

**Aquatic Plant and Fish Assosiation in the Parit Belanda River, Meranti
Pandak Village, Rumbai Pesisir District, Pekanbaru Regency, Riau Province**

By:

Fariza Ulfa¹⁾, Efawani²⁾, Windarti²⁾

Ulvhariza@yahoo.co.id

Abstract

There are many types of aquatic plant and fish in the Parit Belanda River, but there is no information on the assosiation of aquatic plant and fish in the river. To understand that assosiation, a research has been conducted in February – March 2016. Sampling were conducted once /week for a month period. *Poecilia reticulata*, *Trichopsis vittata*, *Aplocheilus pancha* and *Oreochromis niloticus* were found around the community of *Paspalum* sp. Around the *Eichhornia crassipes* community, there were *T. vittata*, *Rasbora einthovenii*, *P. reticulata*, *Trichogaster trichopterus*, and *Esomus metallicus* present. While *T. trichopterus*, *R. einthovenii*, *E. metallicus*, *Oxygaster anomarula*, *P. reticulata*, and *T. vittata* were found around the *Ipomoea aquatica* community. There is similarity in fish species present around different aquatic plants. Based on data obtained, it can be concluded that there is no specific association between aquatic plant and fish species in the Parit Belanda River.

Keywords: Aquatic plant, fish, assosiation, Parit Belanda River

-
- 1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2) Lecturers of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

DAS merupakan suatu bentuk yang berkaitan dengan ekosistem aquatik yang mempunyai peran penting dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) bagi daerah sekitar.

Sungai Parit Belanda merupakan salah satu anak Sungai Siak yang terdapat di Kota

Pekanbaru. Pada saat ini kondisi lingkungan di Sungai Parit Belanda mengalami perubahan. Tingginya aktifitas yang terdapat pada daerah sungai tersebut menyebabkan besarnya volume limbah yang dihasilkan oleh aktifitas perkotaan (domestik), industri, pertanian, dan sebagainya baik berupa limbah organik maupun anorganik yang

terbawa bersama aliran permukaan (*run off*).

Sungai Parit Belanda banyak ditumbuhi tumbuhan air yang memiliki peranan penting bagi organisme perairan, contohnya ikan. Selama ini penelitian di Parit Belanda yang dilakukan hanya jenis dan kerapatan tumbuhan air (Ariyanti, 2015), jenis-jenis tumbuhan air (Efawani, 2015), identifikasi ikan (Gusriyeni, 2015), sistim reproduksi ikan (Verawati, 2015), jenis krustasea (Windarti, 2015), dan iktiofauna ekosistem sungai (Efizon, 2015). Tetapi belum ada penelitian mengenai asosiasi tumbuhan air dengan ikan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk menulis asosiasi tumbuhan air di Sungai Parit Belanda Kelurahan Meranti Pandak Kecamatan Rumbai Pesisir Kotamadya Pekanbaru.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2016 di Sungai Parit Belanda Kelurahan Meranti Pandak Kecamatan Rumbai Pesisir Kotamadya Pekanbaru. Kegiatan penelitian dibagi dalam dua tahap, yaitu: kegiatan di lapangan dan di Laboratorium Biologi Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana Sungai Parit Belanda dijadikan sebagai lokasi penelitian, tumbuhan air dan ikan yang berada di sekitar tumbuhan air sebagai objek penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer. Baik yang diukur dan diamati di lapangan ataupun yang dianalisis di laboratorium.

Prosedur Penelitian

Stasiun pengamatan ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode dimana penentuan stasiun dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi di daerah penelitian yang mewakili kondisi perairan (Hadiwigeno, 1990). Stasiun pengambilan sampel dibagi menjadi tiga stasiun dan mewakili lokasi perairan penelitian, yaitu: pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai,

Pengambilan Sampel Tumbuhan Air, Ikan, Kerapatan Tumbuhan Air dan Parameter Kualitas Air

Pengambilan sampel tumbuhan air, kerapatan tumbuhan air dan pengukuran kualitas air di lapangan dilakukan sebanyak 1 kali

pengambilan. Sedangkan pengambilan sampel ikan yang berasosiasi di tumbuhan air dilakukan seminggu sekali selama satu bulan.

Dari ketiga stasiun di Sungai Parit Belanda, diperoleh jumlah tumbuhan air 3 jenis dan ikan berjumlah 8 jenis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Perolehan Sampel

Tabel 1. Hasil Perolehan Sampel Tumbuhan Air dan Ikan

Stasiun	Habitat	Tumbuhan Air	Ikan
I	Tempat pengambilan sampel tumbuhan air berbentuk kolam kecil, dengan sumber air berasal dari mata air yang dibendung dalam selokan dan waduk kecil. sehingga air memenuhi kolam tersebut. Air relatif dalam, ditemukan tumbuhan rumput papaitan yang hidup di tepi sungai sedangkan akarnya menancap di pinggir sungai dan daunnya menutupi pinggir permukaan air kolam tersebut.	• Tumbuhan rumput papaitan (<i>Paspalum</i> sp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>) • Gupi (<i>Poecilia reticulata</i>) • Kepala timah (<i>Aplocheilus pancha</i>)
II	Tempat pengambilan sampel berupa anak sungai yang dangkal, terdapat beberapa vegetasi tumbuhan rumput papaitan yang akarnya menancap di pinggir sungai sedangkan daunnya menutupi permukaan air sehingga di bawahnya ada ikan yang hidup di bawahnya, eceng gondok hidupnya mengapung kemudian di bawahnya di temukan ikan sedangkan kangkung air akarnya menancap di substrat sedangkan daunnya mencuat ke atas permukaan sungai.	• Tumbuhan rumput papaitan (<i>Paspalum</i> sp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gupi (<i>Poecilia reticulata</i>) • Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>) • Nila (<i>Orechromis niloticus</i>)
		• Kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Sepat rawa (<i>Trichogaster trichopterus</i>) • Pantau (<i>Rasbora einthovenni</i>) • Pantau janggut (<i>Esomus metallicus</i>) • Sepimping (<i>Oxygaster anomarula</i>)
		• Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>) • Pantau (<i>Rasbora einthovenni</i>)
III	Tempat pengambilan sampel berupa anak sungai besar dimana air relatif dalam dan arusnya tidak terlalu deras karena terdapat banyak tumbuhan air eceng gondok yang hidupnya mengapung di permukaan perairan sungai dan kangkung air akarnya menancap di substrat.	• Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gupi (<i>Poecilia reticulata</i>) • Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>) • Sepat rawa (<i>Trichogaster trichopterus</i>) • Pantau janggut (<i>Esomus metallicus</i>) • Pantau (<i>Rasbora einthovenni</i>)
		• Kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gupi (<i>Poecilia reticulata</i>) • Sepat rawa (<i>Trichogaster trichopterus</i>)

		• Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>)
--	--	--

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa jumlah jenis tumbuhan air dan ikan lebih banyak diperoleh pada Stasiun II (tengah sungai) sedangkan jumlah sampel terendah diperoleh pada Stasiun I (hulu sungai).

Pada Stasiun I jenis tumbuhan air yang diperoleh hanya 1 jenis dan ikan yang beriteraksi dibawahnya ada 3 jenis. Sedangkan pada Stasiun

II jenis tumbuhan air diperoleh 3 jenis dan 7 jenis ikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di tiga stasiun yaitu hulu, tengah dan hilir Sungai Parit Belanda terdapat 3 jenis tumbuhan air. Jenis tumbuhan yang termasuk tipe *floating* adalah *Eichhornia crassipes* dan jenis tumbuhan yang termasuk tipe *emergent* adalah *Paspalum* sp. dan *Ipomoea aquatic*.

Identifikasi Ikan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan 5

famili, 7 genus, dan 8 spesies ikan, seperti yang tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Jenis-Jenis Ikan yang Tertangkap di Sungai Parit Belanda

No	Famili	Genus	Spesies	Nama Daerah
1	Aplocheilidae	Aplocheilus	<i>Aplocheilus pancha</i>	Kepala Timah
2	Cichlidae	Oreochromis	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila
3	Cyprinidae	Rasbora	<i>Rasbora einthovenii</i>	Pantau
			<i>Esomus metalicus</i>	Pantau Janggut
		Oxygaster	<i>Oxygaster anomarula</i>	Sepimping
4	Osphronemidae	Trichogaster	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Sepat Rawa
		Trichopsis	<i>Trichopsis vittata</i>	Cupang
5	Poeciliidae	Poecilia	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi

Sumber: Data Primer 2016

Pada Tabel Pada bagian hulu Sungai Parit Belanda ditemukan 3 jenis ikan yaitu ikan kepala timah, gupi, dan cupang. Pada bagian tengah paling banyak ditemukan jenis ikannya yaitu ikan cupang, gupi, sepat rawa,

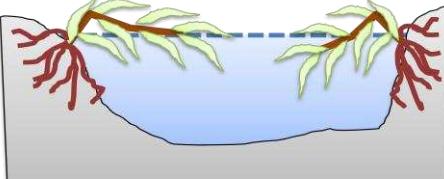
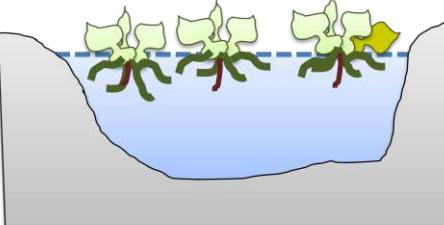
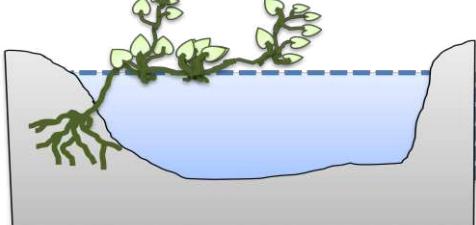
pantau, pantau janggut, nila, dan sepimping. Sedangkan pada bagian hilir ikan yang ditemukan adalah ikan cupang, gupi, sepat rawa, pantau, dan pantau janggut.

Asosiasi Tumbuhan Air dengan Ikan

Hasil pengambilan sampel tumbuhan air dan ikan di Sungai

Parit Belanda dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 9. Asosiasi Tumbuhan Air dan Ikan di Sungai Parit Belanda

Jenis Tumbuhan Air	Keterangan
	Rumput papaitan (<i>Paspalum</i> sp.) → Gupi (<i>Poecilia reticulata</i>), cupang (<i>Trichopsis vittata</i>), kepala timah (<i>Aplocheilus pancha</i>), dan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)
	Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) → Cupang (<i>Trichopsis vittata</i>), pantau (<i>Rasbora einthovenii</i>), gupi (<i>Poecilia reticulata</i>), sepat rawa (<i>Trichogaster trichopterus</i>), dan pantau janggut (<i>Esomus metallicus</i>).
	Kangkung air (<i>Ipomoea aquatica</i>) → Sepat rawa (<i>Trichogaster trichopterus</i>), pantau (<i>Rasbora einthovenii</i>), pantau janggut (<i>Esomus metallicus</i>), sepimping (<i>Oxygaster anomarula</i>), gupi (<i>Poecilia reticulata</i>), dan cupang (<i>Trichopsis vittata</i>).

Sumber: Data primer 2016

Dapat dilihat pada Tabel 9 bahwa tumbuhan air yang ditemukan di Sungai Parit Belanda ada 3 jenis yaitu *Paspalum* sp., *Eichhornia crassipes*, dan *Ipomoea aquatica*. Indrawati (2008) menyatakan bahwa tumbuhan air merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem perairan. Beberapa spesies tumbuhan dapat ditemukan di perairan mengalir (sungai) maupun tenang (rawa).

Pada bagian hulu hanya tumbuhan *Paspalum* sp. yang ditemukan, tumbuhan *Paspalum* sp. Berdasarkan tabel di atas tumbuhan *Paspalum* sp. di sekitarnya ditemukan ikan gupi (*P. reticulata*), cupang (*T. vittata*), kepala timah (*A. pancha*) dan ikan nila (*O. niloticus*). *Paspalum* sp. Ikan yang ditemukan di sekitar *Paspalum* sp. adalah ikan gupi, cupang, kepala timah, dan anakan ikan nila. Ikan-ikan ini

ditemukan di sekitar *Paspalum* sp. karena daun-daunnya yang menutupi permukaan pinggiran sungai membuat perairan menjadi teduh dan kaya akan oksigen. Keberadaan tumbuhan *Paspalum* sp. ditempat tersebut sebagai tempat ikan hidup dan mencari makan karena daun *Paspalum* sp. yang terkena air akan ditumbuhi lumut dan lumut merupakan salah satu makanan ikan. Daun *Paspalum* sp. yang menutupi perairan merupakan tempat jentik nyamuk dijumpai pada perairan yang memiliki arus yang tenang atau tergenang, sehingga ikan memanfaatkan *Paspalum* sp. untuk tempat mencari makan dan bertahan hidup.

Ikan kepala timah ditemukan di sekitar *Paspalum* sp. habitat dan makanan ikan kepala timah sama dengan ikan gupi yaitu hidup ditempat yang berarus tenang, memiliki air yang bersih dengan vegetasi tumbuhan. Ikan kepala timah banyak ditemukan mulai dari muara sungai, di persawahan dan selokan yang berhubungan langsung dengan sungai yang memiliki air yang bersih dengan vegetasi yang ditumbuhi tanaman, ditemukan pada

sungai dengan suhu ini dapat hidup di permukaan, tengah maupun dasar perairan dengan suhu 27-28 °C dengan pH 6. Hal ini sesuai dengan pernyataan Guther (1961) bahwa ikan kepala timah hidup pada suhu 20- 35 °C dengan pH 6,0-8,0 namun ikan ini lebih sering berada di perairan bagian atas dan makanan ikan ini seperti jentik nyamuk, cacing darah, udang kecil, dan hewan kecil lainnya, sehingga *Paspalum* sp. yang hidup di Sungai Parit Belanda merupakan habitat dan tempat mencari makan ikan kepala timah dan ikan gupi.

Ikan yang juga ditemukan di sekitar *Paspalum* sp. yaitu ikan cupang (*T. vittata*), dimana ikan ini memiliki habitat yang banyak dinaungi pepohonan dan ditumbuhi tumbuhan air untuk tempat bersembunyi dari predator. Umumnya perairan yang mempunyai pH 6-7 dan suhu air 24-30 °C. Perairan Sungai Parit Belanda memiliki pH 6 dan suhu 27-28 °C sehingga perairan Sungai Parit Belanda layak menjadi habitat bagi ikan cupang. Ikan nila juga ditemukan di sekitar *Paspalum* sp. ikan nila yang ditemukan merupakan

anakan. Diduga *Paspalum* sp. merupakan tempat asuhan bagi ikan nila. Ikan yang ditemukan disekitar eceng gondok adalah ikan cupang, pantau, gupi, sepat rawa, dan pantau janggut. Ikan cupang Umumnya termasuk kelompok ikan yang membuat gelembung udara pada saat ingin kawin. Ikan pantau, pantau janggut, gupi dan sepat rawa merupakan ikan yang menyukai tempat teduh sehingga eceng gondok merupakan salah satu tumbuhan air yang disukai jenis ikan ini untuk habitat dan mencari makan. Ikan sepat rawa menyukai rawa-rawa, danau, sungai dan parit-parit yang berair tenang, terutama yang banyak ditumbuhi tumbuhan air. Sebagian besar makanan sepat rawa adalah plankton, tumbuh-tumbuhan air, dan lumut. Tumbuhan kangkung air (*I. aquatica*) merupakan jenis tumbuhan yang hidup mengapung di perairan. Ikan yang ditemukan di sekitar kangkung air adalah sepat rawa, pantau, pantau janggut, sepimping, gupi, dan cupang.

Kangkung air di Sungai Parit Belanda merupakan tumbuhan air

yang banyak tumbuh Ikan sepat rawa, yang ditemukan dibawah tumbuhan kangkung air merupakan ikan yang habitat hidupnya berada dibawah tumbuhan rindang sedangkan ikan gupi, pantau, pantau janggut, dan sepimping merupakan ikan yang memiliki habitat di perairan yang berarus tenang dan memanfaatkan tumbuhan air untuk berlindung dan mencari makan salah satunya adalah tumbuhan kangkung air yang daunya menutupi permukaan perairan. Ikan cupang juga di temukan di sekitar kangkung air dimana ikan ini memiliki habitat yang banyak dinaungi pepohonan dan ditumbuhi tumbuhan air untuk tempat bersembunyi dari predator diduga tumbuhan kangkung air merupakan tempat berlindung dari predator.

Pengukuran Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas perairan yang dilakukan dua kali selama penelitian di Sungai Parit Belanda adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil Pengukuran Kualitas Air di Sungai Parit Belanda

No.	Parameter	Satuan	Stasiun			Baku Mutu*
			I	II	III	
I. Fisika						
- Suhu	°C	28	27	28	Deviasi 3*	
- Kecerahan	cm	73	41	55	#	
- Kedalaman	cm	132	44	138	#	
II. Kimia						
- pH	-	6	6	6	6-9*	
- DO	mg/L	4,7	4,0	4,2	4*	
- CO ₂ Bebas	mg/L	8,1	8,5	9,0	#	

Sumber: Data Primer 2016**Keterangan :** *PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas II)

#Tidak dipersyaratkan

Berdasarkan hasil penelitian, suhu perairan Sungai Parit Belanda berkisar 27-28 °C. Suhu terendah terdapat pada Stasiun II yaitu 27°C, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada Stasiun I dan III yaitu 28°C. Hasil pengukuran rata-rata suhu perairan di Sungai Parit Belanda pada setiap stasiun tidak terlalu jauh berbeda. Suhu perairan Sungai Parit Belanda 27-28 °C. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa perairan Sungai Parit Belanda masih mampu mendukung kehidupan organisme yang ada didalamnya yaitu tumbuhan air dan ikan. Nilai kecerahan diukur menggunakan *Secchi disk*. Kecerahan yang produktif adalah apabila pinggan secchi kecerahan diatas 40 cm dari permukaan. Dari hasil pengukuran kecerahan di

Sungai Parit Belanda didapatkan nilai kecerahan 41-73 cm. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kecerahan perairan Sungai Parit Belanda sangat tinggi.

Derajat keasaman (pH) selama penelitian di Sungai Parit Belanda relatif homogen yaitu 6. Nilai pH yang didapatkan menunjukkan bahwa perairan Sungai Parit Belanda bersifat asam, tetapi masih dapat mendukung kehidupan organisme akuatik terutama tumbuhan dan ikan. Hal ini sesuai dengan batas baku mutu yang dipersyaratkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas II) bahwa pH yang optimal untuk perairan adalah 6-9, digunakan sebagai indikator untuk menyatakan baik buruknya kondisi perairan sebagai lingkungan hidup.

Kebanyakan perairan alami mempunyai pH berkisar 5-9 dan sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH. Sungai parit Belanda memiliki pH 6 sehingga

Oksigen terlarut (DO) yang diukur selama penelitian berkisar antara 4,0-4,7 mg/L. Nilai oksigen terlarut di Sungai Parit Belanda tergolong baik untuk mendukung pertumbuhan ikan dan tumbuhan air. Hal ini sesuai dengan batas baku mutu yang dipersyaratkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas II) bahwa DO yang optimal untuk perairan adalah 4. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003) menyatakan bahwa Perairan yang ideal untuk kehidupan organisme akuatik seperti tumbuhan air sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5 mg/L.

Karbondioksida (CO_2) bebas yang diukur selama penelitian berkisar 8,1-9,0 mg/L. Nilai karbondioksida bebas di Sungai Parit Belanda tergolong baik untuk kehidupan organisme aquatic salah satunya tumbuhan air dan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasry (2002), nilai karbondioksida bebas yang mendukung kehidupan tumbuhan air tidak lebih dari 12

masih dapat mendukung kehidupan organisme air seperti ikan dan tumbuhan air. nilai pH yang sesuai untuk pertumbuhan organisme air salah satunya ikan 5-8,5. mg/L dan kandungan terendah adalah 2 mg/L. Berdasarkan baku mutu air Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Kelas II tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, keadaan suhu, pH dan oksigen terlarut perairan Sungai Parit Belanda Kota Pekanbaru masih berada dalam ambang baku mutu sehingga masih mampu mendukung kehidupan organisme di dalamnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Sungai Parit Belanda Kelurahan Meranti Pandak Kecamatan Rumbai Pesisir Kotamadya Pekanbaru, jenis tumbuhan air yang ditemukan meliputi 2 kelas, 3 famili, dan 3 jenis tumbuhan air. Sedangkan jenis ikan yang ditemukan meliputi 5 famili, 7 genus, dan 8 spesies.

Kerapatan total tumbuhan air di Sungai Parit Belanda berkisar 4-32 individu/ m^2 . Kerapatan tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu 32 individu/ m^2 . Sedangkan kerapatan

terendah terdapat pada stasiun I yaitu 17 individu/m².

Berdasarkan asosiasi tumbuhan air dengan ikan di Sungai Parit Belanda diketahui bahwa pada Tumbuhan *Paspalum* sp. merupakan salah satu habitat ikan kepala timah (*A. pancha*) tempat mencari makan ikan gupi (*P. reticulata*) dan cupang (*T. vittata*) dan berlindung dari predator bagi anakan ikan nila (*O. niloticus*). Sedangkan tumbuhan eceng gondok (*E. crassipes*) merupakan makanan bagi ikan sepat rawa (*T. trichopterus*), ikan pantau janggut (*E. metallicus*), pantau (*R. einthovenii*) sepimping (*O. anomarula*) dan tempat berlindung bagi ikan gupi (*P. reticulata*), tempat menempelkan telur ikan cupang (*T. vittata*). Tumbuhan *I. aquatica* merupakan tempat habitat ikan sepat rawa (*T. trichopterus*), pantau (*R. einthovenii*), pantau janggut (*E. metallicus*), dan sepimping (*O. anomarula*) tempat mencari makan ikan dan habitat ikan (*P. reticulata*) dan bersembunyi dari predator ikan cupang (*T. vittata*).

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air di Sungai Parit Belanda seperti suhu,

kedalaman, kecerahan, pH, oksigen terlarut, dan karbondioksida bebas masih dapat mendukung kehidupan organisme akuatik seperti tumbuhan air dan ikan.

Saran

Penelitian ini merupakan data awal dalam asosiasi tumbuhan air dengan ikan di Sungai Parit Belanda anak Sungai Siak Kota Pekanbaru. Oleh karena itu penulis menyarankan untuk dilakukannya penelitian tentang keterkaitan tumbuhan air dengan reproduksi ikan di Sungai Parit Belanda anak Sungai Siak Kota Pekanbaru .

DAFTAR PUSTAKA

Indrawati. 2008. Keanekaragaman Tumbuhan Air pada Perairan Sungai dan Rawa Dikabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggarawarta. Warta Wiptek. 13 (2): 14-20.

Hadiwigeno, C. 1990. Hubungan Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Danau Baru Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Kasry, A. dan N.E. Fajri. 2012. Diktat Kuliah Manajemen Sumberdaya Perairan. Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).