginya keanekaragaman jenis di perairan bagian tengah berbanding terbalik dengan Indeks dominansi. Hal tersebut berbeda dengan kondisi pada perairan pada bagian timur, dimana Indeks dominansi lebih tinggi dibanding pada bagian tengah dan barat. Kondisi ini dikarenakan kondisi oseanografi perairan bagian timur memiliki dasar lumpur dan lumpur berpasir, suatu kondisi yang disukai oleh ikan pepetek serta tigawaja. Kebiasaan makan ikan petek tergolong omnivora dengan makanan utama yaitu fitoplankton maupun zooplankton dan hidup bergerombol di daerah berpasir atau pasir berlumpur pada kedalaman 10-50 m (Prihatiningsih et al., 2014). Perairan Laut Natuna Selatan sudah didominasi oleh jenis ikan petek pada kedalaman 20-30, sedangkan pada kedalaman 30-40 dan 40-50 didominasi ikan buntal (Perangin-angin, 2017).

KESIMPULAN

Nilai Indeks keanekaragaman (H) antara 1,54 – 3,45, Indeks kekayaan jenis (R) diperoleh antara 8,15 – 19,67, Indeks dominansi (C) antara 0,06 - 7,08, Indeks kemerataan (E) antara 0,15 - 0,36. Tingkat keanekaragaman jenis ikan demersal tergolong “sedang” dengan indeks “Shanon-Wiener” (H') sebesar 2,7. Indeks kekayaan jenis termasuk tinggi dengan nilai “Margalef” (R₁) 23,7. Penyebaran diantara spesiesnya bersifat sedang, dengan indeks kemerataan jenis “Pielou” (E) rata-rata 0,25 dan indeks dominansi (C) rendah dengan nilai rata-rata 0,2. Indeks keanekaragaman jenis dan jumlah jenis di bagian tengah lebih tinggi dibanding wilayah timur dan barat

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi kegiatan hasil penelitian pengkajian sumberdaya ikan demersal di WPP 711 Laut Natuna Selatan Tahun 2017 di Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G., Swainston, R., & Ruse, J. (2000). *Marine fishes of South-East Asia* (292 p). Periplus Edition (HK) Ltd. Singapore.
- Anonim. (2017). Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. *Keputusan Menteri*, Kementerian Kelautan Perikanan No.50 tahun 2017.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1999a). The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 3. Botoid Fishes, Chimaeras and Bony Fishes Part 1 (Elopidae to Linophyrnidae). *FAO Species Identifikastion Guide For Fisheries Purposes* (1349-2068 pp). FAO of The United Nations, Rome:
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1999b). The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 4. Bony Fishes Part 2 (Mugillidae to Carangidae). *FAO Species Identifikastion Guide For Fisheries Purposes* (2069-2790 p). FAO of The United Nations, Rome.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (2001a). The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 5. Bony Fishes Part 3 (Menidae to Pomacentridae). *FAO Species Identifikastion Guide For Fisheries Purposes* (2791-3510 p). FAO of The United Nations, Rome.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (2001b). The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 6. Bony Fishes Part 4 (Labridae to Latimeriidae), Estuarine Crocodiles, sea turtles, sea snakes, and marine mammals. *FAO Species Identifikastion Guide For Fisheries Purposes* (3511-4232 p). FAO of The United Nations, Rome.

- Fahmi & Yonvitner, (2016). Keanekaragaman Hayati Dan Kepadatan Stok Ikan Demersal Di Perairan Tambelan, Laut Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 503-516.
- Gloerfelt, T.T., & Kailola P.J. (1984). *Trawled Fishes of Southern Indonesia and Northern Australia* (406 p). The Directorate General of Fisheries, Indonesia.
- Hidayat, T., & Nurulludin, (2017). Indek Keanekaragaman Hayati Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *J.Lit.Perik.Ind.*, 23(2), 123 – 130. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.2.2017.123-130>
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological methodology* (p. 63). Harper Collins Publisher, New York.
- Masrikat, J. A. N. (2009). Kajian Standing Stock Ikan Pelagis Kecil dan Demersal serta Hubungannya dengan Kondisi Oseanografi di Laut Cina Selatan, Perairan Indonesia. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Maturbongs, M.R., Elviana, S., Rani, C., & Iqbal, A.B. (2019). Keterkaitan Parameter Fisik-Kimia Perairan dengan Kelimpahan Jenis Ikan Demersal di Sungai Maro pada Fase Bulan Berbeda Musim Peralihan I. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan* (agrikon UMMU-Ternate), 12(1), 162-173.
- Nakabo, T. (2002). *Fishes of Japan, with pictorial keys to the species* (1749 p), English edition, I and II, Tokay Univ.Press, Tokyo.
- Nurhakim, S., Nikijuluw, V.P.H., Nugroho, D. & Prisantoso, B.I. (2007). *Buku 2 Status Perikanan Menurut Wilayah Pengelolaan; Informasi Dasar Pemanfaatan Berkelanjutan* (46 p). Pusat Riset Perikanan Tangkap-Badan Riset Kelautan dan Perikanan, ISBN 978-979-1156-08-0.
- Niamaimandi N, Valinassab T, Daryanabard R., (2018). Biodiversity of Demersal Species from Trawl Surveys in the Iranian Waters of the Persian Gul. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18,1345-1353.
- Nugroho D, Patria MP, SupriatnaJ, Adrianto L, (2016). Biological Characteristics On Three Demersal Fish Landed In Tegal, North Coast Of Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal*, 17(2), 679-686
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology* (p . 567). W.E.Sounders, Philadelphia.
- Perangin-angin R, Sulistiono, Kurnia R, Fahrudin A, & Suman A, (2016). Struktur komunitas sumber daya ikan demersal berdasarkan kedalaman perairan di Laut Cina Selatan (WPP NRI 711). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 22(3), 161-172.
- Perangin-angin, R., Sulistiono, Kurnia, R., Fahrudin, A., & Suman, A. (2017). Kepadatan dan Stratifikasi Komposisi Sumberdaya Ikan Demersal di Laut Cina Selatan (WPP NRI 711). *Jurnal Penelitian Perikanan*. 17(1), 67-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.22.3.2016.161-172>
- Peristeraki P, Tserpes G, Lampadari N, Kostantinos I., & Stergiou, (2017). Comparing demersal megafaunal species diversity along the depth gradient within the South Aegean and Cretan Seas (Eastern Mediterranean). *PLOS ONE* <https://doi.org/10.1371/journal>.
- Prihatiningsih, Ratnawati, P., & Taufik, M. (2014). Biologi Reproduksi Dan Kebiasaan Makan Ikan Petek (*Leiognathus splendens*) Di Perairan Banten Dan Sekitarnya. *BAWAL*.6 (3), 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.1.2015.1-8>
- Putra, I.M.R., Dirgayusa, I.G.N.P., & Faiqoh, E. (2019). Keanekaragaman dan Biomassa Ikan Karang serta Keterkaitannya dengan Tutupan Karang Hidup di Perairan Manggis, Kabupaten Karangasem, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 5(2), 164-176. DOI : <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p02>
- Rahman, A., & L.W. Khairoh. (2012). Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Desa Awang Bangkal Berdasarkan Nutrition Value Oeficient dengan Menggunakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn.) sebagai Bioindikator. *Jurnal Ekosains* 4(1), 1-10.
- Suprpto. (2014). Indek keanekaragaman jenis ikan demersal di perairan Tarakan. *BAWAL Widya Riset*, 6 (1): 41-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.6.1.2014.47-53>
- Suyarso. (1997). Atlas Oseanografi Laut China Selatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi. LIPI. 36 halaman.
- Wedjatmiko, Ernawati, T., & Sukarniaty. (2007). Komposisi Jenis dan Distribusi Ikan Petek (*Leighnathidae*) di Perairan Selat Makasar. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(1), 53-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.13.1.2007.53-60>