

Kebiasaan Makanan Beberapa Jenis Ikan di Ekosistem Mangrove Lubuk Kertang, Sumatera Utara

Ananingtyas S. Darmarini¹, Desrita², Onrizal^{3*}

¹Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Meulaboh, Aceh 23681 Indonesia

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
Jl. Dr. A. Sofian, Medan, Sumatera Utara 20155 Indonesia

³Kelompok Riset Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan,
Universitas Sumatera Utara

Jl. Tri Dharma Ujung No.1, Medan, Sumatera Utara 20155 Indonesia
Email: onrizal@usu.ac.id

Abstract

Food Habits of some Fishes in Mangrove Ecosystem, Lubuk Kertang, Langkat Regency, North Sumatra

Mangrove ecosystems are very important for coastal waters, one of which is as a provider of food sources for biota in the surrounding waters. This study aims to determine the food habits of several types of fish found in the waters around the Lubuk Kertang mangrove ecosystem, Langkat, North Sumatra. The research location is a mangrove restoration area with the main species *Rhizophora apiculata*. The research was conducted in January 2021. The collection of fish samples was carried out using gill net with 1.5 inch which is commonly used by fishermen. Sampling was carried out by spreading the net three times. The tested fish samples consisted of 46 individuals with 12 species, 9 families, and 6 orders. The highest number of fish caught was Clupeiformes with a percentage of 41.67%, while the order found with a low percentage was Beloniformes (2%). The families found in large numbers were Mugillidae, the families found in low numbers were Lutjanidae and Serranidae. The species caught the most is *Chelon subviridis*. Stomach contents analysis was performed with the Index of Preponderance (IP). Based on the type of food found in the stomach contents of the test fish, there were various types of food consisting of 11 types, namely phytoplankton, zooplankton, squid, fish (juvenile fish), crabs, shrimp, shellfish, litter, moss, pieces of insect bodies, and plant parts. The types of food that the plant fragments are found in are 9 fish species, phytoplankton (7 species), shrimp (7 species), and litter (5 species).

Keywords: *Herbivore; plant material; gut content analysis*

Abstrak

Ekosistem mangrove sangat penting bagi perairan salah satunya adalah sebagai penyedia sumber makanan biota pada perairan di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebiasaan makanan beberapa jenis ikan yang ditemukan di perairan sekitar ekosistem mangrove Lubuk Kertang, Langkat, Sumatera Utara. Lokasi penelitian merupakan wilayah restorasi mangrove dengan vegetasi utama *Rhizophora apiculata*. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2021. Pengumpulan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan jaring *gill net* dengan ukuran 1.5 inci yang biasa digunakan oleh nelayan. Sampling dilakukan dengan melakukan tiga kali tebar jaring. Sampel ikan uji terdiri dari 46 individu dengan 12 spesies, 9 famili, dan 6 ordo. Jumlah ikan terbanyak yang tertangkap adalah Clupeiformes dengan persentase sebesar 41.67%, sedangkan ordo yang ditemukan dengan persentase yang rendah adalah Beloniformes (2%). Famili yang ditemukan dalam jumlah besar adalah Mugillidae, famili yang ditemukan dengan jumlah rendah adalah Lutjanidae dan Serranidae. Spesies yang paling banyak tertangkap adalah jenis *Chelon subviridis*. Analisis isi perut dilakukan dengan *Indeks of Preponderance* (IP). Berdasarkan jenis makanan yang ditemukan pada isi perut ikan uji, terdapat berbagai jenis makanan yang terdiri dari 11 jenis yaitu fitoplankton, zooplankton, cumi-cumi, ikan (juvenil ikan), kepiting, udang, cangkang kerang, serasah, lumut, potongan tubuh serangga, dan potongan tubuh tumbuhan. Jenis makanan potongan tumbuhan terdapat pada 9 spesies ikan, fitoplankton (7 spesies), udang (7 spesies) dan serasah (5 spesies).

Kata kunci: *Herbivora; potongan tumbuhan; analisis isi perut*

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove sangat penting bagi perairan di sekitarnya. Fungsi ekosistem mangrove adalah mampu meredam gelombang sehingga bermanfaat untuk pertahanan di Kawasan pesisir (Firdaus *et al.*, 2022), menyimpan karbon, perlindungan garis pantai dan konservasi keanekaragaman hayati (Constance *et al.*, 2022). Selain itu mangrove dapat mempengaruhi keberadaan sumberdaya perikanan di perairan (Frederika *et al.*, 2021). Kepadatan vegetasi mangrove memiliki korelasi positif terhadap kelimpahan dan keanekaragaman ikan (Vincentius *et*

al., 2019). Kawasan hutan mangrove juga sebagai tempat asuhan, mencari makan dan daerah pemijahan dan penghasil sejumlah besar detritus bagi plankton yang merupakan sumber makanan utama biota laut (Subekti, 2012; Descasari et al., 2016).

Salah satu ekosistem mangrove yang mendapat perhatian di pantai timur Sumatera Utara adalah ekosistem mangrove Lubuk Kertang. Ekosistem ini telah dilakukan restorasi dan pengelolannya bersama masyarakat. Hasil penelitian Onrizal (2010), menyebutkan bahwa pantai timur Sumatera Utara dari tahun 1977 hingga 2006 terjadi penurunan luasan mangrove sekitar 59,68% yang disebabkan oleh perluasan lahan budidaya perikanan, penebangan dan pemanfaatan sebagai kayu bakar. Kerusakan yang timbul harus dilakukan rehabilitasi secara massif dan sistematis serta mencegah keberadaan yang tersisa agar tidak mengalami kerusakan. Dalam perkembangannya saat ini ekosistem mangrove Lubuk Kertang telah mengalami penambahan luasan karena kegiatan rehabilitasi yaitu dengan penambahan luas sebesar 41.4 ha di tahun 2014-2016 dan 27.9 ha pada tahun 2016-2018 (Rahmadi et al., 2020). Hasil survey Onrizal et al., (2021), menunjukkan bahwa pada lokasi restorasi Lubuk Kertang terdapat 35 spesies ikan. Hal diatas menunjukkan adanya kebutuhan melakukan monitoring, yaitu dengan melakukan kajian tentang jenis biota dan kajian sumber makanan biota yang berada pada perairan tersebut.

Kegiatan tersebut dapat dilakukan dengan melakukan kajian ekologi terkait biota yang mendiami ekosistem tersebut, salah satunya dengan melakukan kajian kebiasaan makanan. Analisis kebiasaan makanan dilakukan karena dapat sebagai salah satu alat ukur kualitas habitat sebagai bagian dari program pemantauan dan restorasi yang komprehensif (Ley et al., 1994). Analisis ini jika dilakukan dengan detail akan memberikan informasi yang lengkap (Baker et al., 2014) Selain itu status restorasi mangrove berdasarkan perspektif fungsional dapat diketahui dengan analisis ikan dan mangsa makanannya (Hernández-Mendoza et al., 2022). Kebiasaan makanan jenis ikan penting diketahui karena dapat mengungkap jenis makanan dan kebiasaan makanan ikan yang merupakan inti penelitian biologi akuatik, ekologi, biologi konservasi dan perikanan (Saikia 2015) Pengetahuan tentang kebiasaan makanan dapat juga digunakan untuk mengetahui aliran energi pada tingkat trofik (Qosim 1972), hubungan trofik kumpulan ikan (Ramirez-Luna, et al., 2008), Kebiasaan makanan dapat diuji dengan melakukan analisis isi lambung, menurut Zagars et al., (2013) analisis isi lambung mampu menilai perilaku makanan ikan dan ketergantungan trofik pada produsen utama. Kombinasi antara informasi kebiasaan makanan dan tingkat trofik mampu menggambarkan profil trofik dan transfer energi dalam ekosistem perairan (Shalloof et al., 2020). Dalam melakukan analisis secara konvensional dilakukan dengan analisis isi lambung (*Gut Content Analysis*) dengan *index of preponderance*/IP (Natarajan & Jhingran 1961). Indeks ini menggambarkan ringkasan frekuensi kejadian serta sebagian besar berbagai jenis makanan (Zacharia 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebiasaan makanan beberapa jenis ikan yang ditemukan di perairan sekitar ekosistem mangrove Lubuk Kertang, Langkat, Sumatera Utara.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di perairan ekosistem mangrove restorasi Lubuk Kertang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara (Gambar 1). Vegetasi yang mendominasi di sekitar lokasi penelitian adalah *Rhizophora apiculate* yang sebagian besar merupakan hasil rehabilitasi mangrove. Koleksi ikan dilakukan dengan menggunakan alat tangkap jaring kedera. Jaring kedera memiliki panjang 150 m, lebar 3 m, dengan mata jaring 1.5 inci. Sampling dilakukan dengan melakukan tiga kali tebar jaring, dengan waktu tunggu 1 jam dan kemudian dilakukan penarikan jaring. Identifikasi dan analisis isi lambung dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

Ikan hasil sampling diawetkan menggunakan larutan formalin 10%, sedangkan lambung ikan diawetkan dengan larutan formalin 5%. Analisis jenis makanan dilakukan dengan metode *index of preponderance* yang dihitung dengan persamaan Natarajan dan Jhingran (1961), bahwa *Index of preponderance* (IP) adalah hasil perbandingan persentase volume makanan ikan jenis ke-i (V_i) x persentase frekuensi kejadian makanan ke-i (O_i) dengan jumlah $V_i \times O_i$ dikali 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan ikan di lokasi penelitian berjumlah 46 ikan, yang terdiri dari 6 ordo, 9 famili dan 12 spesies (Tabel 1). Kehadiran ordo Clupeiformes lebih tinggi dibandingkan dengan ordo yang lain. Berdasarkan 7 famili, yang mendominasi jenis famili hasil tangkapan adalah famili Clupeidae (25.00%) yang terdiri dari 3 spesies yaitu *Sardinella* sp., *Herklotsichthys dispilonotus*, dan *Nematolosa* sp.. Famili hasil tangkapan terbanyak yang kedua adalah famili Clupeidae (16.67%). Tabel 1 menunjukkan bahwa ikan hasil tangkapan merupakan jenis ikan yang sering ditangkap nelayan di sekitar ekosistem mangrove. Dilaporkan oleh Setiawan *et al.*, (2019) di ekosistem mangrove Karangsong Indramayu terdapat 22 famli yang 6 famili diantaranya sama dengan yang ditemukan di lokasi penelitian yaitu Channidae, Carangidae, Leiognathidae, Clupeidae, Engraulidae, Mugilidae, Lutjanidae, dan Serranidae. Selain itu di kawasan mangrove Kampung Arui Kabupaten Nabire ditemukan lebih dari 18 famili diantaranya yaitu Carangidae, Hemimramphidae, Clupeidae, Mugilidae, Lutjanidae, dan Serranidae (Marei dan Maruanaya, 2022).

Berdasarkan komposisi ikan koleksi penelitian (Gambar 2). Persentase terbesar jumlah ikan berasal dari famili Mugilidae (*Chelon subviridis*) 21%, kemudian famili Gereidae (*Gerres filamentosus*) 13%. *Herklotsichthys dispilonotus*, *Nematolosa* sp., *Sardinella* sp., dan *Leiognathus equulus* merupakan spesies yang memiliki kehadiran 11%. Menurut Zulfikarrahman *et al.*, (2020) ikan jenis ini merupakan salah satu ikan target pada hasil tangkapan di ekosistem mangrove, namun memiliki nilai ekonomi yang rendah. Spesies yang lain ditemukan dengan persentase dibawah 5%.

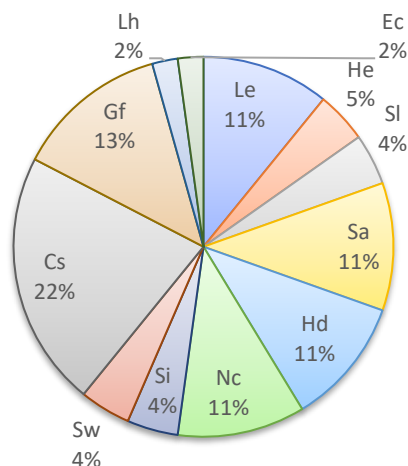
Chelon subviridis merupakan salah satu jenis ikan ditemukan di lokasi penelitian. Jumlah yang besar jenis ini di ekosistem mangrove Lubuk Kertang diduga karena habitat yang sesuai. Hal ini karena ekosistem mangrove mampu menyediakan sumber makanan bagi organisme perairan. Seperti yang disampaikan oleh Setiawan *et al.*, (2019) bahwa mangrove merupakan area tempat mencari makan, sebagai tempat tinggal sementara atau menetap, migrasi, memijah dan wilayah pembesaran beberapa jenis ikan. Selain itu kelompok belanak merupakan tangkapan utama di muara sungai (Djumanto *et al.*, (2015) dan ditemukan di daerah perairan mangrove (Syamsuddin *et al.*, 2019; Nadian *et al.*, 2021; Subur *et al.*, 2022).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tabel 1. Jenis hasil tangkapan ikan di perairan Lubuk Kertang, Kabupaten Langkat Sumatera Utara berdasarkan ordo, famili, spesies dan jumlah sampel uji isi lambung

Ordo	Famili	Spesies	Kode	Jumlah sampel
Acanthuriformes	Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	Le	5
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus sp.</i>	He	2
Carangiformes	Carangidae	<i>Scomberoides lysan</i>	Sl	2
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella sp.</i>	Sa	5
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Herklotsichthys dispilonotus</i>	Hd	5
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Nematolosa come</i>	Nc	5
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Stolephorus indicus</i>	Si	2
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Stolephorus wailei</i>	Sw	2
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Chelon subviridis</i>	Cs	10
Perciformes	Gereidae	<i>Gerres filamentosus</i>	Gf	6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Lh	1
Perciformes	Serranidae	<i>Ephinephilus coioides</i>	Ec	1



Gambar 2. Persentase kehadiran jenis ikan pada ekosistem mangrove Lubuk Kertang, Sumatera Utara
 Keterangan: Sa: *Sardinella sp.*; Hd: *Herklotsichthys dispilonotus*, Cs: *Chelon subviridis*, Nc: *Nematolosa sp.*, Gf: *Gerres filamentosus*, Le: *Leiognathus equulus*, Sw: *Stolephorus wailei*, Si: *Stolephorus indicus*, Cp: *Carangoides praeustus*, He: *Hemiramphus sp.*, Lh: *Lutjanus ehrenbergii*, Sl: *Scomberoides lysan*, Ec: *Ephinephilus coioides*

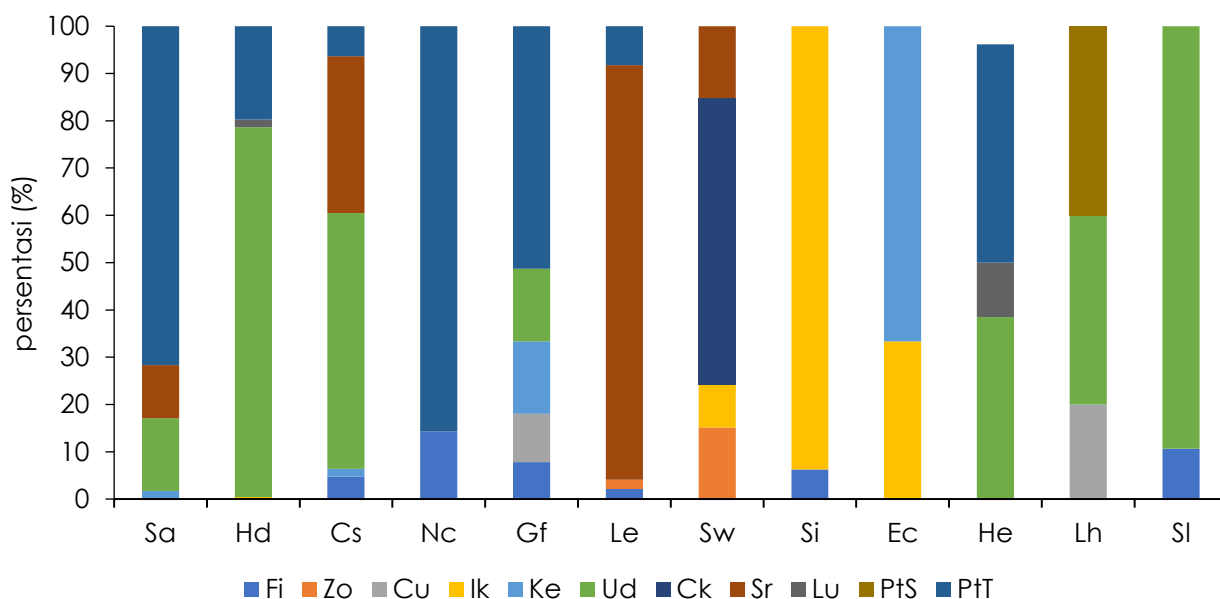
Berdasarkan hasil analisis indeks bagian terbesar lambung jenis ikan yang dikoleksi memiliki kebiasaan makanan yang beragam (Gambar 3). Hasil pengamatan sumber makanan ikan dikelompokkan menjadi 11 jenis yaitu fitoplankton, zooplankton, cumi-cumi, ikan/juvenil ikan, kepiting, udang, cangkang kerang, serasah, lumut, dan potongan tubuh (serangga/tumbuhan). Famili Clupeidae terdiri dari *Sardinella sp.*, *Herklotsichthys dispilonotus*, dan *Nematolosa sp.*. *Sardinella sp.* memiliki makanan utama adalah potongan tumbuh tumbuhan (71.67%), sisanya serasah 11.7%, udang 15.36% dan kepiting 1.71%. *Sardinella sp.* dikelompokkan sebagai ikan herbivora (Puspita et al., 2018), hal ini karena berdasarkan makanan utamanya adalah potongan tubuh tumbuhan dan serasah, walaupun mengkonsumsi juga udang dan kepiting dengan persentase yang lebih rendah. *Herklotsichthys dispilonotus* memiliki makanan utama udang 78.15%, dan makanan tambahan terdiri dari potongan tumbuh tumbuhan 19.75%, lumut 1.64%, dan ikan 0.46%. Jenis ini termasuk karnivora plankton feeder (Marichamy, 1970), ini ditunjukkan berdasarkan

nilai makanan utamanya yaitu udang, dan sisanya adalah potongan tumbuhan dan serasah. *Nematolosa* sp. memiliki makanan utama potongan tubuh tumbuhan 85.71% dan makanan tambahan fitoplankton 14.29%. Berdasarkan hasil ini, *Nematolosa* sp. memiliki kecenderungan sebagai herbivora. Namun, dilaporkan oleh Mukherjee *et al.*, (2015) bahwa ikan jenis ini mempunyai kebiasaan makanan adalah sebagai microplankton feeder.

Famili Carangidae di lokasi penelitian terdiri dari 2 spesies yaitu *Carangoides praeustus* (tidak dibahas dalam penelitian ini) dan *Scomberoides lysan*. *Scomberoides lysan* merupakan ikan omnivora dengan makanan utama adalah udang (89.36%) dan makanan tambahan fitoplankton 10.64%. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Qamar *et al.*, (2018) bahwa kelompok *Scomberoides* yang menyatakan bahwa makanan yang dominan dikonsumsi adalah dari krustasea. Engraulidae di lokasi penelitian memiliki 2 spesies yaitu *Stolephorus indicus* dan *Stolephorus waitei* keduanya termasuk ikan karnivora namun di lokasi penelitian memiliki kekhasan kebiasaan makanan yang berbeda. Ikan *S. indicus* memiliki makanan utama yaitu ikan (93.75%) sedangkan jenis makanan lain adalah fitoplankton (6.25%). Sedangkan *S. waitei* memiliki makanan utama sebesar 60.57% cangkang kerang, serasah (15.21%), zooplankton (15.14%), dan ikan (9.08%) sebagai makanan tambahan. Kedua jenis ikan ini mempunyai persamaan yaitu ikan sebagai makanan utama. Hasil penelitian terkait kebiasaan makanan jenis ikan ini di India, yang dilaporkan oleh Gopal *et al.*, (2018) bahwa makanan utama terdiri dari kelompok krustasea dan memiliki interaksi dengan pemangsa dengan zooplankton (Simbolon *et al.*, 2010). Perbedaan jenis makanan di lokasi penelitian yang berbeda dapat disebabkan ketersediaan sumber makanan di beberapa lokasi juga berbeda.

Kelompok ikan belanak *Chelon subviridis* memiliki makanan utama udang (54.15%). Makanan tambahan terdiri dari serasah (33.12%), fitoplankton 4.78%, potongan tubuh tumbuhan (6.37%) dan kepiting 1.59%. Kebiasaan makanan ikan belanak ini mirip dengan jenis yang sama yang ditemukan Kedah Malaysia dengan jenis makanan yang ditemukan di lambung ikan adalah algae, diatoms, desmids, material dari tumbuhan, anelida, krustasea, ikan, detritus dan pasir (Fatema *et al.*, 2013). Famili selanjutnya adalah Gereidae (*Gerres filamentosus*) memiliki makanan utama potongan tubuh tumbuhan sebesar 51.32%, sedangkan makanan tambahan kepiting dan udang memiliki persentase yang sama yaitu 15.32%, cumi-cumi (10.22%) dan fitoplankton (7.815%). Ikan ini merupakan ikan omnivora dengan kecenderungan preferensi bahan hewani. Kebiasaan makanan spesies ini adalah omnivora dengan kehadiran pasir dan lumpur, sedangkan makanan dominan yang ditemukan adalah krustasea, tunicates, polikaeta, alga, diatom, cangkang moluska, dan sisik ikan (Aziz *et al.*, 2012). *Leiognathus equulus* dari famili Leiognathidae mempunyai makanan utama serasah (87.69%), makanan tambahan berupa potongan tubuh tumbuhan (8.24%), fitoplankton (2.14%), zooplankton (1.93%). Makanan pony fish dengan genus yang sama yaitu *Leiognathus splendens* di lokasi penelitian berbeda hasil penelitian Acharya & Naik (2016) menyebutkan bahwa makanan utama ikan jenis ini adalah zooplankton feeder. Hemiramphidae merupakan famili dengan spesies ikan *Hemiramphus* sp. dengan makanan utama 46.15% (potongan tubuh tumbuhan), udang 38.46%, dan lumut 11.54%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan ini termasuk omnivora, dengan nilai preferensi terbesar adalah potongan tubuh tumbuhan. Hasil penelitian Taeran *et al.*, (2014) menunjukkan ikan jenis ini memiliki makanan utama fitoplankton (52.79%), debris (31.36%, krustasea (12.04%), zooplankton (3.73%) dan sisik ikan (0.08%).

Lutjanus ehrenbergii memiliki makanan utama potongan tubuh serangga dan udang menjadi makanan utama dengan nilai 40.00% dan makanan tambahan cumi-cumi (20.00%). Berkstrom *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa dari kelompok Lutjanus dengan spesies yang berbeda yaitu *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus colorado*, dan *Lutjanus novemfasciatus* ketiganya secara umum mengkonsumsi dekapoda dan ikan. Hasil penelitian lain menyebutkan bahwa kelompok snapper fish memiliki makanan utama krustasea (Chukwu & Oyanna, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa genus ini masuk pada golongan karnivora. Famili Serranidae yang ditemukan jenis *Ephinephilus coioides* dengan makanan utama kepiting 66.67% dan makanan tambahan ikan 33.33%. Makanan utama *Ephinephilus coioides* adalah kepiting dan udang sedangkan makanan yang bersifat kebetulan atau tambahan adalah cumi-cumi, gastropoda dan Bivalvia (Mohammadi *et al.*, 2007).



Gambar 3. Nilai *Index of preponderance* (IP) beberapa jenis ikan di lokasi penelitian.

Keterangan: Fi: Fitoplankton, Zo: Zooplankton, Cu: Cumi-cumi, Ik: ikan/juvenil ikan, Ke: kepiting, Ud: udang, Ck: cangkang kerang, Sr: serasah, Lu: lumut, PtS: potongan tubuh serangga, PtT: potongan tubuh tumbuhan, Sa: *Sardinella* sp. Hd: *Herklotsichthys dispilonotus*, Cs: *Chelon subviridis*, Nc: *Nematolosa* sp., Gf: *Gerres filamentosus*, Le: *Leiognathus equulus*, Sw: *Stolephorus wailei*, Cp: *Carangoides praeustus*, Ec: *Ephinephilus coioides*, He: *Hemiramphus* sp., Lh: *Lutjanus ehrenbergii*, Sl: *Scomberoides lysan*

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa sebagian ikan yang ditangkap cenderung mengkonsumsi sumber makanan yang tersedia di lokasi penelitian. Jenis makanan di lokasi penelitian yaitu udang dan potongan tumbuhan menjadi jenis makanan yang paling banyak dikonsumsi oleh berbagai spesies. Hal ini didukung oleh hasil penelitian tentang manfaat tidak langsung mangrove yang memberikan kontribusi penting pada sumber makanan fauna di ekosistem mangrove (Wu *et al.*, 2020). Demikian juga Sukardjo (2004) yang menyatakan bahwa detritus daun mangrove memberikan peran penting untuk kontribusi sebagai masukan energi utama di perikanan. Jenis makanan yang ditemukan lebih dari 7 spesies yang diuji adalah udang. Selain keduanya, fitoplankton juga menjadi sumber makanan yang sering ditemukan pada beberapa jenis ikan di lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Kelompok ikan yang ditangkap di lokasi penelitian terdiri dari herbivora, karnivora dan omnivora. Jenis makanan yang ditemukan beragam yang digolongkan menjadi 11 jenis yaitu fitoplankton, zooplankton, cumi-cumi, ikan/juvenil ikan, kepiting, udang, cangkang kerang, serasah, lumut, potongan tubuh serangga, dan potongan tubuh tumbuhan. Jenis ikan yang memanfaatkan potongan tubuh tumbuhan dan serasah lebih dominan dibandingkan dengan kelompok ikan yang memanfaatkan sumber makanan hewani. Keberadaan mangrove restorasi diduga dapat memberikan sumber makanan bagi biota yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan pendanaan dari penelitian World Class University, dana BPPTN Universitas Sumatera Utara tahun Anggaran 2020, terbit dengan SK Nomor: 1879/UN5.1.R/SK/PPM/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya K.V. & S.D Naik. (2016). Food and feeding habit of pony fish, *Leiognathus splendens* (Cuvier, 1829) off Ratnagiri coast, Maharashtra. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 7(9), 122-132.
- Aziz, M., Ambily V.R., & Nandan, S.B (2012). Food and Feeding Habits of *Gerres filamentosus*. *Fishery Technology*, 49, 10-13.
- Baker, R., Buckland, A., & Sheaves, M. (2014). Fish gut content analysis: Robust measures of diet composition. *Fish and Fisheries*, 15(1), 170-177. doi: 10.1111/faf.12026
- Berkstrom, C., Jorgensen, T.L., & Hellstrom, M. (2013). Ecological connectivity and niche differentiation between two closely related fish species in the mangrove-seagrass-coral reef continuum. *Marine ecology progress series*, 477, 201-215. doi: 10.3354/meps10171
- Chukwu, K.O & Oyanna, E.O. (2022). Stomach Content Analysis of two Snapper Fishes (*Lutjanidae*) from Landing Site at Okrika Jetty, Rivers State, Nigeria. *International Journal of Agriculture and Earth Science*, 18(1), 20-24.
- Constance, A., Oehri, O., Bunbury, N., Wiesenberg, G.L.B., Pennekamp, F.A., Bear, L., Fleischer-Dogley, F., & Scaepman-Strun, G. (2022). Soil nutrient content and water level variation drive mangrove forest aboveground biomass in the lagoonal ecosystem of Aldabra Atoll. *Ecological Indicators*, 143(109292), 1-12. doi: 10.1016/j.ecolind.2022.109292.
- Descasari, R., Setyobudiandi I., & Affandi R. (2016). Keterkaitan Ekosistem Mangrove Dengan Keanekaragaman Ikan di Pabean Ilir dan Pagirikan, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands*, 6 (1), 43-58. doi: 10.13057/bonorowo/w060104.
- Fatema, K., Omar, W.M.W., & Mat, M. (2013). Identification of Food and Feeding Habits of Mullet Fish, *Liza subviridis* (Valenciennes, 1836), Valamugil Buchanani (Bleeker, 1853) from Merbok Estuary, Kedah, Malaysia. *Journal of Life Sciences and Technologies*, 1(1), 47-52.
- Firdaus, K., Matin, A.M.A., Nurisman, N., & Magdalena, I. (2022). Numerical study for Sunda Strait Tsunami Wave Propagation And Its Mitigation By Mangroves in Lampung, Indonesia. *Results in Engineering*, 16(100605), 1-11. doi: 10.1016/j.rineng.2022.100605.
- Frederika, Y.C., Ihsan, Y.N., & Riyantini, I. (2021). Nutrient Profile and Mangrove Vegetation Composition in The Coastal Waters of Indramayu. *Jurnal Ilmu Kelautan SpermondE*, 7(1), 42-51.
- Gopal, R., Ramasubramanian, V., Santhosh, S.B., & Abraham, K.M. (2018). Food Spectrum and Dietary Preferences of the Indian Anchovy *Stolephorus indicus* (van Hasselt, 1823) from Thiruvananthapuram coast, Kerala. *Indian Journal Fisheries*, 65(1), 15-19. doi: 10.21077/ijf.2018.65.1.73408-03.
- Hernández-Mendoza L.C., Escalera-Vazques, L., & Arceo-Carranza, D. (2022). Fish Feeding Changes As Indicator to Mangrove Restoration Success in Seasonal Karstic Wetlands. *Frontiers in Forests and Global Changes*, 4, 743232. doi: 10.3389/ffgc.2021.743232.
- Ley, J., montague, C., & Mcivor, C. (1994). Food Habits of Mangrove Fishes: a Comparison Along Estuarine Gradients in Northeastern Florida Bay. *Bulletin of Marine Science*, 54, 881-899.
- Marei S., & Maruanaya, Y. (2022). Inventarisasi Jenis dan Penyebaran Ikan pada Kawasan Mangrove di Kampung Arui Distrik Mora Kabupaten Nabire. *Tabura : Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(1), 47-63.
- Marichamy, R. (1970). Food and feeding habits of the spotted herring, *Herklotsichthys punctatus* (Ruppell) From the Andaman sea. *Indian Journal of Fisheries*. 17 (1&2): 159-168.
- Mohammadi, G.H., Khodadadi, M., Emadi, H., & Nabavi, S.M. (2007). The Food Habit of *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) in Khuzestan Coastal Waters (Persian Gulf). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10, 4029-4035. doi: 10.3923/pjbs.2007.4029.4035
- Nadian, G.R., Kurniawan, & Febrianto A. (2021). Struktur Komunitas Ikan di Ekosistem Mangrove di Perairan Dusun Tanjung Tedung, Kabupaten Bangka Tengah. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 15(1), 52-61.
- Natarajan, A.V., & Jhingran, A.G. (1961). Index of Preponderance – A Method of Grading The Food Elements In The Stomach Analysis Of Fishes. *Indian Journal of Fisheries*, 8(1), 54-59
- Onrizal, Darmarini, A.S., & Rambey, R. (2021). Penilaian Produktivitas Rehabilitasi Mangrove dan Pengaruhnya pada Kesejahteraan Masyarakat Pesisir. Laporan kemajuan penelitian tahun 1. 22 hal.

- Onrizal. (2010). Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *Jurnal Biologi Indonesia*, 6(2), 163-172.
- Puspita, R., Boer, M., & Yonvitner, Y. (2018). Tingkat Kerentanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*, Valenciennes 1847) dari Kegiatan Penangkapan dan Potensi Keberlanjutan di Perairan Selat Sunda. *Tropical Fisheries Management Journal*, 1(1), 17-23. doi: 10.29244/jpopt.v1i1.20149
- Qamar, N., Panhwar, S.K., Riedel, R. (2018). Feeding Patterns of Two Commercially Important Fish Species *Scomberoides commersonianus* and *S. tol* in the Northern Arabian Sea Coast of Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 50(3), 941-949, doi: 10.17582/journal.pjz/2018.50.3.941.949.
- Qosim, S.Z. (1972) The Dynamics of Food and Feeding Habits of Some Marine Fishes. *Indian Journal of Fisheries*, 19(1&2), 11-28.
- Rahmadi, M.T., Suciani, A., & Auliani, N. (2020). Analisis Perubahan Luasan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 OLI di Desa Lubuk Kertang Langkat. *Media Komunikasi Geografi*, 21(2), 110 – 119. doi: 10.23887/mkg.v21i2.24197
- Ramirez-Luna, V., Navia, A.F., & Rubio, E.A. (2008). Food Habits and Feeding Ecology of An Estuarine Fish Assemblage of Northern Pacific Coast of Ecuador. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3), 361-372.
- Saikia, S.K. (2015). Food and feeding of Fishes. What do we need to know?. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 17(1), 71-83. doi: 10.1515/trser-2015-0049.
- Setiawan, H., Mursidin, Purbarani, D., & Wulandari, T.A. (2019). Keragaman Ikan di Perairan Ekosistem Mangrove Desa Karangsong, Kabupaten Indramayu. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan VI Universitas Hasanuddin, Makassar, 21 Juni 2019. p.137-146.
- Shalloof, K.A.S., Alaa, M., & Aly, W. (2020). Feeding habits and trophic levels of cichlid species in tropical reservoir, Lake Nasser, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 46(2), 159-165. doi: 10.1016/j.ejar.2020.04.001
- Simbolon, D., Sondita, M.F.A., & Amiruddin. (2010). Komposisi Isi Saluran Pencernaan Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) di Perairan Barru, Selat Makassar. *Ilmu Kelautan*, 15(1), 7-16.
- Subekti, S. (2012). Peran Mangrove Sebagai Ketersediaan Materi Pangan. Prosiding SNST ke-3. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. A23-A33.
- Subur, R., Abubakar, S., & Susanto, A.N. (2022). Suitability of mangrove ecotourism in Payo Village, West Halmahera Regency. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 12(1), 12-20. doi: 10.29244/jpsl.12.1.12-20.
- Sukardjo, S. (2004). Fisheries associated with mangrove ecosystem in Indonesia: a view from a mangrove ecologist. *Biotropia*, 23, 13-29.
- Syamsuddin, N., Santoso, N., & Diatin, I. (2019). Inventarisasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Randutatah, Kecamatan Paiton, Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(4), 893-903. doi: 10.29244/jpsl.9.4.893-903.
- Taeran, I., Baskoro, M.S., taurusman, A.A., & Monintja, D.R. (2014). Temporal Spread of Gonad Maturation Level and Food Habits of Halfbeak fish (*Hemiramphus* sp.) Caught in Kayoa Waters, South Halmahera. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 17(1), 215 – 225.
- Vincentius, A., Nessa, M.N., Jompa J., & Saru, A. (2019). Complex Relationship Between Mangrove Ecosystem Variables and Fish Assemblages at Maumere Bay, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 253, p.012035. doi: 10.1088/1755-1315/253/1/012035.
- Wu, Z., Xie, L., Chen, B., Chen, B., & Dharmawan I.W.E. (2020). Carbon Sources of Sediment and Epifaunal Food Sources in a Tropical Mangrove Forest in North Sulawesi, Indonesia. *Journal of Ocean University of China*, 19, 1169-1176 doi: 10.1007/s11802-020-4401-9
- Zacharia, P.U. (2017). Trophic Levels and Methods for Stomach Content Analysis of Fishes. Summer School on Advanced Methods for Fish Stock Assessment and Fisheries Management. *Central Marine Fisheries Research Institute*. 28, 278-288.
- Zagars, M., Ikejima, K., Kasai, A., Arai, N., & Tongnunui, P. (2013). Trophic characteristics of a mangrove fish community in Southwest Thailand: Important mangrove contribution and intraspecies feeding variability. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 119(1), 145-152. doi: 10.1016/j.ecss.2013.01.005
- Zulfikarrahman, M., Kalor, J.D., & Hamuna, B. (2020). Komposisi, Kelimpahan dan Nilai Ekonomi Ikan Target Di Ekosistem Mangrove Teluk Demta, Kabupaten Jayapura. *Acropora: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 3(1), 1-7. doi: 10.31957/acr.v3i1.1209.