

## HUBUNGAN PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN STRUKTUR IKHTIOFAUNA PERAIRAN DARAT PULAU SIBERUT

oleh

DEDE IRVING HARTOTO dan ENDANG MULYANA<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengungkap parameter-parameter mutu air yang berpengaruh terhadap komposisi jenis, indeks keanekaragaman dan biomasa ikhtiofauna di perairan darat Pulau Siberut. Pengambilan contoh dilakukan dengan alat jala berukuran mata jaring 1 cm yang dioperasikan sepuluh kali untuk setiap stasiun. Pengawetan dan analisis sampel air dilakukan dengan metode-metode yang disajikan pada Standard Methods (RAND *et al.* 1975). Hasil pengambilan contoh pada 49 stasiun yang terdiri dari ruas-ruas sungai yang tertapat di pulau tersebut menunjukkan bahwa ikan hanya tertangkap pada 27 stasiun (55.1%) terdiri dari 19 jenis. Kesembilan belas jenis ikan yang tertangkap termasuk dalam sebelas suku. Sebaran ikhtiofauna tidak merata dan didominasi oleh *Puntius binotatus* dari Suku Cyprinidae.

Fakta yang ada menunjukkan biomasa ikan rata-rata ( $1,45 \pm 0,89$  g basah/m<sup>2</sup>) yang relatif rendah, seperti juga indeks keanekaragaman jenisnya ( $0,377 \pm 0,178$ ). Keanekaragaman jenis ini di ruas-ruas sungai ini dipengaruhi secara nyata oleh suhu ( $r^* = 0,53$ ,  $P = 0,01$ ,  $n = 27$ ), sedangkan biomasa ikan dipengaruhi secara sangat nyata oleh konsentrasi amonia dan konduktivitas ( $r^{**}$  multiple = 0,69;  $P = 0,01$ ). Parameter-parameter limnologis lain yang secara bersama-sama turut mempengaruhi besarnya biomasa ikan adalah pH, N-nitrat, oksigen terlarut (*dissolved oxygen* = DO), total ortofosfat - P ( $PO_4$ ), konduktivitas ( $\mu S/cm$ ) dan kecepatan arus. Bagaimana parameter mutu air tersebut mempengaruhi biomasa dan keanekaragaman ikan dibahas secara singkat.

### ABSTRACT

RELATIONSHIP OF WATER QUALITY PARAMETERS TO ICHTHYOFAUNA COMMUNITY STRUCTURES IN THE INLAND WATERS OF SIBERUT ISLAND. *The study is aimed to determine water quality parameters that have the greatest influence upon species composition, species diversity index and ichthyofauna biomass in the inland waters of Siberut island. Sampling was conducted using a cash-net of 1 cm meshsize which was operated ten times at each station. Water samples were preserved and analyzed following the methods as described in Standard Methods (Rand et al. 1975).*

*Fish samplings have been conducted at 49 stations for two years (1993 - 1994) and the results showed that only at 27 stations (55.1 %) were fish samples obtained, which contained 19 species. These 19 species belong to eleven families. One species of Cyprinidae, Puntius binotatus, was found dominating the fish populations in the tributaries, which showed a patchy horizontal distribution pattern.*

1) Balaibang Dinamika Perairan, Puslitbang Limnologi-LIPI.

The existing fact showed that a relatively low fish biomass ( $1.45 \pm 0.89$  g/m<sup>2</sup> or 14.2 kg/ha) and a low index of species diversity ( $0.377 \pm 0.178$ ) were found in Siberut island waters. Fish species diversity was significantly correlated to temperature only ( $r^* = 0.53$ ;  $P = 0.05$ ;  $n = 27$ ), whilst fish biomass was very significantly correlated multiply to both ammonia and conductivity ( $r^*$  multiple = 0.69;  $P = 0.01$ ;  $n = 27$ ). Other limnological parameters, i.e., pH, N-nitrate, dissolved oxygen, total orthophosphate P ( $PO_4$ ), conductivity ( $\mu S/cm$ ) and current velocity were also multiply correlated to fish biomass. How the water quality parameters influence the fish biomass and the fish species diversity is discussed.

## PENDAHULUAN

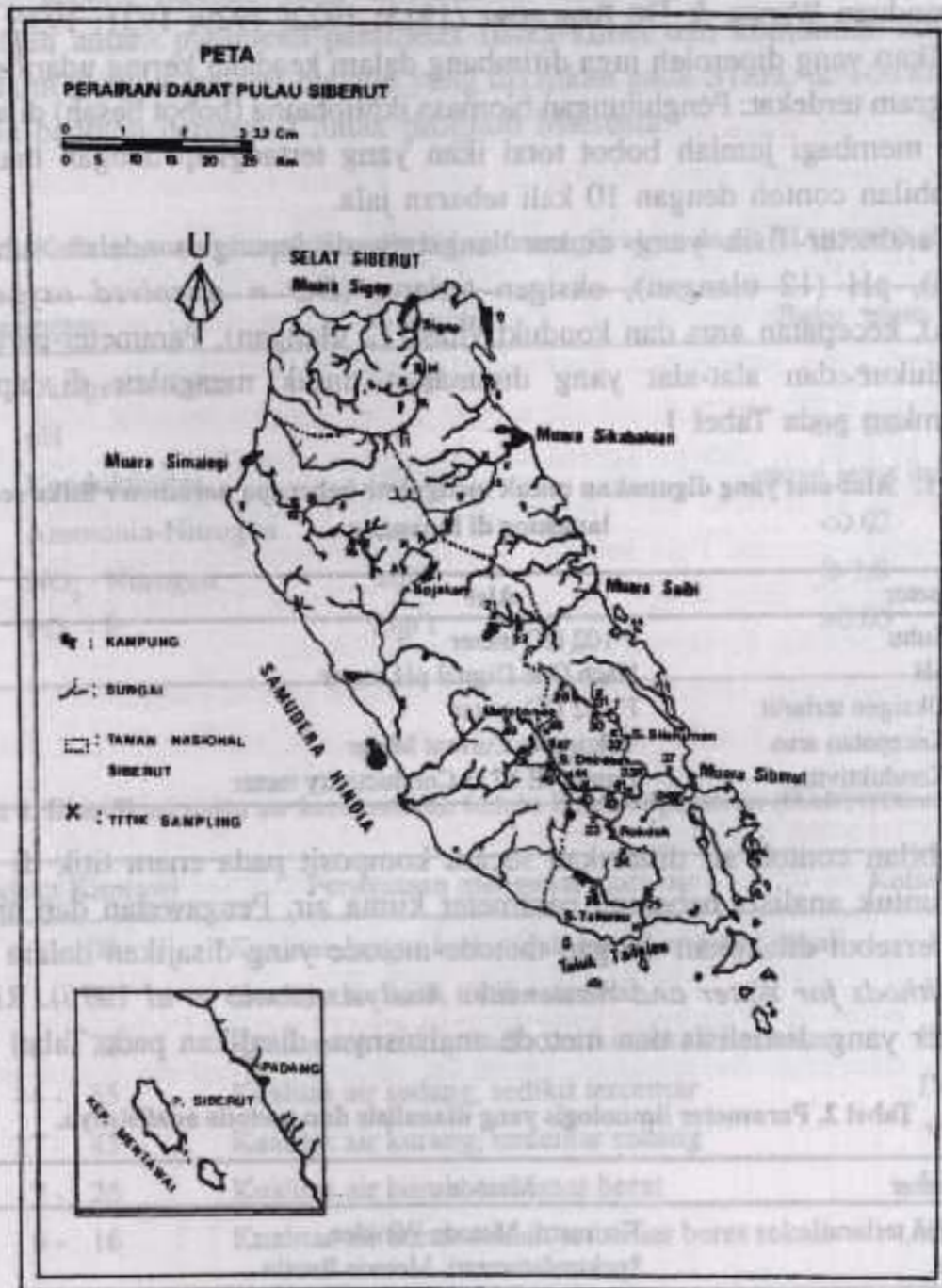
Perairan darat yang terletak di kawasan terpencil di Pulau Siberut (Sumatra Barat), Lembah Baliem (Irian Jaya) dan tempat-tempat lainnya, seringkali dimanfaatkan juga sebagai sumberdaya penghasil protein hewani untuk kehidupan sehari-hari. Dari berbagai komponen ekosistem perairan darat yang paling sering dijadikan sumber protein hewani umumnya adalah ikhtiofaunanya.

Informasi ilmiah mengenai komunitas ikhtiofauna di sungai-sungai kecil yang alirannya terputus-putus ("intermittent") masih sangat jarang, apalagi untuk sungai-sungai di suatu pulau kecil di tengah samudra, seperti yang dijumpai di Pulau Siberut (HARTOTO *et al.* 1986; HARTOTO *et al.* 1985a; dan HARTOTO *et al.* 1985b). Keanekaragaman ikhtiofauna yang mendiami suatu perairan dapat menjadi petunjuk tentang stabilitas produktivitas sekunder suatu perairan darat. Mengingat pulau Siberut direncanakan untuk dijadikan Taman Nasional, maka informasi mengenai struktur komunitas yang dikaitkan dengan sifat limnologis perairan dimana ikhtiofauna tersebut dikoleksi, dapat menjadi bagian penting dari informasi dasar untuk perencanaan pembangunan yang lebih ramah lingkungan.

Sasaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi mengenai keadaan ikhtiofauna perairan darat yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kriteria ("set points") untuk pengelolaan Pulau Siberut sebagai Taman Nasional. Untuk mencapai sasaran tersebut, maka tujuan yang akan dicapai penelitian ini adalah mengungkapkan komposisi jenis, indeks keanekaragaman, biomasa, dan hubungan antara ciri-ciri komunitas ikhtiofauna dengan faktor-faktor fisiko-kimia perairan tempat hidupnya.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan contoh dilakukan pada 49 stasiun yang tersebar pada beberapa ruas sungai yang ada di Pulau Siberut (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi stasiun pengambilan contoh di perairan darat P. Siberut.

Satuan pengambilan contoh komunitas ikhtiofauna adalah hasil tangkapan sepuluh kali tebaran jala yang jari-jari lingkaran tebarnya 1,10 m dengan lebar mata jaring 1 cm (luas per tebaran jala = 3.80 m<sup>2</sup>). Contoh yang diperoleh diawetkan dalam formalin 4%, kemudian diidentifikasi sampai tingkat jenis di laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Dinamika Perairan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi - LIPI. Identifikasi ikan menggunakan buku panduan WEBER & DE BEAUFORT (1913; 1922; 1929; 1931; 1936; 1952; 1962). Ikan yang diperoleh juga ditimbang dalam keadaan kering udara sampai satuan gram terdekat. Penghitungan biomasa ikhtiofauna (bobot basah) dilakukan dengan membagi jumlah bobot total ikan yang tertangkap dengan luas total pengambilan contoh dengan 10 kali tebaran jala.

Parameter fisik yang diukur langsung di lapangan adalah suhu (12 ulangan), pH (12 ulangan), oksigen terlarut (*DO = dissolved oxygen*, 12 ulangan), kecepatan arus dan konduktivitas (12 ulangan). Parameter-parameter yang diukur dan alat-alat yang digunakan untuk mengukur di lapangan dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan untuk mengukur beberapa parameter fisika secara langsung di lapangan

Parameter	Alat
1. Suhu	F 102 DO meter
2. pH	Hach One Digital pH meter
3. Oksigen terlarut	F 102 DO meter
4. Kecepatan arus	Yokogawa Current Meter
5. Konduktivitas	Hanna HI 8733 Conductivity meter

Pengambilan contoh air dilakukan secara komposit pada enam titik di setiap stasiun untuk analisis beberapa parameter kimia air. Pengawetan dan analisis contoh tersebut dilakukan dengan metode-metode yang disajikan dalam *Standard Methods for Water and Wastewater Analysis* (RAND *et al* 1975). Rincian parameter yang dianalisis dan metode analisisnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter limnologis yang dianalisis dan metode analisisnya.

Parameter	Metode
Oksigen terlarut	Titrimetri, Metode Winkler
N-NO <sub>3</sub>	Spektrofotometri, Metode Brusin
PO <sub>4</sub>	Spektrofotometri, Metode Asam Askorbat
N-NH <sub>3</sub>	Spektrofotometri, Metode Nessler
Padatan tersuspensi	Gravimetri

Data fisika-kimia perairan yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria mutu air pada Tabel 3, serta dihitung indeks kimiawinya dengan metode yang disajikan dalam KIRCHOFF (1992). Indeks kimiawi yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria yang dikemukakan oleh HARTOTO (1993 a). Data komunitas ikhtiofauna yang diperoleh dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon Wiener seperti metode yang dirumuskan oleh KREBS (1972). Uji statistik hubungan antara parameter-parameter fisika-kimia dan komunitas ikhtiofauna dilakukan dengan metode-metode yang disajikan pada STEEL & TORRIE (1960) dengan bantuan perangkat lunak program Microsta.

Tabel 3. Kriteria mutu air untuk media hidup fauna perairan darat (HARTOTO *et al.* 1993)

Parameter	Satuan	Baku mutu
1. Oksigen terlarut	mg/l	>5
2. pH	-	6.5-8.0
3. Konduktivitas	$\mu\text{S}/\text{cm}$	sesuai jenis ikan
4. Ammonia-Nitrogen	mg/l	<0.02
5. $\text{NO}_3$ - Nitrogen	mg/l	0-3.0
6. $\text{PO}_4$ - P	mg/l	>0.05

Tabel 4. Klasifikasi mutu air berdasarkan indeks kimiawi perairan (HARTOTO *et al.* 1993)

Indeks Kimiawi	Pernyataan mengenai mutu air	Kelas mutu
83 - 100	Kualitas sangat baik, tidak tercemar sama sekali	I
73 - 82	Kualitas air baik, tidak tercemar	II
56 - 72	Kualitas air cukup baik, sedikit sekali tercemar	III
44 - 55	Kualitas air sedang, sedikit tercemar	IV
27 - 43	Kualitas air kurang, tercemar sedang	V
17 - 26	Kualitas air buruk, tercemar berat	VI
0 - 16	Kualitas air buruk sekali, tercemar berat sekali	VII

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan darat yang ada di Pulau Siberut pada umumnya adalah sungai-sungai yang tidak menerus, yakni sungai yang tidak selalu berair dan mengalami dua kondisi ekstrim, yaitu banjir besar di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Meskipun pengambilan contoh ikan telah dilakukan pada 49 stasiun, tetapi tidak pada semua stasiun diperoleh hasil tangkapan. Ikan hanya berhasil ditangkap pada 27 stasiun (55,1 %) yang terdiri dari ruas-ruas sungai yang tersebar di Pulau Siberut (Gambar 1). Jumlah ikan yang berhasil dicatat pada studi ini mencapai 279 individu yang termasuk kedalam 19 jenis dan sebelas suku. Data jenis ikan, jumlah individu, biomasa serta stasiun dimana ikan-ikan tersebut dapat ditangkap disajikan pada Tabel 5. Data bahwa tidak semua ruas sungai berisi ikan, memberikan petunjuk bahwa pola sebaran ikhtiofauna di sungai-sungai Pulau Siberut bersifat tidak merata ("patchy"). Hal ini diduga karena tempat berlindung ("refuge") yang dapat dimanfaatkan ikan pada saat terjadinya kondisi ekstrim di lingkungan tidak tersedia secara merata. Pola sebaran memanjang komunitas yang tidak merata ini mirip dengan yang dilaporkan oleh HARTOTO *et al.* (1985b) untuk sungai-sungai kecil sejenis di Taman Nasional Ujung Kulon.

Biomasa ikan yang dapat tertangkap dengan jala di sungai-sungai Pulau Siberut adalah  $1,45 \pm 0,89 \text{ g/m}^2$  (Tabel 6). Angka ini jauh lebih kecil daripada biomasa ikan rata-rata di sungai-sungai kecil serupa di kawasan Taman Nasional Ujung Kulon yang mencapai  $8,08 \text{ g/m}^2$  (HARTOTO *et al.* 1985). Lebih kecilnya biomasa ikan di Pulau Siberut ini diduga karena berbagai sebab, antaranya P. Siberut terisolasi oleh samudera, sehingga perkayaan jenis melalui proses suksesi dari perairan daratan Sumatera tidak ada. Adanya kondisi ekstrim perbedaan muka air yang besar serta kuatnya arus di musim hujan diperkirakan juga turut berperan menentukan besarnya biomasa ikan di sungai-sungai tersebut.

Stasiun	Jumlah Individu	Biomasa (g)
1	1	0,1
2	1	0,1
3	1	0,1
4	1	0,1
5	1	0,1
6	1	0,1
7	1	0,1
8	1	0,1
9	1	0,1
10	1	0,1
11	1	0,1
12	1	0,1
13	1	0,1
14	1	0,1
15	1	0,1
16	1	0,1
17	1	0,1
18	1	0,1
19	1	0,1
20	1	0,1
21	1	0,1
22	1	0,1
23	1	0,1
24	1	0,1
25	1	0,1
26	1	0,1
27	1	0,1

PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN STRUKTUR IKHTIOFAUNA

Tabel 5. Data biodiversitas ikhtiofauna di perairan darat pulau Siberut

No-mor	Suku dan jenis Ikan	Stasiun																											
		St 1	St 11	St 14	St 16	St 18	St 21	St 22	St 23	St 24	St 25	St 26	St 28	St 30	St 31	St 32	St 33	St 34	St 37	St 38	St 42	St 43	St 44	St 45	St 46	St 47	St 48	St 49	
1	<i>Puntius binotatus</i> C.V.	9					3								2														
2	<i>Rasbora lateristriata</i> (Blkr)																												
3	<i>Rasbora argyrotaenia</i>				5	2		2	4	3																			
4	<i>Stigmatogobius borneensis</i>	4	3				3	5	3																				
5	<i>Glossogobius giuris</i> (H.B.)																												
6	<i>Opiopomus</i> sp.																												
7	<i>Ophiocara aporos</i>																												
8	<i>Ophiocara porocephala</i>																												
9	<i>Caranx sexfasciatus</i> Q.G.																												
10	<i>Caranx malamp Blkr</i>																												
11	<i>Kuhlia marginata</i> (C.V.)																												
12	<i>Lutjanus johni</i> (Bl)																												
13	<i>Sarotherodon niloticus</i>																												
14	<i>Trichogaster pectoralis</i>																												
15	<i>Anabas testudineus</i> (Bl)																												
16	<i>Mugil ophuseni</i> (Blkr)																												
17	<i>Mugil dussumieri</i> C.V																												
18	<i>Tetraodon barbata</i> C.V																												
19	<i>Gerres punctatus</i>																												
Jumlah jenis		2	2	1	2	1	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	4	4	2	5	1	2
Jumlah individu		13	4	7	9	2	2	7	11	10	14	1	2	6	3	6	3	6	3	55	1	1	1	11	9	5	71	2	14
Indeks Keanekaragaman		0,685	0,244	0,000	0,686	0,000	0,259	1,292	1,309	0,575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,634	0,634	0,634	0,000	0,000	0,000	1,118	1,157	0,499	0,664	0,000	0,681
Biomasa Ikhtiofauna g/m <sup>2</sup>		1,23	0,51	1,15	0,57	0,17	0,08	0,28	1,30	1,40	2,42	0,13	0,27	0,83	0,41	0,16	1,13	0,47	7,81	0,13	0,14	0,14	1,62	0,99	0,81	9,81	0,26	1,47	

Tabel 6. Data kualitas air untuk menghitung indeks kimiawi di perairan darat P. Siberut

No. Stasiun	Keterangan	Parameter													
		Suhu °C	pH	N-NO <sub>3</sub> mg/l	DO mg/l	BOD mg/l	P-PO <sub>4</sub> mg/l	N-NH <sub>3</sub> mg/l	Konduktivitas µS/cm	Padatan Tersuspensi mg/l	Arus m/det	Debit m <sup>3</sup> /det	Kedalaman Secchi cm	Indeks Kimiawi	Kelas Kualitas
1	Hulu Sikabaluan, Bojakan	24,4	7,56	0,231	7,43	2,76	0,056	0,618	122,3	0,0	0,566	2,021	85	79,4	I
11	Hulu Sigep	26,8	7,35	0,100	6,62	1,08	0,091	0,089	87,3	180,0	0,164	3,075	55	87,4	I
14	Mongan Betaet	27,4	6,98	0,073	4,05	2,75	0,088	0,791	129,1	40,0	0,420	4,082	71	58,9	III
16	Simalegi Tengah Hulu	25,9	7,36	0,100	6,13	1,98	0,150	0,142	94,0	230,0	0,235	6,016	48	81,2	II
18	Muara Simalegi	26,1	7,39	0,100	6,20	1,40	0,069	0,254	68,2	350,0	0,276	12,019	51	83,1	I
21	Uselat, perkampungan	27,3	7,27	0,100	7,06	2,88	0,028	0,171	81,1	130,0	0,246	2,195	32	85,1	I
22	Sakreake, perkampungan	27,1	6,78	0,100	6,78	0,63	0,059	0,233	85,9	350,0	0,166	1,850	26	85,1	I
23	Taieleu Hulu, Teng. Hutan	27,7	7,43	0,622	10,01	4,48	0,054	0,020	126,3	92,0	0,935	5,834	33	77,4	II
24	Taieleu Hulu, Tepi Hutan	27,7	7,42	0,299	8,43	2,37	0,035	0,020	126,4	137,0	0,820	8,607	22	87,7	I
25	Taieleu Tengah, Seh. Kam	27,5	7,38	0,355	8,96	3,95	0,048	0,020	109,5	179,0	0,628	1,832	43	80,1	II
26	Taieleu Tengah, Ses. Kam	24,9	7,29	0,053	8,17	2,63	0,026	0,020	81,6	106,0	0,935	2,272	45	92,2	I
28	Silaloinan Hulu, Penerbangan	28,4	7,34	0,327	11,33	6,32	0,035	0,156	129,0	84,0	0,935	1,795	38	65,5	III
30	Silaloinan Tengah, Ses. Kam	29,1	7,36	0,382	8,43	3,16	0,073	0,248	127,8	409,0	0,973	7,273	29	76,3	II
31	Silaloinan Tengah	28,9	7,36	0,684	6,85	2,90	0,045	0,262	135,5	73,0	0,858	5,869	24	76,6	III
32	Silaloinan Hilir	29,5	7,20	1,061	7,38	1,32	0,037	0,461	132,5	651,0	1,050	5,292	10	75,0	II
33	Silaloinan Hil, Cah. Siberut	29,5	7,31	0,279	7,42	2,72	0,080	0,115	170,6	654,0	0,973	16,040	15	80,7	II
34	Muara S. Siberut Hilir	27,2	6,91	0,283	8,13	4,72	0,005	0,248	144,8	40,0	0,431	35,770	23	64,9	III
37	S. Siberut Seh. Pab. Sagu	27,0	6,59	0,130	6,93	5,61	0,011	0,993	155,5	20,0	0,190	13,717	16	56,2	III
38	S. Siberut Hilir	26,7	7,12	0,283	6,93	4,05	0,013	0,367	166,2	20,0	0,476	9,745	15	64,2	III
42	Ruas hilir sungai Rokdog	28,4	7,73	0,229	7,62	7,19	0,061	0,020	178,8	20,0	0,581	4,127	26	66,4	III
43	Ruas sebelum Rokdog	28,5	7,43	0,624	7,90	5,84	0,030	0,026	124,1	20,0	0,335	3,763	30	73,0	III
44	Ruas antara Matotonan-Ugai	26,5	7,31	0,539	8,08	5,84	0,125	0,139	171,1	100,0	0,157	2,138	32	57,1	III
45	Ruas Hil. Ujung Matotonan	25,7	6,88	0,232	7,15	3,82	0,046	0,122	100,8	20,0	0,269	2,697	28	73,0	III
46	Ruas Tengah Desa Matotonan	26,8	7,44	0,351	7,73	5,39	0,020	1,130	181,1	120,0	0,710	1,750	46	57,1	III
47	Cah. Kinikdog-Deireket Hulu	27,2	6,99	0,948	7,91	5,84	0,011	0,726	96,0	60,0	0,594	1,374	31	57,6	III
48	S. Kinikdog, Hutan Primer	28,3	6,84	3,353	7,26	4,72	0,005	0,139	117,0	60,0	0,031	0,961	31	66,1	III
49	S. Deireket Hulu	28,3	7,25	0,710	8,05	4,72	0,031	0,817	164,5	200,0	0,221	1,069	37	58,2	III

Catatan : Seh. = sebelum, Ses. = sesudah, Pab = pabrik, Teng. = tengah, Cah. = cabang, Kam = kampung



WELCOMME (1986) dan LAGLER *et al.* (1977) mengemukakan bahwa ikan-ikan di sungai tropika pada umumnya mempunyai ciri kemampuan beradaptasi yang besar terhadap dua faktor lingkungan terpenting di sungai, yaitu arus yang deras dan oksigen terlarut yang rendah saat musim kemarau. Adaptasi terhadap arus kuat dicapai melalui tiga mekanisme yaitu mempunyai struktur yang membantu ikan tersebut untuk melekat pada batuan atau vegetasi, mempunyai kemampuan untuk beradaptasi pada arus dengan berlindung pada ceruk-ceruk batu; dan kemampuan untuk berenang cepat. Adaptasi terhadap kandungan oksigen yang rendah pada dasarnya dapat terjadi karena dimilikinya alat pernapasan tambahan (jaringan labirin; "arborescent organ" dan alat-alat lainnya); mempunyai anatomi khusus pada mulut untuk mengambil oksigen di permukaan berupa mulut yang kecil yang posisinya ke arah dorsal serta kepala kecil serta mempunyai adaptasi fisiologis berupa tingginya afinitas darah terhadap oksigen. Berdasarkan pengamatan terhadap anatomi tubuh dan tingkah laku ikan-ikan yang ditangkap di perairan darat Pulau Siberut maka pola adaptasinya dapat digolongkan seperti pada Tabel 8.

Data pada Tabel 8 memperlihatkan bahwa cukup banyak jenis ikan yang eurihalin (7 jenis; 38,8%) yang mengisi ruas-ruas sungai di Pulau Siberut. Selain jenis-jenis yang dikumpulkan dengan alat jala, pada penelitian ini dapat juga dicatat adanya jenis-jenis lain yang menghuni perairan darat Pulau Siberut, yaitu ikan lele (*Clarias batrachus*) dan ikan sidat (*Anguilla sp.*) yang anaknya tertangkap oleh alat tangkap yang dioperasikan penduduk suku Mentawai.

Indeks keanekaragaman ikhtiofauna yang diperoleh di sungai-sungai Pulau Siberut berkisar antara 0 sampai 1,309 dengan nilai rata-rata  $0,377 \pm 0,178$ . Indeks keanekaragaman rata-rata sebesar ini menunjukkan bahwa lingkungan tempat hidup fauna ikan tersebut umumnya tidak dapat mendukung suatu kekayaan jenis yang tinggi. Selain itu indeks keanekaragaman yang rendah ini juga menggambarkan bahwa ada jenis tertentu yang mendominasi komunitas ikan di sungai-sungai Pulau Siberut. Jenis ikan yang mendominasi sungai di pulau ini adalah ikan beunteur *Puntius binotatus* (45,5%). Ikan beunteur adalah salah satu jenis ikan yang tersebar luas di sebelah barat garis Wallacea (WEBER & BEAUFORT 1916) dan umumnya bersama-sama *Rasbora lateristriata* memang mendominasi sungai-sungai kecil berbatu yang berarus deras (HARTOTO 1986).

Indeks kimiawi tempat hidup ikhtiofauna di sungai-sungai Pulau Siberut berkisar sekitar  $72,8 \pm 4,61$  (Tabel 7). Nilai tersebut bila dibandingkan dengan kriteria pada Tabel 4 menunjukkan bahwa habitat perairan darat Pulau Siberut tergolong kelas II, yaitu kondisi perairannya masih baik, tidak tercemar. Indeks kimiawi terkecil (56,2) dijumpai pada stasiun nomor 37 yang terletak sebelum pabrik sagu di DAS Deireket. Meskipun demikian perairan ini masih tergolong kelas III dengan sedikit pencemaran. Sumber pencemaran yang teramati di lapangan berasal dari limbah pabrik sagu dan tempat penimbunan batang sagu. Indeks kimiawi terbesar (92,6) ditemukan pada stasiun 26, di ruas sungai Taileleu dekat kampung. Besarnya nilai indeks kimiawi di stasiun ini disebabkan letaknya berbatasan dengan hutan primer yang relatif belum banyak terjamah oleh kegiatan manusia.

Parameter oksigen terlarut (Tabel 7) rata-rata  $7,63 \pm 0,52$  mg/l masih memenuhi baku mutu air yang dipersyaratkan untuk kehidupan ikan (Tabel 3). Demikian pula halnya untuk pH ( $7,23 \pm 0,32$ );  $\text{NO}_3\text{-N}$  ( $0,465 \pm 0,251$  mg/l); dan  $\text{PO}_4\text{-P}$  ( $0,076 \pm 0,059$  mg/l). Parameter mutu air yang rata-ratanya tidak memenuhi baku mutu yang disajikan pada Tabel 3 adalah  $\text{NH}_3\text{-N}$  ( $0,309 \pm 0,121$  mg/l).

Tabel 7. Nilai rata-rata parameter mutu air dan biomasa ikan perairan darat P. Siberut

Parameter	Satuan	Kisaran (P = 0,05)		
Suhu	°C	27,4	±	0,47
pH	-	7,23	±	0,32
N- $\text{NO}_3$	mg/l	0,465	±	0,251
Oksigen terlarut ( DO )	mg/l	7,63	±	0,52
BOD <sub>5</sub>	mg/l	3,74	±	0,70
P- $\text{PO}_4$ (Total P anorganik)	mg/l	0,076	±	0,059
N- $\text{NH}_3$	mg/l	0,309	±	0,127
Konduktivitas	µS/cm	126,2	±	12,9
Padatan tersuspensi	mg/l	172,0	±	71,9
Kecepatan arus	m/detik	0,521	±	0,124
Debit	m <sup>3</sup> /detik	6,279	±	2,829
Kedalaman Secchi	cm	35,2	±	6,6
Indeks kimiawi	-	72,8	±	4,4
Biomasa ikan	g/m <sup>2</sup>	1,45	±	0,89
Indeks keanekaragaman	-	0,377	±	0,178

PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN STRUKTUR IKHTIOFAUNA

Tabel 8. Pola adaptasi ikhtiofauna P. Siberut terhadap kondisi ekstrim arus yang deras (pada saat hujan) dan oksigen rendah (pada musim kemarau) yang didasarkan atas bentuk tubuh dan informasi biologi lainnya.

No	Suku dan Jenis	Pola adaptasi
1	Suku Cyprinidae <i>Puntius binotatus</i>	C dan F (?)
2	<i>Rasbora lateristriata</i>	C dan F (?)
3	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	C dan F (?)
4	Suku Gobiidae <i>Stigmatogobius borneensis</i>	A dan B
5	<i>Glossogobius giuris</i>	A dan B
6	<i>Oplopomus sp</i>	A dan B
7	Suku Eleotridae <i>Ophiocara aporos</i>	A dan B
8	<i>Ophiocara porocephala</i>	A dan B
9	Suku Carangidae <i>Caranx sexfasciatus</i>	jenis bahari; eurihalin
10	<i>Caranx malampagam</i>	jenis bahari; eurihalin
11	Suku Kuhlidae <i>Kuhlia marginata</i>	F (?)
12	Suku Lutjanidae <i>Lutjanus johni</i>	jenis bahari; eurihalin
13	Suku Cichlidae <i>Sarotherodon niloticus</i>	E
14	Suku Anabantidae <i>Trichogaster pectoralis</i>	D
15	<i>Anabas testudineus</i>	D
16	Suku Mugilidae <i>Mugil ophuyseini</i>	jenis bahari; eurihalin
17	<i>Mugil dussumieri</i>	jenis bahari; eurihalin
18	Suku Scorpaenidae <i>Tetraroge barbata</i>	jenis bahari; eurihalin yang hidup di lumpur
19	Suku Leiognathidae <i>Gerres punctatus</i>	jenis bahari; eurihalin

- A. mempunyai struktur yang membantu ikan tersebut untuk melekat pada batuan atau vegetasi
- B. mempunyai kemampuan untuk beradaptasi pada arus dengan berlindung pada ceruk-ceruk batu
- C. mempunyai kemampuan untuk berenang cepat.
- D. mempunyai alat pernapasan tambahan (jaringan labirin; "arborescent organ" dsb.)
- E. mempunyai anatomi mulut khusus untuk mengambil oksigen di permukaan berupa mulut kecil yang posisinya ke arah dorsal serta kepala kecil
- F. Adaptasi fisiologis berupa tingginya afinitas darah terhadap oksigen.

Hasil uji korelasi masing-masing parameter mutu air dengan indeks keanekaragaman ikhtiofauna menunjukkan bahwa secara satu persatu hanya parameter suhu yang secara nyata ( $P = 0,05$ ) mempengaruhi besarnya indeks keanekaragaman ikhtiofauna. Persamaan regresi hubungan antara suhu dan indeks keanekaragaman (IK) ikan adalah :

$$\text{IK ikan} = 4,712 - 0,1581 \text{ suhu } (^{\circ}\text{C})$$

$$(r^* = 0,46, P = 0,05, n = 27)$$

Keterangan :  $r^*$  = koefisien korelasi nyata

Dari persamaan tersebut di atas nampak bahwa keanekaragaman ikan di sungai-sungai di Pulau Siberut dikendalikan oleh faktor suhu. Hal ini dapat dijelaskan karena adanya kondisi ekstrim kekeringan, yang selalu disertai dengan meningkatnya suhu kolom air karena tingginya intensitas penyinaran; sedangkan lingkungan vegetasi riparian akan mampu menurunkan suhu kolom air di ruas sungai tersebut. Jadi di sini terdapat petunjuk bahwa adanya pohon-pohon di tepi sungai akan melindungi permukaan air sehingga secara langsung turut mempengaruhi ikhtiofauna sungai-sungai kecil yang dangkal dan tak menerus.

Analisis korelasi biomasa ikan dan parameter mutu air menunjukkan bahwa biomasa ikan dipengaruhi masing-masing secara nyata oleh konsentrasi amonia ( $r^* = 0,42, P = 0,05, n = 27$ ) dan konduktivitas ( $r^* = 0,53, P = 0,05, n = 27$ ). Uji regresi tentang hubungan tersebut selanjutnya menunjukkan persamaan seperti dibawah ini :

$$\text{Biomasa Ikan (g/m}^2\text{)} = -1,918 + 3,213 (\text{NH}_3) + 0,019 (\text{konduktivitas } \mu\text{S/cm})$$

$$(r^{**} = 0,60; P = 0,01; n = 27)$$

Keterangan :  $r^{**}$  = koefisien korelasi sangat nyata.

$$\text{Biomasa Ikan (g/m}^2\text{)} = 0,257 + 3,862 (\text{NH}_3; \text{mg/l})$$

$$(r^* = 0,55; P = 0,05, n = 27)$$

$$\text{Biomasa Ikan (g/m}^2\text{)} = -2,285 + 0,030 (\text{konduktivitas } \mu\text{S/cm})$$

$$(r^* = 0,43; P = 0,05, n = 27)$$

Fenomena yang menunjukkan korelasi positif antara  $\text{NH}_3$  dan biomasa ikan jarang ditemukan. Meskipun demikian diduga pengaruhnya pada biomasa ikan tidak terjadi secara langsung; tetapi melalui mekanisme penyediaan zat

hara (dalam hal ini N-amonia) bagi pertumbuhan perifiton, selanjutnya perifiton berperan sebagai pakan ikan. GOLDMAN dan HORNE (1983) mengemukakan bahwa bila ada amonia dan nitrat, alga akan memanfaatkan N-amonia terlebih dahulu dibandingkan N-nitrat untuk pertumbuhannya, karena untuk ini alga tidak terlalu banyak membutuhkan energi guna membuat enzim pereduksi nitrat (*nitrate reductase*). Konduktivitas sebagai indikator banyak sedikitnya ion-ion yang terlarut di dalam air, diduga mempengaruhi biomasa ikan melalui mekanisme yang kurang lebih sama seperti amonia disertai mekanisme pembatasan ("*limitation*") pada pengaturan tekanan osmose pada insang ikan yang bersangkutan.

Hasil uji korelasi dan regresi lebih lanjut menunjukkan bahwa secara bersama-sama parameter-parameter lain turut menentukan besarnya biomasa ikan. Parameter-parameter tersebut adalah suhu; pH; N-NO<sub>3</sub>; oksigen terlarut; P-PO<sub>4</sub>; N-NH<sub>3</sub>; konduktivitas dan kecepatan arus. Korelasi parameter-parameter ini secara sendiri-sendiri dengan biomasa ikan tidak nyata; tetapi secara bersama korelasi mereka dengan biomasa ikan cukup nyata seperti yang ditunjukkan pada persamaan regresi di bawah ini.

$$\text{Biomasa Ikan (g/m}^2\text{)} = -22,933 - 0,172 \text{ suhu (}^{\circ}\text{C)} + 3,241 \text{ pH} + 0,467 \text{ N-NO}_3 \text{ (mg/l)} + 0,418 \text{ DO (mg/l)} - 0,393 \text{ P-PO}_4 \text{ (mg/l)} + 4,460 \text{ N-NH}_3 \text{ (mg/l)} + 0,0147 \text{ konduktivitas (}\mu\text{S/cm)} - 1,870 \text{ arus (m/detik)}$$

$$(r^* = 0,73; P = 0,05; n = 27)$$

Dari persamaan tersebut jelaslah bahwa meskipun amonia dan konduktivitas paling berperan dalam menentukan besarnya biomasa ikan di sungai-sungai tersebut, parameter-parameter mutu air lainnya turut pula memberikan pengaruhnya masing-masing pada kadar yang berbeda-beda.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Ir. Toni P. Sastramihardja MSc dan Ir. Igna Hadi, Puslitbang Geoteknologi LIPI masing-masing sebagai Koordinator Program LIPI Terpadu untuk Pulau Siberut pada tahun anggaran 1993-1994 dan 1994-1995, yang telah memberi kesempatan pada kami untuk melaksanakan penelitian ini, serta kepada Drs. Gunawan, Drs. Badjoeri dan Sdr. Mohammad Suhaemi Syawal atas bantuannya dalam memperoleh sampel.

DAFTAR REFERENS

- GOLDMAN C.R. and A.J. HORNE 1983. *Limnology*. Mc Graw Hill International Book Company, Tokyo : 464 pp.
- HARTOTO, D.I. 1986. Distribusi lokal dan spasial *Puntius binotatus* dan *Rasbora lateristriata* di Citaman Jaya dan Ci Binua, Taman Nasional Ujung Kulon. *Berita Biologi* 3 (6) : 261-167.
- HARTOTO, D.I.; D. WOWOR and S. WIRJOATMODJO 1985a. Studies of biotic communities on coastal area of Sumur, West Java: Fish fauna of small streams. *Proceedings of the Symposium on 100 Years Development of Krakatau and Its Surroundings. I. Natural Sciences.* : 401-410.
- HARTOTO, D.I.; N. TRISNANINGSIH dan I. RAHMATIKA. 1985b. Tumpang tindih "niche" ikan di muara Ci Siih dan Ci Jaralang, Selat Sunda, Jawa Barat. *Berita Biologi* 3 (3) : 77-83.
- HARTOTO, D.I.; D.S. SJAFAI dan K. SUMANTADINATA 1993. Pengembangan baku mutu sifat limnoengineering pusat distribusi diversitas perikanan perairan umum tropika. 1. Studi kasus di Propinsi Jambi. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Pembangunan Lingkungan Dalam PJPT II*, Universitas Satya Wacana, Salatiga 14 Agustus 1993: 23 hal.
- KIRCHOFF, W. 1991. Water quality assessment based on physical, chemical and biological parameters for Citarum River. Paper Presented in the *Workshop on Water Quality Assessment and Standard Water Quality Management*, Bandung, 17-18 Desember 1991: 12 pp.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper and Row Publishers, New York: 654 pp.
- LAGLER, K.F.; J.E. BARDACH; R.R. MILLER and D.R.R. MAY PASSINO 1977. *Ichthyology*. John Wiley and Sons, Tokyo: 506 pp.
- RAND, M.C.; A.E. GREENBERG and J. TARAS 1975. Standard methods for the examination of water and waste water. APHA-AWWA-WPCF, 14th Edition, Washington: 1193 pp.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE 1960. Principles and procedures of statistics, with special references to the biological sciences. Mc Graw Hill Book Company Inc., New York: 481 pp.
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1916. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol III. E.J. Brill, Leiden: 455 pp.
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1922. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol IV. E.J. Brill, Leiden: 409 pp.
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1929. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol V. E.J. Brill, Leiden: 457 pp.
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1931. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol VI. E.J. Brill, Leiden: 448 pp.
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1936. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol VII. E.J. Brill, Leiden: 607 pp.

## PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN STRUKTUR IKHTIOFAUNA

6. Gambar : Ukuran gambar agar tidak melebihi tiga kali dari ukuran yang  
**WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1952. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol X. E.J. Brill, Leiden: 423 pp.**
- WEBER, M. and L.F. DE BEAUFORT 1962. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago*. Vol XI. E.J. Brill, Leiden: 481 pp.**
- WELCOMME, R.L. 1986. Fish of Niger systems. In: *The Ecology of river systems* (B.R. Davis and K.F. Walker eds), Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht: 45-48.**
7. Foto : Foto yang diambil dengan kamera, dicetak di atas kertas hitam (gelap) dan disusut tiga dengan susut empat. Teksa foto dicetak di atas kertas berwarna.
8. Tabel : Tabel diketik secara sistematis dan dengan angka Arab dan tidak menyertakan di atas tabel.
9. Sitasi : Sitasi penelitian ilmiah sebagai contoh berikut :  
 SERENE (1952), SERENE 1952, (SERENE & MOOSA 1971), (SERENE 1962, DEWIDJARTO 1967), SERENE *et al* 1974).
10. Daftar Referensi : Daftar pustaka yang ditulis pada dimuatkan dalam Daftar Referensi, dengan susunan menurut abjad (mula keluarga) dan dalam penulisan sesuai dengan berikut :
- Buku :  
 HUBERTER - DOKUBOH, D. and H. BLENBING 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons Inc. New York : 507 pp.
- Jurnal :  
 HUBERTER, D. L. 1969. Seasonal variations in the Indian Ocean along 110° E.1. Hydrological structure of the upper 500m. *Austr. J. Mar. Freshwat. Res.* 4 (2) : 1-50.
- Kontribusi terhadap atau penelitian :  
 KULL, V. 1972. Pharmacologically active substances of marine algae. In : "Food and Drugs from the Sea" Proceedings (J.R. Worthing, Ed) Marine Science Centre, University of Puerto Rico : 299-307.
11. Cetak ulang : Artikel atau makalah 25 buah cetak ulang (reprint) secara cuma-cuma. Bagi tulisan yang dianggap lebih baik dari seorang penulis, pengabagiannya diserahkan kepada yang bersangkutan.
12. Lain-lain : *Ornithologi dan Limnologi di Indonesia* merupakan narabagan artikel dari penulis di luar Panitia Organologi dan Panitia Limnologi dengan ketentuan yang ditentukan kriteria standar OLDI.