

KEANEKARAGAMAN IKAN PADA ALIRAN SUNGAI DI KAWASAN HUTAN GALAM DESA TABING RIMBAH KECAMATAN MANDASTANA KABUPATEN BARITO KUALA

Oleh(): Adhesty Wulandari¹, Dharmono², Akhmad Naparin³
Program Studi Pendidikan Biologi PMIPA FKIP
Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin^{1,2,3}

ABSTRAK

Ikan merupakan salah satu sumber zat gizi penting bagi proses kelangsungan hidup manusia. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimba Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala. Kawasan hutan galam ini semi alami karena hutan galam di wilayah ini sudah menjadi lahan pertanian dan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis, keanekaragaman dan kelimpahan ikan pada siang dan malam hari yang terdapat pada aliran sungai kawasan Hutan Galam di Desa Tabing Rimba Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengambilan sampel secara sistematis. Sampel penelitian adalah semua jenis ikan yang didapatkan menggunakan lunta. Pengambilan sampel dibagi menjadi 3 stasiun. Kelimpahan tertinggi pada pengamatan siang hari ditempati oleh *Macrones gulio* sedangkan kelimpahan terendah ditempati oleh *Ophiocephalus* sp dan memiliki nilai H' sebesar 0.835. Untuk pengamatan pada malam hari kelimpahan tertinggi dimiliki oleh *Macrones gulio* sedangkan yang terendah ditempati oleh *Clarias meladerma* dan memiliki nilai H' sebesar 0.701. Nilai Indeks keanekaragaman tersebut berada pada Nilai H' < 1 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

Kata kunci: Ikan, Jenis, Keanekaragaman, Hutan galam

PENDAHULUAN

Rawa di Kalimantan kebanyakan bersifat *bog* (gambut) (Notohadiprawiro, 1979 dalam Noor, 2004). Ekosistem gambut pada lahan-lahan terlantar akan menumbuhkan banyak hutan gambut. Menurut Indriyanto (2006), ekosistem hutan gambut merupakan suatu tipe ekosistem hutan yang cukup unik karena tumbuh di atas tumpukan bahan organik yang melimpah.. Air gambut bersifat agak masam dan mengandung zat hara agak banyak atau mesotrofik (Indriyanto, 2006).

Cholik *et al.*, (1997) dalam Noor (2004) untuk memenuhi kebutuhan protein lahan rawa mempunyai potensi sumber daya perikanan cukup besar. Tidak kurang dari 100 ikan terdapat di perairan rawa. Ikan rawa yang dikenal dan di konsumsi cukup tersedia, diantaranya Biawan (*Helestoma temmincki*), Gabus (*Channa striata*), dan Papuyu (*Anabas testudineus*).

Desa Tabing Rimbah belum pernah dilakukan penelitian tentang keanekaragaman ikannya, oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman ikan yang terdapat pada aliran sungai di kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala. Dengan adanya penelitian ini maka akan didapatkan informasi tentang keanekaragaman ikan yang terdapat pada aliran sungai di kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian lapangan dengan jenis penelitian deskriptif dengan tehnik pengambilan sampel secara sistematis. Tempat yang akan di lakukan penelitian yaitu aliran sungai kawasan hutan galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito kuala. Populasi dalam penelitian ini adalah semua ikan yang tertangkap menggunakan jala lunta Sampel dalam penelitian ini adalah semua jenis ikan yang terdapat di aliran sungai kawasan tersebut.

Mengidentifikasi jenis ikan dan menganalisis data yang ditemukan dengan menggunakan pustaka. Djuhanda (1981), Saanin (1968), dan pustaka lain yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis ikan

Berdasarkan hasil penelitian pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala ditemukan jenis ikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis yang ditemukan pada daerah penelitian

No	Suku	Jenis	Nama Indonesia/Lokal
1.	Bagridae	<i>Macrones gulio</i>	Ikan Lundu
2.	Bagridae	<i>Macrones nigriceps</i>	Ikan Senggiringan
3.	Clariidae	<i>Clarias sp.</i>	Ikan Lele
4.	Anabantidae	<i>Anabas testudineus</i>	Ikan Papuyu
5.	Anabantidae	<i>Trichogaster trichopterus</i> Pall.	Ikan Sepat
6.	Cyprinidae	<i>Rasbora dusonensis</i>	Ikan Seluang
7.	Cyprinidae	<i>Rasbora agryrotaenia</i>	Ikan Seluang Langkai
8.	Cyprinodontidae	<i>Aplocheilus panchax</i>	Ikan Timah-timah
9.	Ophiocephalidae	<i>Ophiocephalus striatus</i>	Ikan Haruan
10.	Ophiocephalidae	<i>Ophiocephalus sp.</i>	Ikan Haruan polos

Tabel 2. Jenis ikan yang ditemukan pada waktu yang berbeda

No	Jenis	Nama daerah	Terdapat pada waktu	
			Siang	Malam
1.	<i>Macrones gulio</i>	Ikan Lundu	√	√
2.	<i>Macrones nigriceps</i>	Ikan senggiringan	√	√
3.	<i>Clarias sp.</i>	Ikan Lele	-	√
4.	<i>Anabas testudineus</i>	Ikan Papuyu	√	√
5.	<i>Trichogaster trichopterus</i> Pall.	Ikan Sepat	√	√
6.	<i>Rasbora dusonensis</i>	Ikan Seluang	√	√
7.	<i>Rasbora agryrotaenia</i>	Ikan Seluang Langkai	√	-
8.	<i>Aplocheilus panchax</i>	Ikan Timah-Timah	√	-
9.	<i>Ophiocephalus striatus</i>	Ikan Haruan	√	-
10.	<i>Ophiocephalus sp.</i>	Ikan Haruan polos	√	-

Berdasarkan Tabel 2. Pada siang hari ditemukan 9 jenis yaitu Ikan Lundu, Ikan Senggiringan, Ikan Papuyu, ikan Sepat, Ikan Haruan, Ikan Haruan polos, Ikan Seluang, Ikan Seluang Langkai dan Ikan Timah-timah.

Sedangkan pada malam hari ikan-ikan yang ditemukan ada 6 jenis yaitu Ikan Lundu, Ikan Senggiringan, Ikan Lele, Ikan Papuyu, Ikan Sepat dan Ikan Seluang. Ikan-ikan yang ditemukan mengalami perbedaan pada setiap waktunya, kecuali ikan Lundu, Ikan Senggiringan, Ikan Papuyu dan Ikan sepat yang muncul pada kedua waktu yang berbeda tersebut.

Tabel 4. Keterdapatan ikan Pada 3 stasiun pengamatan

No	Jenis	Nama daerah	Terdapat pada		
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1.	<i>Macrones gulio</i>	Ikan Lundu	√	√	√
2.	<i>Macrones nigriceps</i>	Ikan senggiringan	√	√	√
3.	<i>Clarias sp.</i>		-	√	-
4.	<i>Anabas testudineus</i>	Ikan Lele	√	√	√
5.	<i>Trichogaster trichopterus</i> Pall.	Ikan Papuyu Ikan Sepat	√	√	√
6.	<i>Rasbora dusonensis</i>	Ikan Seluang	√	√	-
7.	<i>Rasbora agryrotaenia</i>	Ikan Seluang	√	√	-
8.	<i>Aplocheilus panchax</i>	Ikan Seluang Langkai	√	-	-
9.	<i>Ophiocephalus panchax</i>	Ikan Timah- Timah	-	√	-
10.	<i>Ophiocephalus striatus</i>	Ikan Haruan	-	√	-
	<i>Ophiocephalus sp.</i>	Ikan Haruan polos			

Keterangan :

Stasiun 1 : Dekat pemukiman warga

Stasiun 2 : Dekat pemukiman warga

Stasiun 3 : tidak ada pemukiman warga, hutan galam alami

Berdasarkan penelitian Jenis-jenis Ikan yang terdapat pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala berdasarkan 3 stasiun yang berbeda (bisa dilihat pada tabel 3). Pada stasiun 1 ada 7 jenis ikan yang ditemukan yaitu Ikan Lundu, Ikan Senggiringan, Ikan Papuyu, ikan Sepat, Ikan Seluang, Ikan Seluang Langkai dan Ikan Timah-timah. Pada stasiun 2 ada 9 jenis ikan yang ditemukan yaitu Ikan Lundu, Ikan Senggiringan, ikan Lele, Ikan Papuyu, ikan Sepat, ikan Seluang, Ikan Seluang Langkai, Ikan

Haruan dan Ikan Haruan polos. Pada stasiun 3 ditemukan 5 jenis ikan yaitu Ikan Lundu, ikan Senggiringan, Ikan Papuyu, Ikan Sepat. Ikan yang muncul pada ketiga stasiun yang berbeda tersebut adalah Ikan Lundu, ikan Senggiringan, Ikan Papuyu, Ikan Sepat dan Ikan Seluang.

Kemelimpahan Ikan

Kemelimpahan ikan yang di ukur pada ke-3 stasiun pengamatan dari kerapatan dan Frekuensinya menghasilkan Nilai Penting (NP) yang di sajikan pada tabel 5 dan 6 berikut ini :

Tabel 5. Pengamatan pada siang hari

No.	Nama Jenis	K Ind/m ³	KR(%)	F	FR(%)	NP	H'
1	Ikan Lundu (<i>Macrones gullo</i>)	2.783	21.621	0.700	21.875	43.496	0.143
2	Ikan Senggiringan (<i>Macrones nigriceps</i>)	1.267	9.846	0.433	13.542	23.388	0.098
3	Ikan Lele (<i>Clarias</i> sp.)	0	0	0	0	0	0
4	Ikan Papuyu (<i>Anabas testudeneus</i>)	1.981	15.390	0.633	19.792	35.182	0.125
5	Ikan Sepat (<i>Trichogaster trichopterus</i>)	1.666	12.943	0.500	15.625	28.568	0.115
6	Ikan Seluang (<i>Rasbora dusonensis</i>)	2.709	21.046	0.333	10.417	31.462	0.142
7	Ikan Seluang Langkai (<i>Rasbora agryrotaenia</i>)	1.592	12.368	0.333	10.417	22.785	0.112
8	Ikan Timah-timah (<i>Aplocheilus panchax</i>)	0.637	4.951	0.167	5.208	10.159	0.064
9	Ikan Haruan (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	0.158	1.224	0.067	2.083	3.307	0.023
10	Ikan Haruan polos (<i>Ophiocephalus</i> sp.)	0.079	0.612	0.033	1.042	1.654	0.013
		12.871	100	3.20	100	200	0.835

Tabel 5. Pengamatan pada malam hari

No	Jenis(tyepese	K Ind/m ³	KR (%)	F	FR (%)	NP	H'
1	Ikan Lundu (<i>Macrones gullo</i>)	2.859	32.732	0.700	29.577	62.310	0.159
2	Ikan Senggiringan (<i>Macrones nigriceps</i>)	1.826	20.902	0.567	23.944	44.845	0.142
3	Ikan Lele (<i>Clarias</i> sp.)	0.158	1.803	0.067	2.817	4.620	0.031
4	Ikan Papuyu (<i>Anabas testudeneus</i>)	1.430	16.366	0.433	18.310	34.676	0.129

Tabel 6. Lanjutan

No	Jenis(tyese	K	KR (%)	F	FR (%)	NP	H'
		Ind/m3					
5	Ikan Sepat (<i>Trichogaster trichopterus</i>)	1.191	13.634	0.367	15.493	29.127	0.118
6	Ikan Seluang (<i>Rasbora tawarensis</i>)	1.272	14.563	0.233	9.859	24.422	0.122
7	Ikan Seluang Langkai (<i>Rasbora agryrotaenia</i>)	0	0	0	0	0	0
8	Ikan Timah-timah (<i>Aplocheilus panchax</i>)	0	0	0	0	0	0
9	Ikan Haruan (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	0	0	0	0	0	0
10	Ikan Haruan Polos (<i>Ophiocephalus sp.</i>)	0	0	0	0	0	0
		8.735	100	2.367	100	200	0.701

Keanekaragaman Ikan Pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala (Diversity a fish on the river Galam forest area village tabing rimbah in mandastana district Barito Kuala)

Berdasarkan hasil penelitian Suku yang paling banyak ditemukan di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala adalah dari suku Bagridae, yaitu yang lebih dominan adalah Ikan Lundu (*Macrones gulio*). Menurut Noor (2004) Umumnya, pada kondisi masam ini jarang ditemukan adanya ikan atau biota air, kecuali beberapa gelincir ikan spesifik yang bersifat tidak ekonomis yang mampu hidup dalam kondisi masam ini, antara lain jenis ikan-ikan anggota suku *Cyprinidae*- ikan bersungut, seperti Lundu atau Gugup (*Arius microcephalus*).

Kemelimpahan Ikan Pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala (Kemelimpahan a fish on the river forest area village galam tabing rimbah in mandastana district Barito Kuala)

Berdasarkan tabel 3 untuk kemelimpahan jenis ikan di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala didapat hasil untuk kemelimpahan tertinggi pada pengamatan siang dan malam di tempati oleh ikan Lundu (*Macrones gulio*) pada pengamatan siang hari yaitu NP 43.96% sedangkan pada pengamatan

malam hari memiliki nilai penting yaitu NP 62.310 % Tingginya kemelimpahan yang dimiliki oleh ikan Lundu (*Macrones gulio*) ini berhubungan dengan kemampuan ikan untuk beradaptasi dengan berbagai keadaan lingkungan. Adanya aktifitas penduduk yang memanfaatkan sungai di kawasan tersebut sebagai tempat MCK dan pembuangan limbah rumah tangga dapat dijadikan sumber makanan oleh ikan *Macrones gulio* (Lundu), ikan *Macrones gulio* (Lundu) yang termasuk dalam suku Bagridae memakan segala macam makanan.

Ikan Lundu (*Macrones gulio*) memiliki Nilai Penting tertinggi Pada malam hari. Karena Menurut Kottelat (1993) suku Bagridae bersifat nokturnal artinya, aktivitas kegiatan hidupnya (mencari makan, dll) lebih banyak dilakukan pada malam hari, tetapi yang hidup di air keruh aktif sepanjang hari ikan ini merupakan penghuni dasar perairan dan memakan segala macam makanan. Sedangkan untuk kemelimpahan terendah untuk siang hari tempati oleh *Ophiocephalus* sp. Dengan NP 1.654 %. (Fahmi, 2000). Pemanfaatan ikan yang berlebihan oleh masyarakat disana juga mempengaruhi populasi ikan tersebut, karena adanya pengambilan ikan Haruan untuk di pelihara dan dikonsumsi oleh penduduk sekitarsehingga ikan yang ada di aliran sungai Kawasan Hutan Galam tersebut berjumlah sedikit.

Kemelimpahan terendah pada pengamatan malam hari yaitu 1.659 %. Ikan ini bersifat nokturnal. Artinya, aktivitas kegiatan hidupnya (mencari makan, dll) lebih banyak dilakukan pada malam hari.

Keberadaan plankton dalam suatu ekosistem perairan merupakan salah satu indikator keanekaragaman ikan yang masih hidup di dalamnya, karena plankton merupakan makanan alami bagi ikan yang telah tersedia di alam. Berdasarkan hasil penelitian jumlah plankton yang ada pada aliran sungai 2650 ind/L. Hal ini menyatakan bahwa pada dupnya.

Hasil perhitungan untuk indeks Keanekaragaman dari Shannon-Wiener ditemukan pada penelitian siang hari H' sebesar 0.835 dan pada penelitian malam hari memiliki H' 0.701. Nilai indeks keanekaragaman

pada daerah tersebut berada pada $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis pada transek adalah rendah atau sedikit.

Keanekaragaman di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala tersebut rendah karena Faktor fisiko kimia lingkungan yang kurang sesuai menjadi penyebab sedikitnya jumlah jenis yang ditemukan. Menurut Cahyono (2000) Keadaan lingkungan yang tidak sesuai dengan kehidupan biota perairan sehingga dapat menghambat perkembangan dan pertumbuhan ikan karena keadaannya menjadi tidak subur. Selain itu, Menurut konteks budidaya ikan di lahan rawa, mutu air sangat menentukan tingkat produksi pakan alami perairan. Umumnya, pada kondisi masam ini jarang ditemukan adanya ikan atau biota air, Pada keadaan asam tersebut pertumbuhan ikan mengalami hambatan (Noor, 2004).

Penyebab lainnya adalah keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam serasah galam yang dapat bersifat toksik bagi jenis-jenis ikan yang kurang adaptif. Dharmono (2007) mengatakan bahwa galam menghasilkan serasah dengan berbagai metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder ini berpengaruh terhadap hara tanah.

Faktor lingkungan juga sangat berpengaruh. Berdasarkan ciri-ciri dari hasil pengamatan penelitian terhadap pengukuran parameter lingkungan, Suhu dapat menyebabkan ukuran tubuh dari jenis ikan di kawasan tersebut berubah. Menurut Ahmad, dkk (1998) dalam Kordi (2007) Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan diperairan tropis adalah antara 28° - 32° C. pada suhu 18° - 25° C ikan masih bertahan hidup, tetapi nafsu makannya mulai menurun. Sedangkan pada suhu 30° - 35° C ikan masih hidup normal apabila oksigen terlarut cukup tinggi. Untuk pengukuran kadar oksigen dalam air yaitu memiliki kisaran 7.19-7.61 ppm. Menurut Kordi (2004) beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen 3 ppm, namun konsentrasi yang masih biasa diterima sebagian besar jenis ikan untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm.

Pada saat penelitian, suhu berkisar antara 29-31°C. Kisaran tersebut merupakan suhu optimum bagi kehidupan ikan, sehingga ikan mampu bertahan hidup pada daerah tersebut karena kadar oksigen terlarutnya juga memenuhi kriteria ikan hidup dengan baik. Menurut Kordi (2007) suhu sangat berpengaruh terhadap kadar oksigen.

Pada pengukuran parameter kecerahan air memiliki kisaran 0-182 cm, kisaran untuk kecerahan air tersebut baik untuk kehidupan ikan karena menurut Kordi (2004) Nilai kecerahan yang baik untuk kelangsungan hidup ikan adalah lebih besar dari 45 cm.

Faktor lingkungan yang paling mempengaruhi keanekaragaman tersebut rendah yaitu pH air pada daerah penelitian memiliki kisaran 5.23-5.86. Menurut (Afrianto,1992) pengaruh derajat keasaman air (pH) terhadap kehidupan ikan pada kisaran 4-5 tingkat keasaman yang mematikan dan tidak ada reproduksi. Sedangkan pada kisaran 4-6.5 pertumbuhan lambat. Jadi pH di daerah penelitian tidak optimal untuk ikan hidup dengan baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala dapat diambil kesimpulan seperti berikut :

- (1) Jenis-jenis Ikan yang terdapat pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala diperoleh 10 jenis ikan yang termasuk dalam suku Bagridae, Clariidae, Anabantidae, Cyprinidae, Cyprinodontidae dan Ophiocephalidae. Jenis-jenis ikan yang ditemukan pada siang hari yaitu *Macrones gulio*, *Macrones nigriceps* (C.V), *Anabas testudineus*, *Trichogaster trichopterus* Pall., *Rasbora dusonensis*, *Rasbora agryotaenia* Blkr., *Aplocheilus panchax*. *Ophiocephalus striatus* dan *Ophiocephalus* sp. Sedangkan yang ditemukan pada malam hari

yaitu yaitu *Macrones gulio*, *Macrones nigriceps* (C.V), *Clarias sp.*, *Anabas testudineus*, *Trichogaster trichopterus* Pall. dan *Rasbora dusonensis*.

- (2) Kemelimpahan jenis ikan di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala didapatkan hasil untuk pengamatan siang hari NP tertinggi ditempati oleh *Macrones Gulio* dengan NP 43.496 %, kemudian NP terendah dimiliki oleh *Ophiocephalus* sp. dengan NP 1.654 %. Sedangkan untuk pengamatan malam didapatkan untuk NP yang tertinggi ditempati oleh *Macrones gulio* dengan NP 62.310 % kemudian untuk NP yang terendah ditempati oleh *Clarias sp.* dengan NP 4.620 %.
- (3) Pada Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala ditemukan H' pada pengamatan siang hari sebesar 0.835. Sedangkan H' untuk pengamatan malam hari sebesar 0.701. Nilai indeks keanekaragaman pada daerah tersebut berada pada $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis pada transek adalah rendah atau sedikit.

Saran-Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, maka disarankan sebagai berikut :

- (1) Perlu dilakukan penelitian yang sama tetapi menggunakan alat tangkap yang berbeda.
- (2) Perlu dilakukan penelitian yang sama tetapi dengan waktu penelitian yang berbeda yaitu pada musim hujan untuk mengetahui jenis dan kemelimpahan ikan yang terdapat pada Aliran Sungai di Kawasan Hutan Galam Desa Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, Rosida. 2010. *Keanekaragaman Dan Distribusi Ikan di Hulu Sungai Asahan Porsea*. FMIPA Sumatera Utara. Medan.
- Asmawi, S. 1986. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. Jakarta: Gramedia.
- Djuhandar, T. 1981. *Dunia Ikan*. CV. Armico, Bandung.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan*. Kanisius, Yogyakarta.
- James.J.Spillane.1989.*Komoditi Karet*.Cetakan I. Kanisius, Yogyakarta.
- Kottelat, M., A.J.Whitten, S.N.Kartikasari & S. Wirjoatmodjo.1993. *Fresh Water Fishes Of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions Limited:Jakarta.
- Marika Mahmud. 2012. *Model Sebaran Spasial Temporal Konsentrasi Merkuri Akibat Penambangan Emas Tradisional Sebagai Dasar Monitoring dan Evaluasi Pencemaran Di Ekosistem Sungai Tulabolo Provinsi Gorontalo*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Alih Bahasa. Cahyono,S. FMIPA IPB. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahyono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saanin, H. 1968. *Taksonomi dan Kunci Determinasi Ikan Jilid 1*. Binacipta, Bogor.
- Wardoyo, K.M. Setiawati, dan T. Setiadharna. 2005. Pengaruh Frekwensi Pemberian Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Kanibal, pertumbuhan, dan sintasan larva kerapu macan. *Buku Perikanan Budidaya Berkelanjutan*. P. 159-164
- Wiadnya, D G. R., L. Sutini, T.R. Lelono, 1993. *Bahan Referensi Manajemen Sumberdaya Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur*. Fak. Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.