

Jenis dan Kelimpahan Ikan Di Daerah Intertidal Sekitar Laboratorium Basa
UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara

(*Fish Species and Abundance in the Intertidal Zone around UNSRAT Marine
Station, East Likupang District, North Minahasa Regency*)

Romel A. Pangandaheng¹, Elvis N. Bataragoa², Jhon L. Tombokan²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado
e-mail : pangandahengromel@yahoo.com

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi

Abstract

Fish migration to the intertidal zone at high tide is for feeding, reproduction, escape from predator. The study was aimed to know the fish species inhabiting the intertidal zone, the individual abundance and fish catch biomass. Sampling was done at high tide in the afternoon and morning in new moon and full moon. Five sampling stations were selected and each station was sampled twice, so that total number of samplings were 10. This study used swept area method and covered a total area of 12,000/m² (6,000m² in new moon and full moon, respectively). Individual abundance of each species ranged from 0.0002 to 0.0120/m² at new moon and from 0.00012 to 0.0102/m² at full moon, respectively, and total abundance ranged from 0.0001 to 0.0111/m² in both moon phases. The biomass of each species on the new moon 0.0003 to 0.1749g/m², full moon 0.0009 to 0.1224g/m², and the amount of biomass between the new moon and the full moon 0.0002 to 0.1329g/m².

Keywords: *Fish, migration, intertidal, reproduction.*

Abstrak

Ikan bermigrasi ke dalam zona intertidal pada saat air pasang adalah untuk mencari makan, bereproduksi, dan menghindari dari predator. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies-spesies ikan yang ada di daerah intertidal dan mengetahui kelimpahan individu dan biomasa ikan yang tertangkap di daerah intertidal. Pengambilan sampel dilaksanakan pada ketika air pasang pada sore dan pagi hari setiap fase bulan baru dan purnama. Ditetapkan lima stasiun sampling dan setiap stasiun dilakukan dua kali sampling, sehingga jumlah sampling dalam lima stasiun 10 kali sampling. Dengan metode penelitian yang digunakan adalah metode swept area (daerah sapuan). Luas daerah sapuan pukat dalam 10 kali sampling adalah 12.000/m² (6.000m² pada bulan baru dan bulan purnama), Kelimpahan individu setiap spesies pada bulan baru berkisar antara 0,0002-0,0120/m², bulan purnama 0,00012-0,0102/m², dan jumlah kelimpahan antara bulan baru dan purnama 0,0001-0,0111/m². Kelimpahan biomasa setiap spesies yang paling melimpah pada bulan baru 0,0003-0,1749g/m², bulan purnama 0,0009-0,1224g/m², dan jumlah biomasa antara bulan baru dan purnama 0,0002-0,1329g/m².

Kata kunci : *Ikan, bermigrasi, intertidal, reproduksi*

PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Minahasa utara adalah kawasan yang memiliki

potensi objek dan daya tarik wisata alam, wisata budaya, wisata agro dan wisata lainnya baik yang sudah

berkembang maupun yang belum berkembang. Potensi dan objek wisata alam antara lain: di Pulau Bangka, Pulau Sahaung, Pantai Surabaya, dan Pantai Kalinaun di Kecamatan Likupang Timur (Sigarlaki, 2015). Namun, belum banyak diteliti adalah area pasang surut atau yang lebih dikenal sebagai zona intertidal. Saat air laut surut maka zona intertidal akan terpapar oleh sinar matahari, sedangkan saat air laut pasang zona ini akan terendam air. Periode pasang surut ini mengakibatkan fluktuasi ekstrim pada beberapa komponen abiotik, sehingga berpengaruh terhadap biota di zona intertidal. Akibatnya hanya spesies tertentu saja yang dapat bertahan hidup di lingkungan tersebut. Studi mengenai migrasi ikan menurut Cushing (1968) merupakan hal yang fundamental untuk dunia perikanan karena dengan mengetahui lingkaran migrasi ikan akan diketahui daerah dimana stok atau sub populasi itu hidup.

Menurut (Gibson, 2003), ikan yang bermigrasi ke zona intertidal dapat menyesuaikan dengan semua habitat intertidal, dari pantai berbatu, berpasir sampai berlumpur. Selanjutnya dikatakan bahwa pergerakan ikan masuk dan keluar dari zona intertidal adalah untuk mendapatkan makanan, bereproduksi, dan menghindari predator (Forward dan Tankersley, 2001 dalam Gibson, 2003). Ikan yang bermigrasi ke daerah intertidal sebagian besar pada stadia larva dan juvenil (74%) dan ikan dewasa sebanyak hanya 26%. Menurut Utomo, (2016) bahwa kelimpahan keanekaragaman Famili Pomacentridae pada siang hari (*Abudefduf saxatilis*, *Pomacentrus sp*, *Abudefduf sp. 1*, *Abudefduf sp. 2*) dan pada malam hari (*Abudefduf sordidus*, *Chromis sp*) di perairan zona intertidal pantai Krakal, Yogyakarta. Di perairan sekitar Laboratorium Basah Likupang terdapat 131 spesies dan 46 famili, spesies yang dominan adalah *Caranx melampygus*, *Ambasis uroterina*, *Caranx sexfasciatus*,

Mugil cephalus, *Chelonodon patoca*, *Caranx ignobilis*, *Terapon jarbua*, *Archamia dispilus*, *Upeneus sulphurous*, dan *Apogon lineatus* (Lohoo, 2008).

Rumusan Masalah

1. Spesies-spesies ikan apa yang terdapat pada zona intertidal pantai Laboratorium Basah UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara ?.
2. Bagaimana kelimpahan jenis-jenis ikan pada zona intertidal di Laboratorium Basah UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara ?.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui spesies-spesies ikan yang ada di daerah intertidal.
2. Mengetahui kelimpahan individu dan biomassa ikan yang tertangkap di daerah intertidal.

METODOLOGI PENELITIAN

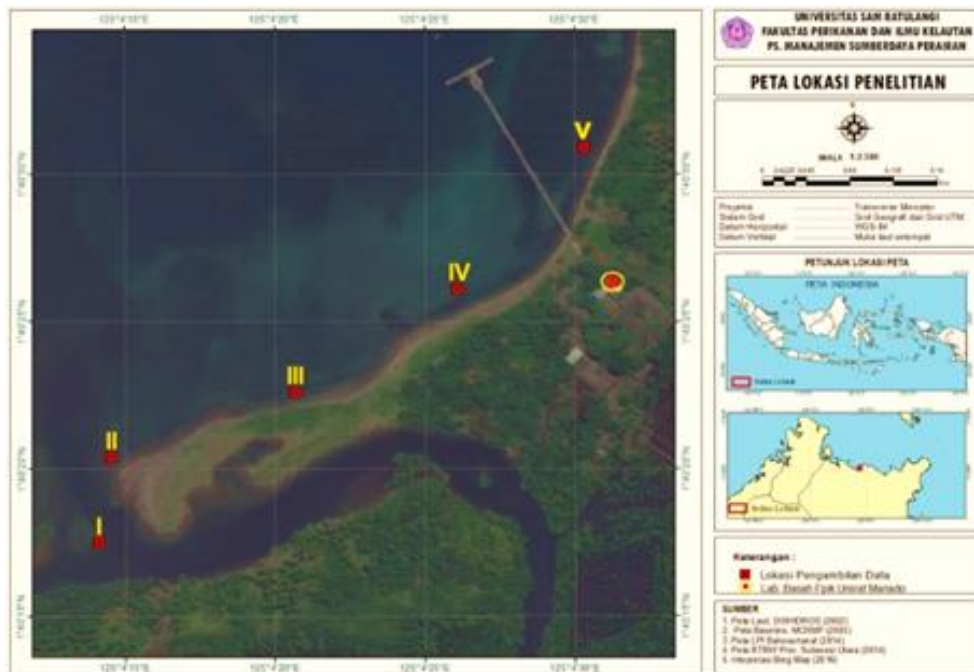
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada daerah Intertidal Sekitar Laboratorium Basah UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara, pada bulan Oktober-November 2016 dengan lima titik pengambilan sampel dari muara sungai sampai pesisir pantai (daerah intertidal).

Teknik Pengambilan Sampel

Metode penelitian ini bersifat Survei Eksploratif, yaitu memperoleh informasi yang belum pernah ada sebelumnya dengan cara melakukan pengamatan langsung dilokasi yang meliputi perairan sekitar dengan batas kedalaman 20 m. Hal ini sesuai dengan kebiasaan nelayan mengoperasikan alat tangkap ikan demersal pada kedalaman hingga 20 m (Badrudin dan Karyana, 1992). Data primer diperoleh dari pengoperasian alat tangkap arad (pukat pantai) dengan metode *swept area* (Metode Daerah Sapuan) yaitu

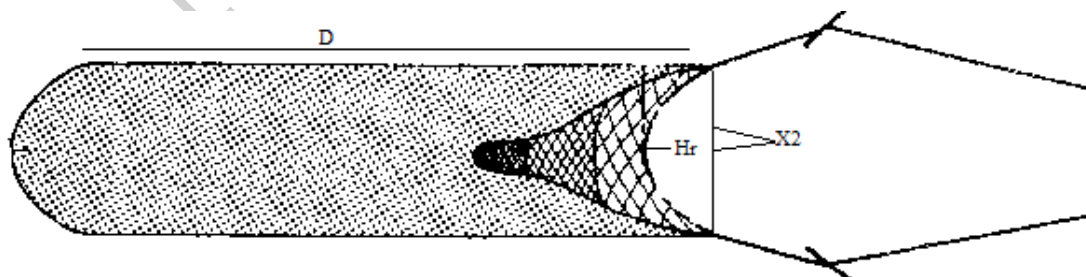
mengamati hasil tangkap arad (pukat pantai) pada tiap tarikan dan pada luasan tertentu (Sparre *dkk.*, 1989).



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Waktu dan pengambilan sampel setiap stasiun pada bulan baru dan bulan purnama

Waktu Sampling (Jam)	Fase Bulan		Stasiun
	Bulan Baru	Bulan Purnama	
05.00-0700	5	5	10
15.00-19.00	5	5	10
Jumlah	10	10	20



Gambar 2. Ilustrasi penggunaan Alat Tangkap Arad (Pukat Pantai) untuk menghitung luas area (Sparre *dkk.*, 1989).

Pengambilan Data

Sampel diidentifikasi jenisnya merujuk pada buku Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea (Randall

dkk., 1990), Micronesia Reef Fishes: A Practical Guide to the Identification of the Coral Reef Fishes of the Tropical Central and Western Pacific (Myers,

1989). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes (fishing area 57) and Western Central Pacific (fishing area 71) Vol I-4 (Fischer dan Whitehead, 1974), The fishes of the Japanese Archipelago Vol 1 (Masuda, dkk 1984). Dan perangkat online FishBase: www.fishbase.org. Setelah diidentifikasi, sirip sampel yang kotor dibersihkan menggunakan kuas kecil. Setelah dibersihkan, sirip sampel di buka menggunakan pin set dan ditahan jarum pentul. Sirip sampel diberi alkohol agar tetap kaku, dan kemudian sampel difoto menggunakan kamera. Setelah itu sampel ditimbang beratnya dengan menggunakan timbangan digital (ketelitian 0,001 g). Jumlah individu setiap spesies pada setiap unit sampel dihitung dan di tulis di buku tulis.

Analisis Data

Luas area yang dilalui jaring dan jenis kelimpahan spesies ikan dianalisis dengan pendekatan *Swept area* (Sparre dkk., 1989) dengan persamaan sebagai berikut:

$$a = D \times Hr \times X_2$$

Dengan :

a = Luas area yang dilalui pukat pada setiap sampling

D = Jarak tempuh daerah sapuan 30 m

Hr = Panjang daerah sapuan 40 m

$$X_2 = 0,5$$

Dengan dengan demikian luas daerah sapuan setiap penarikan jaring adalah 600 m² untuk bulan baru dan bulan purnama. Dengan demikian bulan baru dan purnama luas daerah sapuan masing 6.000 m² Dengan ilustrasi (Gambar 1).

Kelimpahan setiap ikan dihitung berdasarkan kelimpahan individu dan: kelimpahan jumlah individu setiap spesies dihitung dengan rumus:

$$K_i = \frac{\sum i}{\sum a}$$

Dengan:

K_i = Kelimpahan individu setiap spesies

∑i = Jumlah seluruh individu (satu spesies) pada 20 kali sampling

∑a = Luas area yang dilalui pukat pada 20 kali sampling

Kelimpahan biomasa individu dihitung dengan rumus:

$$K_b = \frac{\sum b}{\sum a}$$

Dengan:

K_b = Kelimpahan biomasa spesies

∑b = Jumlah biomasa satu spesies pada 20 kali sampling

∑a = Luas area yang dilalui pukat pada 20 kali sampling

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Ikan

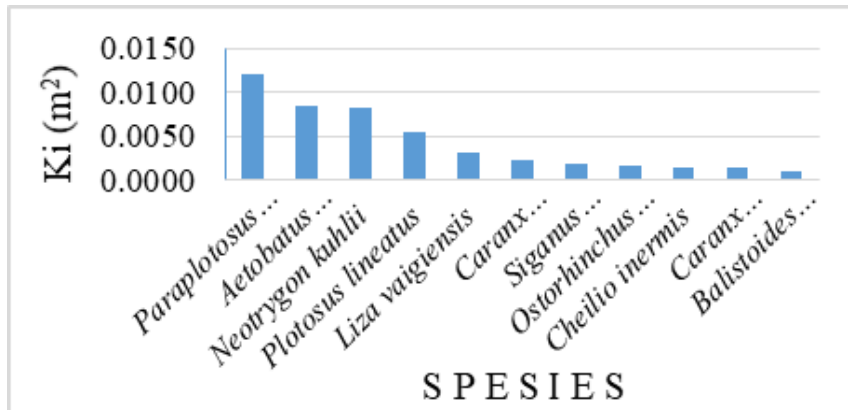
Dari data yang diperoleh terdapat 79 Spesies ikan 46 Famili (Tabel 2). Famili Labridea tujuh spesies, Tetraodontidae lima spesies, Mullidae empat spesies, Carangidae empat spesies, Mugilidae empat spesies, Apogonidae tiga spesies, Belonidae tiga spesies. Yang memiliki dua spesies adalah Acanthuridae, Lethrinidae, Syngnathidae, Plotosidae, Hemiramphidae, Haemulidae, Scaridae, family lainnya hanya memiliki satu spesies.

Tabel 2. Spesies ditemukan (√) berdasarkan famili pada fase bulan baru dan bulan purnama

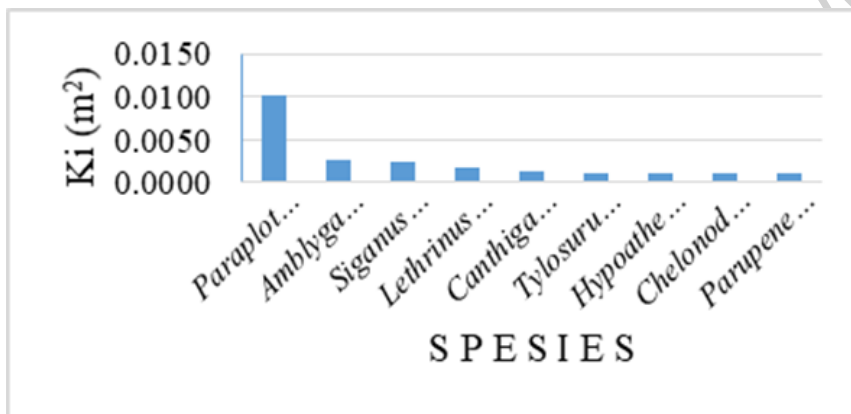
No	Famili	Spesies	Fase Bulan	
			Bulan Baru	Bulan Purnama
1	Mullidae	<i>Upeneus sulphureus</i>	√	√
2	Mullidae	<i>Upeneus tragula</i>	√	√
3	Mullidae	<i>Parupeneus indicus</i>	√	√
4	Mullidae	<i>Upeneus vittatus</i>	√	√

5	Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>	√	√
6	Belonidae	<i>Strongylura incisa</i>	√	√
7	Belonidae	<i>Platybelone argalus platyura</i>	√	
8	Tetraodontidae	<i>Chelonodon patoca</i>	√	√
9	Tetraodontidae	<i>Arothron manilensis</i>	√	√
10	Tetraodontidae	<i>Torquigener flavimaculosus</i>	√	
11	Tetraodontidae	<i>Canthigaster compressa</i>	√	√
12	Tetraodontidae	<i>Arothron firmamentum</i>	√	
13	Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	√	√
14	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>	√	
15	Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	√	√
16	Balistida	<i>Balistoides viridescens</i>	√	
17	Toxotidae	<i>Toxotes jaculatrix</i>	√	
18	Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	√	
19	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	√	√
20	Carangidae	<i>Caranx melampygus</i>	√	√
21	Carangidae	<i>Caranx papuensis</i>	√	√
22	Carangidae	<i>Scomberoides lysan</i>	√	
23	Carangidae	<i>Gnathanodon speciosus</i>	√	
24	Acanthuridae	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	√	
25	Acanthuridae	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	√	
26	Mugilidae	<i>Valamugil buchanani</i>	√	√
27	Mugilidae	<i>Liza vaigiensis</i>	√	√
28	Mugilidae	<i>Crenimugil crenilabis</i>	√	
29	Sphyraenidae	<i>Sphyraena putnamae</i>	√	√
30	Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	√	√
31	Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	√	√
32	Lethrinidae	<i>Lethrinus ornatus</i>	√	√
33	Lethrinidae	<i>Lethrinus harak</i>	√	√
34	Ostraciidae	<i>Lactoria cornuta</i>	√	√
35	Paralichthyidae	<i>Pseudorhombus arsius</i>	√	√
36	Platycephalidae	<i>Cociella crocodilus</i>	√	√
37	Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	√	√
38	Syngnathidae	<i>Trachyrhampus bicoarctatus</i>	√	
39	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	√	
40	Gobiidae	<i>Yongeichthys criniger</i>	√	√
41	Dasyatidae	<i>Neotrygon kuhlii</i>	√	
42	Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	√	√
43	Engraulidae	<i>Thryssa baelama</i>	√	√

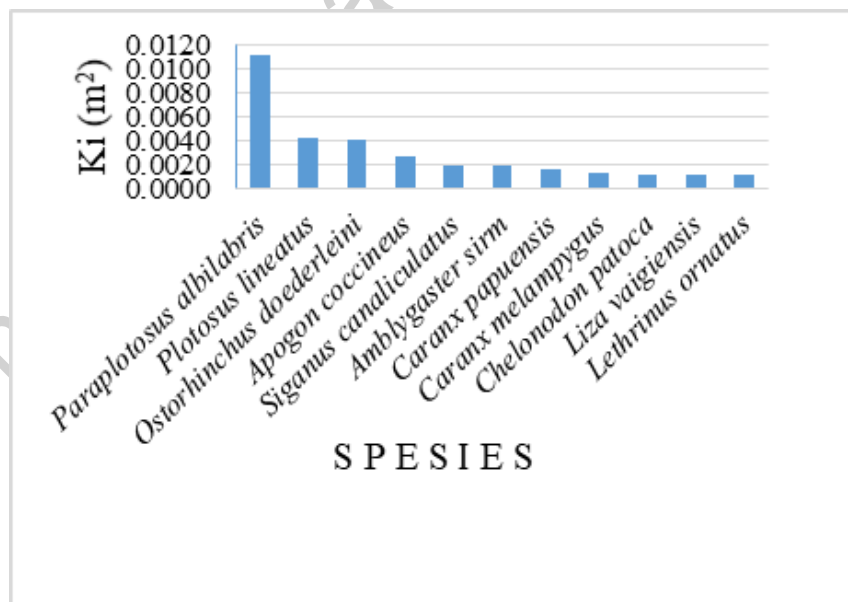
44	Plotosidae	<i>Paraplotosus albilabris</i>	√	√
45	Plotosidae	<i>Plotosus lineatus</i>	√	√
46	Labridae	<i>Stethojulis interrupta</i>	√	
47	Labridae	<i>Stethojulis trilineata</i>	√	
48	Labridae	<i>Cheilio inermis</i>	√	√
49	Labridae	<i>Halichoeres melanurus</i>	√	√
50	Labridae	<i>Halichoeres pardaleocephalus</i>	√	
51	Labridae	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	√	√
52	Labridae	<i>Iniistius bimaculatus</i>	√	
53	Polynemidae	<i>Polydactylus sexfilis</i>	√	√
54	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus lutkei</i>	√	√
55	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus far</i>	√	
56	Haemulidae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	√	
57	Haemulidae	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>	√	
58	Terapontidae	<i>Terapon jarbua</i>	√	√
59	Tetrarogidae	<i>Amblyapistus taenionotus</i>	√	
60	Sebastidae	<i>Sebastes pachycephalus</i>	√	√
61	Soleidae	<i>Pardachirus pavoninus</i>	√	√
62	Aulostomidae	<i>Aulostomus chinensis</i>	√	
63	Muraenidae	<i>Gymnothorax fimbriatus</i>	√	
64	Scaridae	<i>Calotomus spinidens</i>	√	
65	Scaridae	<i>Leptoscarus vaigiensis</i>	√	√
66	Atherinidae	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	√	√
67	Atherinidae	<i>Hypoatherina temminckii</i>	√	√
68	Nemipteridae	<i>Scolopsis lineatus</i>	√	
69	Ephippidae	<i>Platax orbicularis</i>	√	
70	Apogonidae	<i>Apogon coccineus</i>	√	
71	Apogonidae	<i>Ostorhinchus doederleini</i>	√	
72	Apogonidae	<i>Ostorhinchus fasciatus</i>	√	
73	Ambassidae	<i>Ambassis urotaenia</i>	√	√
74	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	√	
75	Lutjanidae	<i>Lutjanus rivulatus</i>	√	
76	Leiognathidae	<i>Leiognaathus rivulatus</i>	√	
77	Drepaneidae	<i>Drepane longimana</i>	√	
78	Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i>	√	
79	Clupeidae	<i>Amblygaster sirm</i>	√	√
Jumlah			79	43



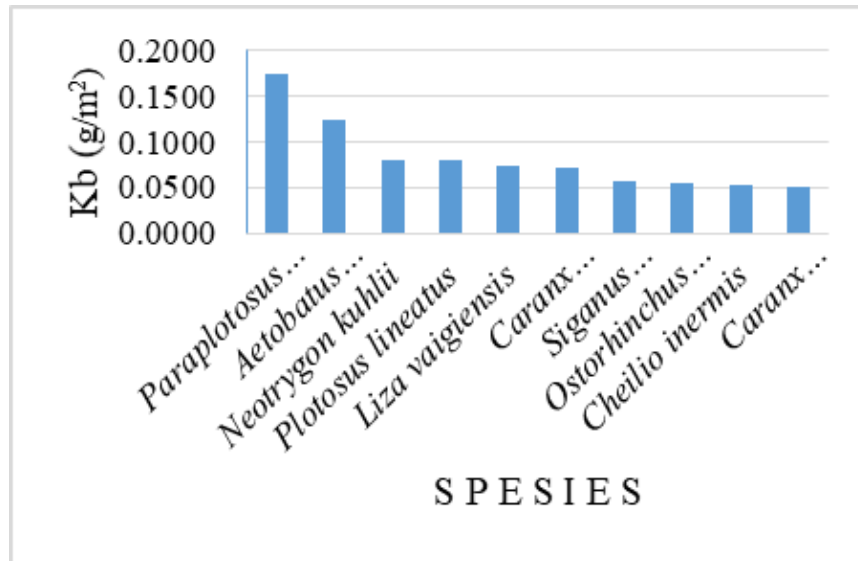
Gambar 3. Kelimpahan Individu Setiap Spesies Ikan Pada Bulan Baru



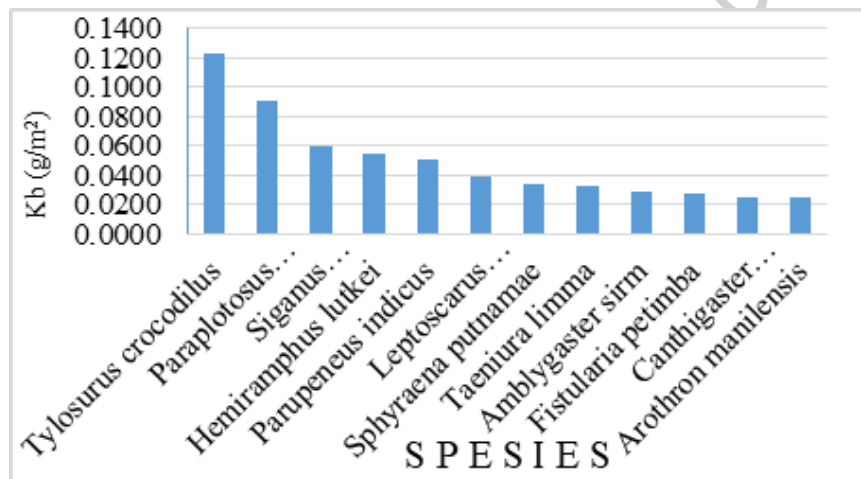
Gambar 4. Kelimpahan Individu Ikan Pada Bulan Purnama



Gambar 5. Kelimpahan Individu Ikan Pada Bulan Baru dan Bulan Purnama



Gambar 6. Kelimpahan Biomasa Ikan Pada Bulan Baru



Gambar 7. Kelimpahan Biomasa pada bulan purnama

Kelimpahan (Ki)

Fase Bulan Baru

Pada fase bulan baru diperoleh 79 spesies dengan 384 individu. Nilai (Ki) fase bulan baru berkisar antara 0,0120/m² sampai 0,0002/m². Dengan nilai (Ki) terbesar pada spesies *Paraplotosus albilabris* 0,0120/m² dengan 72 individu, dan 45 spesies dengan nilai (Ki) paling kecil 0,0002/m². (Gambar 2) menunjukkan 11 spesies nilai (Ki) lebih besar dengan spesies *Paraplotosus albilabris* 0,0120/m² lebih besar dan terkecil spesies *Balistoides viridescens* 0,0010/ m².

Fase Bulan Purnama

Pada fase bulan Purnama diperoleh 43 spesies dengan 220 individu. Nilai (Ki) pada fase bulan Purnama berkisar antara 0,0102/m² sampai 0,0002/m². Dengan nilai (Ki) terbesar pada spesies *Paraplotosus albilabris* 0,0102/m² dengan 61 individu, dan 24 spesies dengan nilai (Ki) paling kecil 0,0002/m². (Gambar 3) menunjukkan sembilan spesies nilai (Ki) lebih besar dengan spesies *Paraplotosus albilabris* 0,0102/m² lebih besar dan terkecil spesies *Parupeneus indicus* 0,0010/m².

Fase Bulan Baru dan Bulan Purnama

Pada fase bulan dan Purnama diperoleh 79 spesies pada bulan baru dan pada bulan purnama 43 spesies dengan 604 individu. Nilai (Ki) pada fase bulan baru dan Purnama berkisar antara $0,0111/m^2$ sampai $0,0001/m^2$ (Lampiran 6). Dengan nilai (Ki) terbesar pada spesies *Paraplotosus albilabris* $0,0111 m^2$ dengan 133 individu, dan 27 spesies dengan nilai (Ki) paling kecil $0,0001/m^2$. (Gambar 5) menunjukkan 11 spesies nilai (Ki) lebih besar dengan spesies *Paraplotosus albilabris* $0,0111/m^2$ lebih besar dan terkecil spesies *Lethrinus ornatus* $0,0012/m^2$.

Kelimpahan Biomasa (Kb)

Fase bulan baru

Pada fase bulan baru diperoleh 79 spesies dengan 384 individu. Nilai (Kb) pada fase bulan baru berkisar antara $0,1749g/m^2$ sampai $0,0003 g/m^2$ (Lampiran 4). Dengan nilai (Kb) terbesar pada spesies *Paraplotosus albilabris* $0,1749g/m^2$ dengan 72 individu, dan satu spesies dengan nilai (Kb) paling kecil $0,0003g/m^2$. (Gambar 6) menunjukkan 10 spesies nilai (Kb) lebih besar dengan spesies *Paraplotosus albilabris* $0,1749g/m^2$ lebih besar dan terkecil spesies *Caranx melampygus* $0,0504g/m^2$.

Fase Bulan Purnama

Pada fase bulan purnama diperoleh 43 spesies dengan 220 individu. Nilai (Kb) pada fase bulan purnama berkisar antara $0,1224g/m^2$ sampai $0,0009g/m^2$. Dengan nilai (Kb) terbesar pada spesies *Tylosurus crocodilus* $0,1224g/m^2$ dengan tujuh individu, dan satu spesies dengan nilai (Kb) paling kecil $0,0009g/m^2$. (Gambar 7) menunjukkan 12 spesies nilai (Kb) lebih besar dengan spesies *Tylosurus crocodilus* $0,1224g/m^2$ lebih besar dan terkecil spesies *Arothron manilensis* $0,0254 g/m^2$.

Fase bulan baru dan bulan purnama

Pada fase bulan baru dan purnama diperoleh 79 spesies pada bulan baru 43 spesies pada bulan purnama dengan 604 individu dengan berat keseluruhan $14204, 65g/m^2$. Nilai (Kb) pada fase bulan baru dan purnama berkisar antara $0,1329g/m^2$ sampai $0,0002g/m^2$ (Lampiran 6). Dengan nilai (Kb) terbesar pada spesies *Paraplotosus albilabris* $0,1329g/m^2$ dengan 133 individu, dan satu spesies dengan nilai (Kb) paling kecil $0,0002g/m^2$. (Gambar 7) menunjukkan 18 spesies nilai (Kb) lebih besar dengan spesies *Paraplotosus albilabris* $0,1329g/m^2$ lebih besar dan terkecil spesies *Fistularia petimba* $0,0230g/m^2$.

KESIMPULAN

Spesies yang ditemukan pada bulan baru 79 spesies dan 43 spesies pada bulan purnama. Jumlah individu yang ditemukan pada bulan baru 384 individu dan 220 individu pada bulan purnama. Dari data yang ada hanya satu spesies yang nilai kelimpahan (KI) dan biomasa (KB) pada bulan baru dan purnama yang memiliki nilai dominan, yaitu spesies *Paraplotosus albilabris*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin, M dan Karyana. 1992. Indeks Kelimpahan Stok Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Pantai Barat Kalimantan. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 71 Tahun 1992. BPPL. Jakarta.
- Barnes and Hughes, 1999. An Introduction to Marine Ecology, Third Edition
- Cushing, D. H. 1968. Fisheries Biology: A Study In Population Dynamics. University Of Wisconsin Press, Madison. 200 p.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Fischer, W. & Whitehead, P.J.P. (Eds.) (1974) Rome, FAO, pag. var. FAO species identification

- sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fishing area 57) and Western Central Pacific (fishing area 71). Volume 1-4.
- Gibson R. N. and Yoshiyama, 1999. The Ecology Of Marine Fishes. California and Adjacent Waters
- Gibson R. N. 2003. Go With the Flow: Tidal Migration in Marine Animals. Scottish Association for Marine Science. Dunstaffnage Marine Laboratory, Oban, Argyll, PA37 IQA Scotland
- Heape, W. (1931). Emigration, Migration and Nomadism. Heffer, Cambridge, 369 p.
- Hutabarat, S dan Steward, M.E 2008. Pengantar oseanografi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lohoo A. V. 2008. Dinamika bulanan spesies ikan dominan di perairan intertidal Likupang, Sulawesi Utara. Pacific journal, Dewan Riset Daerah Provinsi Sulawesi Utara (1) 3. Hal 292-298.
- Lucas, M. C. and Baras, E. 2001. Migration Of Freshwater Fishes. Blackwell Science. London, 440 p.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino. 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. Vol. 1. Tokai University Press, Tokyo, Japan. 437 p.
- MersiSigarlaki, 2015 <http://disbudpar.mintkab.go.id/2015/03/27/profil-minahasa-utara/>
- Myers R. F 1989. Micronesian Reef Fishes: A Practical Guide to the Identification of the Coral Reef Fishes of the Tropical Central and Western Pacific (Myers, 1989). Nybakken. J. W. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta.
- Northcote, T. G. 1978. Migratory Strategies And Production In Freshwater Fishes. Dalam Ecology Of Freshwater Production (Ed. Gerking, S. D.). Blackwell, Oxford. P. 326-359.
- Nybakken, J. W., 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia. Jakarta.
- P. Sparre, Ursin, E., Venema, SC., 1989. Introduksi Pengkajian Stock Ikan Tropis Bagian I FAO, Roma (terjemahan) tahun 1996.
- Prajitno, A. 2009. Biologi Laut. Universitas Brawijaya. Malang.
- Romel A.P and E N. Bataragoa. 2016. Jenis-Jenis Ikan di Daerah Intertidal Sekitar Laboratorium UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. *Laporan Praktek Kerja Lapangan*.
- Randall, J.E., G.R. Allen and R.C. Steene, 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and CORAL Sea. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 506 p.
- Utomo I. A. 2016. Keanekaragaman Famili Pomacentridae di Zona Intertidal Pantai Krakal, Yogyakarta. KSK/XIV/456. *Kelompok Studi Kelautan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada*.