

## BIODIVERSITAS IKAN DI KAWASAN REHABILITASI BAKAU PAOJEPE, KABUPATEN WAJO, SULAWESI SELATAN

Haryono

*Bidang Zoologi, Puslit Biologi LIPI*

Jl. Raya Bogor-Jakarta KM 46, Cibinong, Bogor 16911, Indonesia

### ABSTRACT

*Fish diversity on mangrove rehabilitation of Paojepe, Wajo, South Sulawesi. 2001. Haryono. Zoo Indonesia 28: 26-35.*

*A study of fish diversity, abundance, distribution and other aspects of fish biology on mangrove rehabilitation area was done in September 2000 with survey methods. The study was conducted at Paojepe, Keera district, Wajo regency, South Sulawesi. The study area has worse coastal with high abrasion. The result showed that there were 64 fish species belonging to 44 genus and 34 families. Gobiidae was a dominant family with 6 species, followed the Engraulidae and Leiognathidae each 5 species. The fish diversity of three rivers varied, with Kujuk kujunge river has the largest of index diversity compared to the others. Peseng-peseng fish (*Ambassis* sp.) was the highest abundance and the widest distribution.*

*Key words: Diversity, fishes, abundance, distribution, mangrove.*

### ABSTRAK

*Biodiversitas Ikan di Kawasan Rehabilitasi Bakau Paojepe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.2001. Haryono. Zoo Indonesia 28: 26-35*

*Penelitian tentang diversitas, kelimpahan, distribusi dan aspek lainnya dari biology ikan di daerah rehabilitasi bakau telah dilakukan di bulan September 2000 secara survey. Lokasi pengamatan adalah di desa Paojepe Kecamatan Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Lokasi pengamatan mempunyai karakteristik pantai yang telah rusak oleh karena tingkat abrasi yang tinggi. Hasil pengamatan menunjukkan adanya 64 jenis ikan dari 44 genus dan 34 famili. Gobiidae merupakan famili yang dominan dengan 6 jenis, diikuti Engraulidae dan Leiognathidae masing-masing 5 jenis. Diversitas ikan pada tiga sungai sangat beragam, dimana Kujuk kujunge merupakan sungai yang mempunyai indeks diversitas tertinggi. Ikan peseng-peseng (*Ambassis* sp.) merupakan jenis yang paling berlimpah dan terluas penyebarannya.*

*Kata kunci: Diversitas, ikan, kelimpahan, penyebaran, bakau.*

### PENDAHULUAN

Ikan merupakan vertebrata yang jumlahnya terbesar mencapai 17.000 jenis atau 42,6 % dari keseluruhan vertebrata di dunia. Dari

jumlah tersebut, sebanyak 29,2 % merupakan ikan air tawar dan 70,8 % merupakan ikan air laut, yang dapat ditemukan dari kedalaman 35.000 kaki sampai ketinggian 15.00 kaki dpl

(Lagler *et al.* 1962). Berdasarkan deskripsi ilmiah yang valid, saat ini telah diketahui sebanyak 24.600 jenis dari 482 suku dan 57 ordo (Nelson, 1994).

Bakau merupakan vegetasi yang tumbuh diantara garis pasang surut, dan dapat pula di pantai karang, dataran koral yang berlumpur, dengan dicirikan antara lain: tidak terpengaruh oleh iklim tetapi terpengaruh oleh pasang surut, tidak mempunyai struktur tajuk, dan pohonnya dapat mencapai tinggi 30 m (Darsidi, 1986). Luas hutan bakau di Indonesia diperkirakan 4,25 juta hektar, dan Selatan  $\pm$  66.000 ha terdapat di Sulawesi. Namun tidak menutup kemungkinan luas tersebut mengalami perubahan, baik karena faktor alam maupun manusia

Pada saat ini telah banyak terjadi konversi hutan bakau menjadi lahan pertanian, perikanan (pertambakan), dan pemukiman yang tersebar hampir di seluruh kawasan pesisir Indonesia. Padahal kekayaan flora dan faunanya belum diketahui secara pasti, begitu pula dengan berbagai hal yang terkait dengan keberadaan hutan bakau tersebut. Salah satu daerah yang mengalaminya adalah kawasan hutan bakau Sulawesi Selatan, yaitu Desa Paojepe dan sekitarnya. Di lokasi ini sedang digalakan rehabilitasi kawasan bakau melalui penanaman pohonbakau di sepanjang pantai.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis ikan, kelimpahan masing-masing jenis, distribusi lokal di kawasan tersebut,

dan aspek terkait lainnya, serta upaya konservasinya.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di kawasan pesisir Desa Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo-Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian merupakan kawasan rehabilitasi bakau. Waktu penelitian berlangsung pada bulan September 2000 menggunakan metoda survai. Untuk mengungkap keanekaragaman jenis ikan, dilakukan pengambilan sampel pada berbagai tipe habitat yang ada. Alat tangkap yang digunakan, antara lain jala dengan luas tebaran rata-rata 12,56 m<sup>2</sup>, *gill net*/pukat berukuran panjang 20 m dan lebar 1 m dengan *mesh size* 1 dan 2 cm, pancing, dan serok.

Pengamatan secara kuantitatif khusus dilakukan di beberapa sungai yang terdapat di kawasan tersebut (S. Kujuk Kujunge, Bone-Bone, dan Masiae), dengan cara setiap sungai dibagi menjadi beberapa stasiun, dan masing-masing stasiun berjarak 100-200 m. Pada tiap stasiun dilakukan pengambilan sampel menggunakan jala yang ditebar sebanyak lima kali. Ikan yang tertangkap diseleksi menurut jenis dan dihitung jumlah individu tiap jenisnya, yang kemudian diperhitungkan kelimpahan dan penyebarannya.

Semua sampel ikan diawetkan dalam larutan formalin 10% dan diberi label mengenai lokasi, tanggal koleksi, kolektor, dan keterangan lain yang diperlukan. Di laboratorium, sampel ikan dicuci dengan air mengalir dan direndam

dalam air selama 3-6 jam, selanjutnya disimpan dalam larutan alkohol 70% sebagai koleksi ilmiah. Untuk mengetahui nama ilmiahnya dilakukan identifikasi di Laboratorium Ichthyologi, Bidang Zoologi, P2B-LIPI mengacu kepada Allen (1997), Allen & Steene (1994), Akihito et al. (1988), Tarp & Kailola (1984), Kottelat dkk. (1993), Weber & Beaufort (1911-1940), Anonim (1979), Eschmeyer (1998), Murdy (1989), dan beberapa literatur terkait lainnya. Faktor fisika kimia air diukur menggunakan alat *Water Quality Checker* merk Horiba U-10, meliputi pH, turbiditas, konduktivitas, oksigen terlarut (DO), suhu, dan salinitas.

Data dari ketiga sungai, selanjutnya dianalisis mengenai Indeks Kesamaan antara dua sungai menurut Sorensen (Southwood, 1971), Indeks Kekayaan Jenis menurut Margalef (Odum, 1971), dan indeks keanekaragaman jenis mengacu kepada Shannon & Weaver (Odum, 1971).

## HASIL

Selama penelitian di perairan kawasan rehabilitasi bakau Paojepe dan sekitarnya, tercatat sebanyak 64 jenis yang tergolong ke dalam 44 marga dan 34 suku, dengan sistematika sebagai berikut:

### ORDO ELOPIFORMES

- Suku Megalopidae  
*Megalops cyprinoides*

### ORDO ALBULIFORMES

- Suku Albulidae  
*Albula neoguanica*

### ORDO ANGUILLIFORMES

- Suku Muraenidae  
*Thyrsoidea* sp.

### ORDO CLUPEIFORMES

- Suku Clupeidae  
*Sardinella gibbosa*  
*Dussumiera elopsoides*
- Suku Engraulididae  
*Stolephorus waitei*  
*Stolephorus* sp.  
*Thryssa cf. hamiltonii*  
*Thryssa* sp.

### ORDO GONORHYNCHIFORMES

- Suku Chanidae  
*Chanos chanos*

### ORDO CYPRINODONTIFORMES

- Suku Belonidae  
*Strongylura strongylura*
- Suku Aplocheilidae  
*Aplocheilus panchax*

### ORDO SYNGNATHIFORMES

- Suku Syngnathidae  
*Microphis leiaspis*

### ORDO PERCIFORMES

#### SUBORDO PERCOIDEI

- Suku Chandidae  
*Ambassis* sp.
- Suku Centropomidae  
*Lates calcarifer*
- Suku Serranidae  
*Epinephelus malabaricus*  
*Epinephelus undulosus*
- Suku Theraponidae  
*Therapon jarbua*  
*Therapon puta*  
*Therapon theraps*
- Suku Sillaginidae  
*Sillago analis*
- Suku Carangidae  
*Selaroides leptolepis*
- Suku Leiognathidae  
*Gazza achlamys*  
*Leiognathus decorus*

- Leiognathus rapsoni*  
*Leiognathus* sp.
- Suku Menidae  
*Mene maculata*
- Suku Caesionidae  
*Caesio* sp.  
*Pterocaesio chrysozona*  
*Pterocaesio* sp.
- Suku Gerreidae  
*Gerres abbreviatus*  
*Gerres filamentosus*
- Suku Sciaenidae  
*Argyrosomus* sp.  
*Pennahia pawak*
- Suku Mullidae  
*Upeneus sulphureus*  
*Upeneus vittatus*  
*Upeneus* sp.
- Suku Drepanidae  
*Drepane longimana*  
*Drepane punctata*
- Suku Scatophagidae  
*Scatophagus argus*
- Suku Cichlidae  
*Oreochromis mossambica*
- SUBORDO MUGILOIDEI
- Suku Mugilidae  
*Liza cf. tade*  
*Liza* sp.  
*Mugil* sp.
- SUBORDO POLYNEMOIDEI
- Suku Polynemidae  
*Eleutheronema tetradactylum*  
*Polydactylus nigripinnis*  
*Polydactylus plebius*  
*Polydactylus* sp.
- SUB OROD GOBIOIDEI
- Suku Gobiidae  
*Acentrogobius jantinopterus*  
*Acentrogobius* sp.  
*Glossogobius aureus*  
*Glossogobius* sp.  
*Periophthalmus mallacensis*

- Periophthalmus* sp.
- Suku Eleotrididae  
*Butis melanostigma*  
*Butis* sp.  
*Ophiocara porocephala*
- SUBORDO ACANTHUROIDEI
- Suku Siganidae  
*Siganus vermicularis*
- SUBORDO SCOMBEROIDEI
- Suku Scombridae  
*Rastrelliger kanagurta*  
*Rastrelliger* sp.
- SUBORDO ANABANTOIDEI
- Suku Anabantidae  
*Anabas testudineus*
- SUBORDO CHANNOIDEI
- Suku Channidae  
*Channa striata*
- ORDO PLEURONECTIFORMES
- Suku Cynoglossidae  
*Cynoglossus* sp.
- ORDO TETRAODONTIFORMES
- Suku Tetraodontidae  
*Chelonodon patoca*

Hasil sampling secara kuantitatif di tiga sungai kemudian dianalisis mengenai indeks keanekaragaman, pemerataan dan kekayaan jenis. Sungai Kujuk Kujunge memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang paling tinggi ( $H= 2,072$ ) dibandingkan S. Masiae yang hanya sebesar 1,631 dan S. Bone Bone sebesar 1,517. Indeks pemerataan jenis paling tinggi dijumpai di S. Bone-Bone sebesar 0,846, dan indeks kekayaan jenis paling tinggi S. Kujuk-Kujunge sebesar 2,399 (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis (H), indeks pemerataan (E) dan indeks kekayaan jenis (d) di ketiga sungai

Indeks	S. Kujuk Kujunge	S. Masiae	S. Bone-Bone
Keanekaragaman jenis (H)	2,072	1,631	1,517
Kemerataan jenis (E)	0,834	0,784	0,846
Kekayaan jenis (d)	2,399	1,611	0,784

Kelimpahan masing-masing jenis ikan di ketiga sungai sangat bervariasi, jenis yang paling melimpah adalah peseng-peseng (27,32 %), diikuti mujair (25,37 %), dan bonti-bonti (17,07 %) (Tabel 2). Ikan peseng-peseng dan mujair mempunyai kelimpahan yang tinggi di ketiga sungai, sedangkan bonti-bonti sangat melimpah di sungai Masiae dan kurang melimpah di kedua sungai lainnya. Adapun distribusi dari jenis-jenis predomnan di ketiga sungai mempunyai kemiripan dengan pola kelimpahannya, yaitu peseng-peseng

tersebar paling luas di banyak stasiun dengan frekuensi sebesar 19,70% diikuti mujair 18,18 % dan bonti-bonti 15,15%.

Hasil pengukuran kualitas air menggunakan alat *Water Quality Checker*, meliputi pH, kekeruhan, daya hantar listrik, oksigen terlarut, suhu air dan salinitas dapat dilihat pada Tabel 3. Pengukuran dilakukan di beberapa stasiun pengamatan yang meliputi bagian air tawar (salinitas 0%), air payau (1,2-2,8%), dan air laut (>2,8%).

Tabel 2. Kelimpahan ikan di perairan sungai areal pertambakan Paojepe

No	Jenis	Lokasi (Sungai)						Total (%)	
		Kujuk Kujunge		Bone Bone		Masiae			
		Klmp.	Dist.	Klmp.	Dist.	Klmp.	Dist.	Klmp.	Dist.
1	Oseng ( <i>Anabas testudineus</i> )	4,08	6,25	-	-	-	-	1,95	3,03
2	Bonti bonti ( <i>Mugil</i> sp dan <i>Liza</i> spp.)	6,12	9,38	20,00	18,18	29,87	26,32	17,07	15,15
3	Mujair ( <i>Oreochromis mossambica</i> )	20,41	12,5	36,67	27,27	27,27	21,05	25,37	18,18
4	Bungo ( <i>Butis</i> spp.)	6,12	9,38	3,33	9,09	6,49	15,79	5,85	10,61
5	Kapuleng ( <i>Megalops cyprinoides</i> )	11,22	9,38	-	-	-	-	5,37	4,55
6	Kalaputeng ( <i>Gerres</i> spp.)	1,02	3,13	-	-	1,30	5,26	0,98	3,03
7	Kaleteng ( <i>Glossogobius</i> sp.)	1,02	3,13	-	-	1,30	5,26	0,98	3,03
8	Peseng peseng ( <i>Ambassis</i> spp.)	29,59	12,50	26,67	27,27	24,67	26,32	27,32	19,70
9	Kepala timah ( <i>Aplocheilichthys panchax</i> )	7,14	6,25	-	-	-	-	3,41	3,03
10	( <i>Microphis leiaspis</i> .)	5,10	9,38	6,67	9,09	3,90	10,53	4,88	9,09
11	Kamea ( <i>Epinephelus</i> sp.)	1,02	3,13	-	-	-	-	0,49	1,52
12	<i>Therapon</i> spp.	2,14	9,38	6,67	9,09	5,19	10,53	6,34	9,09
	Total Jenis	12		6		8		100%	100%

Keterangan: Klmp. = kelimpahan (ni/N x 100%), Dist = frekuensi penyebaran (st.ni/st.N x 100%)

Tabel 3. Kisaran hasil pengukuran faktor fisika-kimia air di lokasi penelitian

No	Parameter	Lokasi pengamatan
1	pH	7-8,45
2	Kekeruhan (NTU)	40-931
3	Daya hantar listrik (micromhos/cm)	0,15-250
4	Oksigen terlarut (mg/l)	2,33-8,63
5	Suhu air (°C)	24,9-35,4
6	Salinitas (%)	0-2,81

### PEMBAHASAN

Berdasarkan jumlah jenis yang ditemukan, yaitu sebanyak 64 jenis dari 34 suku, maka keanekaragaman jenis di kawasan rehabilitasi bakau Paojepe termasuk tinggi. Kohno dan Sulistiono (1994) melaporkan bahwa komunitas ikan di perairan bakau Segara Anakan Cilacap tercatat 45 jenis dari 37 suku, begitu pula jika dibandingkan dengan komunitas ikan di daerah perairan bakau gugus pulau Pari yang mencatat sebanyak 29 jenis dari 29 suku (Adrim dkk., 1982). Akan tetapi jumlah jenis ikan di Paojepe masih lebih rendah bila dibandingkan dengan kawasan pesisir Sinjai yang memiliki 84 jenis (Haryono & Purwanto, 2000). Hal ini disebabkan vegetasi bakau di Sinjai sudah sangat bagus, sehingga sangat mendukung untuk kehidupan ikan yang lebih beragam. Program rehabilitasi kawasan pesisir di Sinjai telah dimulai sejak 15 tahun yang lalu, yang dilakukan melalui penanaman bakau (*Rhizophora* sp.) secara swadaya. Saat ini tanaman bakau tersebut sudah mencapai tinggi 5 m, dengan ketebalan 200-300 meter dari garis pantai, sepanjang 10 km.

Ikan yang ditemukan merupakan jenis yang sudah umum menghuni perairan sekitar hutan bakau dan kawasan pesisir lainnya. Diantaranya adalah ikan gelodok/ ampuleng anggota suku Gobiidae. Jenis tersebut merupakan penghuni utama hutan bakau. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa di perairan Paojepe terdapat dua jenis ikan gelodok, yaitu *Periophthalmus mallacensis* dan *Periophthalmus* sp., dan jenis yang kedua terdapat indikasi sebagai jenis baru (Murdy, 1989; Akihito, 1988, Allen, 1997). Selanjutnya, berdasarkan suku yang ditemukan nampak bahwa Gobiidae merupakan suku yang paling besar dengan anggota 6 jenis, diikuti Engraulidae (5 jenis), Leiognathidae (5 jenis), Eleotrididae (4 jenis), dan Polynemidae (4 jenis) (Gambar 1).

Hasil sampling secara kuantitatif di ketiga sungai, nampak bahwa S. Kujuk Kujunge memiliki indeks keanekaragaman yang paling tinggi dibandingkan kedua sungai lainnya (Tabel 1). Tingginya indeks keanekaragaman jenis tersebut lebih ditentukan oleh banyaknya jenis yang ditemukan, dengan ditandai besarnya indeks kekayaan jenis (2, 399). Nilai

tersebut jauh lebih tinggi jika dibandingkan S. Masiae (1,611) dan S. Bone-Bone (1,470). Hal ini menggambarkan bahwa S. Kujuk Kujunge mempunyai variasi habitat dan daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedua sungai lainnya. Kondisi demikian sangat dimungkinkan karena ukuran S. Kujuk Kujunge lebih panjang, lebih lebar, dan pola lindungan di tepian sungai lebih

Perairan di kawasan pesisir Paojepe secara garis besar dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu sungai, tambak dan laut. Jenis yang paling umum ditemukan pada areal pertambakan adalah mujair/jabir (*Oreochromis mossambica*), bandeng (*Chanos chanos*), kampileng (*Megalops cyprinoides*), kaleteng (*Glossogobius* sp.), dan yang paling melimpah adalah kaleteng diikuti mujair. Mengenai perairan sungai, awalnya hanyalah berupa parit di areal pertambakan yang makin lama bertambah besar. Sungai yang dimaksud adalah Lauku, Bone-Bone, Kujuk Kujunge, Masiae, Sapowalie, dan Toke-Toke.

Jenis-jenis yang tercatat di perairan sungai, antara lain: kepala timah (*Aplocheilichthys panchax*), julung-julung (*Microphis leiaspis*), ampuleng (*Periophthalmus mallacensis*), peseng-peseng (*Ambassis* sp.), bonti-bonti (*Mugil* sp. dan *Liza* sp.), bungo-bungo (*Butis* sp.), kaleteng (*Glossogobius* sp.), mujair (*Oreochromis mossambica*), kalaputeng (*Gerres* sp.), kamea (*Epinephelus* sp.), oseng (*Anabas testudineus*), dan *Therapon* sp. Jenis-jenis tersebut mempunyai

kemiripan dengan jenis yang hidup di areal pertambakan.

Kelimpahan masing-masing jenis ikan di ketiga sungai sangat bervariasi, dan yang paling melimpah adalah peseng-peseng (27,32 %), diikuti mujair (25,37 %), dan bonti-bonti (17,07 %). Ikan peseng-peseng dan mujair mempunyai kelimpahan yang tinggi di ketiga sungai, sedangkan bonti-bonti sangat melimpah di sungai Masiae dan kurang melimpah di kedua sungai lainnya. Tingginya kelimpahan ketiga jenis di atas, diduga karena kemampuan adaptasi yang tinggi, perkembangbiakan yang cepat, dan rendahnya tingkat penangkapan akibat harga yang relatif murah. Mengenai penyebaran di ketiga sungai didasarkan atas frekuensi keterdapatan. Ikan peseng-peseng tersebar paling luas dengan frekuensi penyebaran total sebesar 19,70 %, diikuti mujair 18,18 %, dan bonti-bonti 15,15% (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi dari jenis-jenis dominan mempunyai kemiripan dengan pola kelimpahannya. Dengan kata lain mereka mampu beradaptasi/ mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungannya.

Secara keseluruhan kondisi perairan di lokasi penelitian masih memenuhi persyaratan untuk kehidupan dan perkembangbiakan ikan (Tabel 3). Pada umumnya, ikan mempunyai toleransi terhadap pH antara 4-11 dengan kisaran optimal 6,5-8,5 dan tingkat kekeruhan di bawah 100 NTU, serta daya hantar listrik (conductivity) di bawah 750 mikromhos/cm (Pescod, 1973;

Wardoyo, 1981; Anonim, 1992). Kadar oksigen terlarut yang baik bagi ikan minimal 3 mg/l, dan kadar CO<sub>2</sub> yang aman bagi ikan sebesar 12 mg/l jika kadar oksigennya hanya 2 mg/l, dan paling tinggi 25 mg/l dengan kadar oksigen minimal 5 mg/l (Pescod, 1973). Namun demikian kondisi perairan tersebut perlu lebih ditingkatkan melalui rehabilitasi dan pengelolaan kawasan pesisir.

Pada saat ini kawasan pesisir Paojepe telah mengalami abrasi yang sangat mengkhawatirkan, di beberapa lokasi sudah mencapai 75 m per tahun. Akibatnya garis pantai sudah semakin jauh ke arah daratan, dan banyak areal pertambakan yang telah hancur. Berdasarkan data oseanografi, nampak bahwa kedalaman laut pada jarak kurang dari 200 m dari garis pantai umumnya relatif dangkal (< 10 m), dan langsung curam dengan kedalaman > 20 meter (E. Kuswanto, Komunikasi Pribadi). Struktur dasar perairan pantai yang demikian akan memperparah abrasi, karena lumpur yang terbawa ke laut akan mengisi bagian yang curam tersebut. Oleh karena itu dalam rangka rehabilitasi kawasan pesisir Paojepe, tentunya tidak dapat hanya mengandalkan proses alami. Hal ini disebabkan untuk mencapai kondisi pantai Paojepe yang stabil akan memerlukan waktu yang cukup lama. Di sisi lain kegiatan pengambilan batu karang oleh penduduk masih terus berlangsung, sehingga ikut menyumbang terjadinya abrasi pantai yang lebih parah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan rehabilitasi mangrove Paojepe cukup tinggi dengan 64 jenis dari 44 marga dan 34 suku. Gobiidae merupakan suku yang paling dominan dengan anggota 6 jenis.
2. Jenis yang paling melimpah di sungai adalah peseng-peseng (*Ambassis* sp.), diikuti mujair (*Oreochromis mossambica*) dan bonti-bonti (*Mugil* sp. dan *Liza* sp.). Begitu pula dengan tingkat penyebaran, yang paling tinggi adalah ikan peseng-peseng. Sungai Kujuk Kujunge mempunyai keanekaragaman dan kekayaan jenis yang paling tinggi dibandingkan sungai lainnya.
3. Hutan bakau di sekitar kawasan pesisir Paojepe perlu segera di selamatkan, diantaranya melalui penanaman pohon bakau secara masal, dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keberadaan hutan bakau.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Mc Arthur Foundation yang telah membiaya penelitian ini; dan Dr. Purwanto yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Sdr. Amir, Oktovianus, Sumanto, dan Bpk. Abuwena yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan

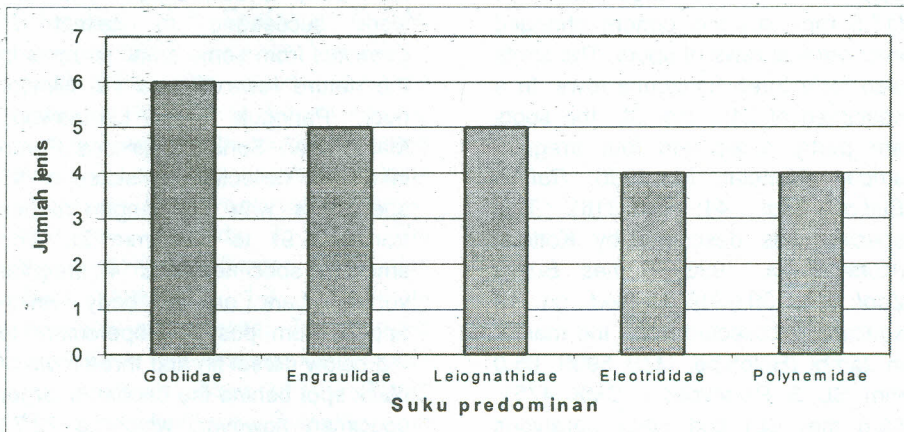


penelitian maupun penyusunan tulisan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M., D. Asikin & A.V. Toro. 1982. Komunitas ikan di daerah bakau gugus pulau Pari. *Pros. Sem. Ekost. Bakau II*, 183-197.
- Akihito, P., M. Hayashi & T. Yoshino. 1988. *Suborder Gobioidae of print from 'The fishes of the Japanese archipelago: 2<sup>nd</sup> edition*. 235-495 pp.
- Allen, G.R. & R. Steene. 1994. *Indo-Pacific coral reef, Field Guide*. Tropical reef Research, Singapore. 378 pp.
- Allen, G. R. 1997. *Marine fishes of the great barrier reef and south-east Asia*. Western Australian Museum, Perth. 292 pp.
- Anonim. 1979. *Buku pedoman pengenalan sumber perikanan laut, Bagian I (jenis-jenis ekonomis penting)*. Ditjen Perikanan, Jakarta, 170 hal.
- Anonim. 1992. *Booklet masalah perkotaan dan lingkungan*. Kantor Pengkajian Perkotaan dan Lingkungan (KPPPL) DKI Jakarta, 62 hal.
- Darsidi, A. 1986. Perkembangan pemanfaatan hutan bakau di Indonesia. *Pros. Sem. Bakau III*. LIPI-Dephut-Perhutani.
- Eschmeyer, W. N. 1998. *Catalog of fishes Volume 1-3*. California Academy of Science, 2903 pp.
- Haryono & Y. Purwanto. 2000. Keanekaragaman jenis ikan dan kaitannya dengan sistim pengelolaan kawasan pesisir Teluk Bone Sulawesi Selatan. *Seminar Keanekaragaman Hayati Ikan*, Bogor 6 Juni 2000, 17 pp.
- Kohno, H. & Sulistiono. 1994. Ichthyofauna in Segara Anakan Lagoon. In: F. Takashima & K. Soewardi, eds., *Ecological assesment for management planning of Segara Anakan Lagoon, Cilacap, Central Java*: 77-82.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari & S. Wirjoatmodjo. 1993. *Ikan air tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Editions, 293 + 84 pp.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach & R.R. Miller. 1962. *Ichthyology*. John Wiley and Sons, New York-London, 545 pp.
- Murdy, E. O. 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the Oxudercine Gobies (Gobiidae: Oxudercinae). *Records of the Australian Museum supplement 11*, 1-93 pp.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World*. 3<sup>rd</sup>. John Wiley dan

- Sons, Inc., New York. Hlm 1-600.
- Australia. Tien Wah Press, Singapore, 406 hal.
- Odum, P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi (terjemahan)*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 677 hal.
- Wardoyo. 1981. *Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan*. Institute Pertanian Bogor (IPB), Bogor.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standards for Tropical Countries*. Asian Institute of Technology, Bangkok-Thailand.
- Weber, M. & L.F. de Beaufort. 1911-1940. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago I-XI*. Brill, Leiden.
- Southwood, T.R.E. *Ecological Methods*. Chapman and Hall, London, 383 pp.
- Whitten, A.J., M. Mustafa & G.S. Henderson. 1987. *Ekologi Sulawesi*. Gadjah Mada University Press., 845 pp.
- Tarp, T.G. & P.J. Kailola. 1984. *Trawled fishes of Southern Indonesia and Northwestern*



Gambar 1. Histogram variasi suku ikan predominan di Paojepe.