

Kualitas air berdasarkan bioindikator fitoplankton di Sungai Tayu, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia

Water quality status based on phytoplankton bioindicator in Tayu River, Tayu Sub-district, Pati District, Central Java, Indonesia

FIBRIA KASWINARNI*, FRILLY NOOR ARISTIYANA, M. ANAS DZAKIY

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No 24, Karangtempel, Semarang Timur, Semarang 50232, Central Java, Indonesia. Tel.: +62-24-8316377, Fax.: +62-24-8448217, *email: fibriamira15@gmail.com

Manuskrip diterima: 30 Januari 2021. Revisi disetujui: 7 Juli 2023.

Abstrak. Kaswinarni F, Aristiyana FN, Dzakiy MA. 2023. Kualitas air berdasarkan bioindikator fitoplankton di Sungai Tayu, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9: 10-15*. Sungai Tayu merupakan sungai terbesar yang mengalir wilayah Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia. Perkembangan aktivitas masyarakat di sekitar sungai diperkirakan mempengaruhi kualitas air Sungai Tayu. Fitoplankton merupakan salah satu organisme akuatik yang dapat menjadi bioindikator kualitas perairan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat saprobitas menggunakan analisis SI (Saprobitas Indeks) dan mengetahui kondisi parameter fisikokimia air Sungai Tayu. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi tiga stasiun, yaitu stasiun satu yang merupakan area persawahan, stasiun dua merupakan area pemukiman penduduk, dan stasiun tiga merupakan kawasan tambak. Penelitian ini menemukan 19 genus saprobitas yang terdiri atas 4 kelompok saprobitas, yaitu polisaprobitas (3 genus), α -mesosaprobitas (5 genus), β -mesosaprobitas (6 genus), and oligosaprobitas (5 genus). Berdasarkan hasil analisis perhitungan indeks saprobitas, Sungai Tayu memiliki nilai SI yaitu 0,06 sampai 0,71 yang berada dalam kisaran fase α -mesosaprobitas untuk stasiun 2 dan fase β -mesosaprobitas untuk stasiun 1 dan 3.

Kata kunci: Bioindikator, fitoplankton, saprobitas indeks, Sungai Tayu

Abstract. Kaswinarni F, Aristiyana FN, Dzakiy MA. 2023. Water quality status based on phytoplankton bioindicator in Tayu River, Tayu Sub-district, Pati District, Central Java Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 9: 10-15*. Sungai The Tayu River is the largest river that leads the Tayu Sub-district, Pati District, Central Java. The development of community activities around the river is predicted to affect the water quality of Tayu River. Phytoplankton is an aquatic organisms whose can be as bioindicators of water quality. This research was conducted to know the level of saprobity using SI (*Saprobic Index*) analysis and physicochemical parameter conditions of the Tayu River. The location of the sampling stations in Tayu River are divided into three, namely station 1 is a rice field area, station 2 is a residential area and sation 3 is a pond area. This research found 19 saprobic genera of Tayu River consist of 4 group of saprobitas, namely polisabropik (3 genus), α -mesosaprobitas (5 genus), β -mesosaprobitas (6 genus), and oligosaprobitas (5 genus). Based on the result of the analysis of the saprobity index calculation, Tayu River has SI value in the range 0.06 to 0.71 which is well within the range of α -mesosaprobitas phase for station 2 and β -mesosaprobitas phase for station 1 and 3.

Keywords: Bioindicator, phytoplankton, saprobic index, Tayu River

PENDAHULUAN

Sungai Tayu merupakan salah satu sungai di Kecamatan Tayu Kabupaten Pati Jawa Tengah yang mengalirkan air dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Bakulan Tayu kemudian bermuara di Laut Jawa. Banyak aktivitas masyarakat yang dilakukan di sungai tersebut, contohnya kegiatan para nelayan menangkap ikan dan udang, serta beberapa bagian sungai digunakan oleh nelayan untuk menyandarkan perahu-perahu mereka. Daerah hilir sungai dimanfaatkan sebagai irigasi dan daerah muara sungai merupakan area pemukiman, tambak, lahan mangrove, industri perikanan, alur pelayaran TPI dan aktivitas nelayan. Kondisi sungai juga terlihat tampak kotor, yang

disebabkan oleh sampah yang banyak ditemukan di tepian sungai. Tiap tahun daerah sekitar Sungai Tayu selalu banjir yang disebabkan oleh proses sedimentasi yang cukup tinggi dan terjadi secara terus-menerus di daerah muara sungai, hal inilah yang menyebabkan pendangkalan sungai (Hariadi et al. 2017).

Dengan semakin meningkatnya aktivitas masyarakat di daerah aliran Sungai Tayu secara langsung akan mempengaruhi kualitas perairan Sungai Tayu. Untuk mengetahui kualitas perairan pada sungai tersebut, dapat digunakan organisme sebagai indikator pencemaran, salah satu yaitu fitoplankton.

Penelitian yang sudah pernah dilakukan di Sungai Tayu adalah tentang pengukuran laju sedimentasi terutama di

wilayah muara. Sedangkan penelitian mengenai pengujian kualitas perairan menggunakan fitoplankton belum pernah dilakukan dan belum ada publikasinya. Melalui pengetahuan fitoplankton, kita dapat mengevaluasi kondisi status lingkungan perairan sungai dan dapat menyelesaikan masalah-masalah lingkungan yang terjadi di Sungai Tayu, dan menjadi landasan dalam mengambil kebijakan dalam pengelolaan sungai agar terjaga kualitas air yang sesuai dengan peruntukannya. Dengan demikian, penelitian ini penting untuk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Tayu berdasarkan nilai indeks saprobitas Sungai Tayu yang dapat diketahui melalui bioindikator fitoplankton.

MATERIALS AND METHODS

Study area

Penelitian ini dilakukan di Sungai Tayu, yang terletak di Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia pada bulan Agustus sampai September 2019. Pengambilan sampel ditentukan berdasarkan keterwakilan kondisi sungai mulai hulu hingga hilir sungai. Identifikasi fitoplankton dilaksanakan di Laboratorium Biologi Manajemen Sumber Daya Ikan dan Lingkungan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia dan analisis kualitas air dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Provinsi Jawa Tengah.

Pengambilan sampel ditentukan menjadi 3 stasiun, yaitu stasiun I terletak di area persawahan (area yang masih minim dengan aktivitas manusia), stasiun II terletak di area pemukiman warga dan stasiun III terletak di area muara sungai yang merupakan area yang dimanfaatkan untuk perikanan yaitu berupa tambak air payau, area nelayan mencari ikan dan mangrove (Gambar 1).

Prosedur

Pengambilan sampel fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton diambil pada stasiun I, II dan III. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dari hulu ke hilir. Untuk mendapatkan fitoplankton sampel air sungai diambil sebanyak 100 liter kemudian disaring menjadi 50 mL dengan menggunakan plankton net berukuran 25 μm . Sampel air hasil penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel yang masing-masing telah diberi label, lalu ditambahkan larutan alkohol sebanyak 3-5 tetes. Pemberian alkohol 70% digunakan sebagai pengawet untuk menjaga kebutuhan dan bentuk fitoplankton agar mudah diidentifikasi.

Pengujian faktor abiotik

Beberapa parameter fisika dan kimia diujikan pada penelitian ini. Yang termasuk parameter fisika adalah suhu, kecerahan, kedalaman air, dan kecepatan arus. Sedangkan yang termasuk parameter kimia adalah pH, oksigen terlarut (DO), biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), nitrat (NO_3), fosfat (PO_4) dan ammonia (NH_3). Parameter-parameter ini dianalisis menggunakan metode winkler dan spektrofotometri APHA, AWWA, dan WEF (2012).

Identifikasi fitoplankton

Pengamatan dan perhitungan jumlah fitoplankton dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x dan diulang sebanyak 3 kali pada 10 lapang pandang yang berbeda. Fitoplankton dihitung menggunakan alat pencacah Sedwich-Rafter berukuran panjang dan lebar petak 50x20 mm dengan tebal 1 mm. Dengan demikian luasnya menjadi 1000 mm^2 . Dan volumenya 1000 mm^3 . Perhitungan dilakukan dengan mengikuti gambar petak Sedwich-Rafter, yaitu dari petak 5-15-25-35-45, kemudian turun ke bawah dengan jarak 10 petak dan digeser ke kiri dengan jarak masing-masing 10 petak. Fitoplankton yang teramati lalu diidentifikasi menggunakan buku *Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicator* (Bellinger dan Sigeo 2015).



Gambar 1. Lokasi Sungai Tayu, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah Indonesia. Stasiun I ($6^{\circ}32'14.5''\text{S}$ $111^{\circ}01'52.8''\text{E}$), Stasiun II ($6^{\circ}32'29.3''\text{S}$ $111^{\circ}03'13.5''\text{E}$); and Stasiun III ($6^{\circ}32'07.8''\text{S}$ $111^{\circ}04'18.0''\text{E}$)

Data analysis

Data-data hasil identifikasi fitoplankton setelah terkumpul ditabulasikan dan dikelompokkan berdasarkan kelompok saprobitasnya dan genusnya, kemudian dihitung tingkat saprobitas dengan menggunakan rumus menurut Drescher dan Van der Mark (1976), sebagai berikut :

$$SI = \frac{1C + 3D - B - 3A}{1A + B + C + D}$$

Keterangan :

SI : Koefisien saprobik, berkisar dari -3 (polysaprobik) sampai +3 (Oligosaprobik)

A : Jumlah genus/spesies organisme polysaprobik

B : Jumlah genus/spesies organisme α -mesosaprobik

C : Jumlah genus/spesies organisme β -mesosaprobik

D : Jumlah genus/spesies organisme Oligosaprobik

Parameter fisika dan kimia dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan baku mutu kualitas air, yaitu Kriteria Mutu Air Kelas II Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoplankton penyusun saprobitas

Fitoplankton yang ditemukan di Sungai Tayu sebagian merupakan fitoplankton penyusun saprobitas yang terdiri dari 4 kelompok saprobitas yaitu polisaprobik, α -mesosaprobik, β -mesosaprobik, dan oligosaprobik. Apridayanti (2008), menyatakan bahwa fitoplankton merupakan organisme pertama yang terganggu karena adanya masukan yang diterima oleh perairan, karena fitoplankton merupakan organisme pertama yang memanfaatkan bahan masukan tersebut. Beberapa jenis fitoplankton sensitif terhadap level polutan tertentu yang pada fitoplakton jenis lain hanya akan berdampak pada konsentrasi polutan yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton pada penelitian ini ditemukan 30 genus fitoplankton, dimana 19 genus diantaranya adalah penyusun saprobitas Sungai Tayu. Genus penyusun saprobitas tersebut terdiri dari 4 kelompok saprobitas yaitu polisaprobik yang terdiri dari 3 genus, α -mesosaprobik yang terdiri dari 5 genus, β -mesosaprobik yang terdiri dari 6 genus, dan oligosaprobik yang terdiri dari 5 genus (Tabel 1). Dari jumlah genus yang ditemukan, kemudian dapat dihitung nilai indeks saprobitas pada masing-masing stasiun pengamatan, sehingga dapat diketahui juga tingkat pencemaran yang terjadi di Sungai Tayu (Tabel 2).

Menurut data yang sudah didapatkan, bahwa fitoplankton yang termasuk ke dalam kelompok polisaprobik terdapat tiga genus, yaitu *Biddulphia*, *Euglena*, dan *Chlamydomonas*. Pada stasiun I ditemukan

genus *Biddulphia* yang merupakan fitoplankton biasa ditemukan pada perairan yang belum begitu tercemar (Siregar 2010). *Chlamydomonas* merupakan salah satu fitoplankton yang memiliki toleransi tinggi terhadap polutan dimana pada penelitian ini hanya ditemukan pada stasiun II dengan nilai BOD yang tinggi, yaitu berkisar 16-20 mgL⁻¹. Hasil tersebut berkorelasi dengan hasil penelitian Jindal dan Sharma (2011), yang menyatakan bahwa *Chlamydomonas* ditemukan pada perairan dengan BOD 18-32,4 mgL⁻¹ dan dengan kadar fosfat mencapai 4,2 mgL⁻¹. Jika *Chlamydomonas* ini kehadirannya cukup banyak maka menurut Bellinger dan Sigeo (2015), akan menyebabkan aroma menyengat pada perairan. *Euglena* merupakan salah satu genus fitoplankton yang juga toleran terhadap polutan organik dalam level tinggi, dimana pada penelitian ini ditemukan pada stasiun II yang merupakan area permukiman warga, banyak ditemukan limbah domestik berupa sisa makanan dan deterjen yang merupakan sumber fosfat diperoleh nilai BOD 16-20 mgL⁻¹ dan COD 207-446 mgL⁻¹ serta pada stasiun III yang merupakan area aktivitas nelayan dapat menimbulkan pencemaran yaitu tumpahan bahan bakar perahu diperoleh nilai BOD 17-24 mgL⁻¹ dan COD 191-239 mgL⁻¹. Nilai BOD dan COD pada kedua stasiun tersebut melebihi ambang batas baku mutu. Menurut Wehr dan Robert (2003), genus *Euglena* memiliki toleransi terhadap kondisi perairan dengan pH 1-8 dan dapat berkembang pada kondisi suhu perairan 30-35°C. Pada penelitian suhu dan pH di stasiun II dan III dimana *Euglena* ditemukan masih bisa untuk syarat kehidupan *Euglena*.

Fitoplankton yang termasuk dalam kelompok α -mesosaprobik yang banyak ditemukan pada penelitian ini di setiap stasiun penelitian adalah genus *Oscillatoria*, *Nitzschia*, *Navicula* dan *Cyclotella* (Tabel 1). Menurut Vuuren et al. (2006) dan Ghiao et al. (2020), menyatakan bahwa *Oscillatoria* merupakan genus fitoplankton yang toleran terhadap polutan organik tinggi serta berkorelasi dengan fosfat. *Oscillatoria* ditemukan di setiap stasiun dengan kisaran fosfat yang melebihi baku mutu, yaitu pada stasiun I dengan kisaran nilai 0,76-1,52 mgL⁻¹ pada stasiun II yaitu 2,48-4,61 mgL⁻¹ dan stasiun III yaitu 1,93-2,41 mgL⁻¹ (Tabel 3). Munculnya *Navicula* juga mengindikasikan bahwa lokasi penelitian mengalami pencemaran tingkat sedang dan kondisi tersebut didukung dengan munculnya *Nitzschia* yang memiliki toleransi yang tinggi pula terhadap pencemaran (Yusuf 2020). Berdasarkan hasil penelitian bahwa genus *Navicula* dan *Nitzschia* ditemukan pada stasiun I, II dan III. Setyono dan Himawan (2018), menyatakan bahwa kedua genus tersebut dapat hidup pada kisaran pH 7-8 dan DO kisaran 4-6 mgL⁻¹. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa nilai pH pada masing-masing stasiun berkisar 6-7 dan sesuai untuk kehidupan kedua genus tersebut. Sedangkan untuk nilai DO yaitu juga sesuai untuk kehidupan kedua genus yaitu *Navicula* dan *Nitzschia*. Dimana nilai DO secara berurutan yaitu, pada stasiun I yaitu 7,1-7,8 mgL⁻¹, stasiun II yaitu 4,1-6,9 mgL⁻¹ dan stasiun III yaitu 6,9-7,6 mgL⁻¹.

Tabel 1. Genus fitoplankton penyusun saprobitas di Sungai Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia

Kelompok saprobitas	Genus	Stasiun			Jumlah
		I	II	III	
Polisaprobik	<i>Biddulphia</i>	3	0	2	5
	<i>Euglena</i>	0	1	1	2
	<i>Chlamydomonas</i>	0	3	0	3
α-mesosaprobik	<i>Navicula</i>	42	49	46	137
	<i>Oscillatoria</i>	38	68	4	110
	<i>Nitzschia</i>	109	34	49	192
	<i>Coelastrum</i>	0	5	0	5
β-mesosaprobik	<i>Anabaena</i>	16	5	32	53
	<i>Amphora</i>	5	2	2	9
	<i>Tabellaria</i>	1	1	4	6
	<i>Cocconeis</i>	0	1	0	1
	<i>Scenedemus</i>	0	4	0	4
	<i>Spirogyra</i>	0	17	0	17
Oligosaprobik	<i>Pinnularia</i>	23	344	5	372
	<i>Surirella</i>	1	3	3	7
	<i>Skeletonema</i>	32	4	35	71
	<i>Cyclotella</i>	60	9	31	100
	<i>Synedra</i>	0	1	0	1

Fitoplankton yang termasuk ke dalam kelompok β-mesosaprobik yang paling banyak ditemukan di stasiun I, II dan III adalah genus *Anabaena*. *Anabaena* yang ditemukan pada setiap stasiun penelitian mengindikasikan adanya eutrofikasi atau pengkayaan nutrien di dalam perairan karena buangan limbah organik (Alina et al. 2015; Yilmaz 2018). Genus *Scenedemus* yang ditemukan pada stasiun II yang terdapat unsur nitrat dan fosfat, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Phinyo et al. (2017), bahwa *Scenedemus* umumnya ditemukan di dalam perairan dengan tingkat pencemaran sedang sampai berat, khususnya pada kondisi perairan kaya nutrisi dan biasanya digunakan sebagai indikator pencemaran.

Fitoplankton yang termasuk kedalam kelompok oligosaprobik yang paling banyak ditemukan di ketiga stasiun penelitian adalah *Pinnularia* dan *Cyclotella*. *Pinnularia* merupakan genus yang terbanyak ditemukan dibandingkan dengan genus lainnya. Menurut Ballah et al. (2019), bahwa *Pinnularia* dapat ditemukan dimanapun dengan kondisi perairan yang kaya nutrisi bahkan sampai miskin unsur hara khususnya nitrat dan fosfat. *Oscillatoria*, *Cyclotella* dan *Navicula* relatif toleran terhadap polusi organik dan dapat muncul pada perairan yang terkontaminasi oleh limbah organik terlarut dan pada

kondisi perairan dengan pH alkali sampai sedikit asam (Bellinger and Sigeo 2015).

Tingkat saprobitas Sungai Tayu berdasarkan indeks saprobitas

Tingkat saprobitas akan menunjukkan derajat pencemaran di dalam perairan dan akan diwujudkan oleh banyaknya organisme tertentu sebagai indikator suatu pencemaran. Berdasarkan hasil perhitungan indeks saprobitas dapat dilihat pada Tabel 2 Sungai Tayu memiliki nilai SI yang berada dalam rentang 0,06 s/d 0,71 yang termasuk dalam kelompok β-mesosaprobik yaitu mengindikasikan pencemaran ringan sampai sedang hingga α-mesosaprobik yang mengindikasikan pencemaran sedang sampai berat.

Table 2. Nilai indeks saprobitas Sungai Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia

Stasiun	Indeks saprobitas	Tingkat saprobitas	Tingkat pencemaran
I	0,51	β-Mesosaprobik	Ringan - Sedang
II	0,06	α-Mesosaprobik	Sedang - Berat
III	0,71	β-Mesosaprobik	Ringan - Sedang

Table 3. Kualitas air Sungai Tayu, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia

Parameter	Unit	Stasiun			Std
		I	II	III	
Kecerahan	Cm	23-28	23-37	14-17	
Kecepatan arus	ms ⁻¹	0,36-0,42	0,11-0,16	0,07-0,10	
Temperature	°C	31,4-31,9	28,9-29,4	30,2-30,9	Deviasi 3
pH		6,1-6,3	6,1-6,2	6,8-7,4	6-9
DO	mgL ⁻¹	7,1-7,8	4,1-6,9	6,9-7,6	4
BOD	mgL ⁻¹	3,3-3,5	16-20	17-24	3
COD	mgL ⁻¹	22	207-446	191-239	25
NO ₃	mgL ⁻¹	0,76-1,52	2,48-4,62	1,93-2,41	10
PO ₄	mgL ⁻¹	0,35-0,42	1,24-1,32	0,28-0,59	0,2
NH ₃	mgL ⁻¹	0,06-0,09	0,92-1,59	0,63-0,82	(-)

Note: Std: Standart (Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Baku Mutu Air Kelas II)

Stasiun I memiliki nilai 0,51. Nilai tersebut termasuk dalam kategori β -mesosaprobik dengan tingkat pencemaran ringan sampai sedang. Menurut Basmi (2000), tingkat pencemaran ini dapat dilihat dari nilai DO yang tinggi. Di stasiun I nilai DO berkisar 7,1-7,8 mgL⁻¹. Tingginya nilai DO tersebut dapat disebabkan proses fotosintesis oleh fitoplankton yang terjadi secara optimal. Laju fotosintesis tersebut didukung dengan adanya tingkat kecerahan yang menyebabkan sinar matahari dapat menembus sampai ke dasar sungai sehingga menyebabkan proses fotosintesis tidak hanya terjadi pada daerah permukaan sungai.

Stasiun II memiliki indeks saprobitas 0,06. Nilai tersebut termasuk dalam kategori α -mesosaprobik. Menurut Persoone dan De Pauw (1979), hal tersebut mengindikasikan adanya pencemaran tingkat sedang sampai berat. Unsur fosfat kadarnya cukup tinggi ini disebabkan adanya limbah domestik dari permukiman yang dibuang ke badan sungai yang ditunjukkan dengan sisi kanan dan kiri sungai terdapat beberapa pipa yang diarahkan menuju ke badan sungai. Banyaknya limbah domestik yang dibuang ke badan sungai menyebabkan kebutuhan oksigen terlarut untuk mengoksidasi bahan-bahan organik meningkat. Banyaknya limbah dari permukiman inilah yang mengakibatkan stasiun II penelitian mengalami pencemaran sedang sampai berat.

Stasiun III memiliki indeks saprobitas 0,71. Nilai tersebut termasuk kategori β -mesosaprobik karena disebabkan nilai DO cukup tinggi melebihi stasiun II. Di stasiun III merupakan daerah muara tempat keluar masuknya perahu nelayan dari sungai ke laut maupun sebaliknya, sehingga menimbulkan gelombang atau arus. Menurut Radwan et al. (2003), perairan mengalir cenderung memiliki kandungan oksigen terlarut yang tinggi dibandingkan dengan perairan tergenang, karena pergerakan air memberikan peluang terjadinya difusi oksigen dari udara ke air.

Kondisi Sungai Tayu berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan

Hasil pengukuran parameter suhu pada setiap stasiun di dapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3. Pada penelitian nilai kecerahan yang didapat pada stasiun I yaitu 21-31 cm, stasiun II yaitu 23-31 cm, dan stasiun III yaitu 14-17 cm. Kecerahan akan mempengaruhi penetrasi sinar matahari ke dalam perairan. Semakin tinggi kecerahan, intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan akan semakin besar. Sinar matahari merupakan faktor penting karena berdampak langsung terhadap distribusi dan jumlah fitoplankton di dalam badan air (Sulastris 2018). Kecerahan terendah terdapat pada stasiun III karena merupakan area muara yang mengalami pendangkalan dan menjadi jalur keluar masuk perahu nelayan sehingga sedimen yang berada di dasar sungai ikut meluap karena adanya arus oleh perahu yang melintas.

Kecepatan arus yang terukur selama penelitian pada stasiun I yaitu 0,36-0,420 ms⁻¹, stasiun II yaitu 0,113-0,311 ms⁻¹, dan stasiun III yaitu 0,070-0,100 ms⁻¹. Kondisi sungai dengan dasar bebatuan pada stasiun I menyebabkan kisaran kecepatan air lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lain yang memiliki dasar pasir dan lumpur. Arus permukaan

merupakan salah faktor terjadinya persebaran fitoplankton di dalam perairan. Kondisi perairan yang memiliki arus relatif tenang merupakan habitat yang cocok untuk fitoplankton (Odum 1993). Pada stasiun II arus cenderung tenang, sehingga fitoplankton yang ditemukan pada stasiun ini lebih banyak dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Hasil pengukuran pH pada ketiga stasiun pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang cukup besar dan masih dalam kondisi normal perairan serta masih menunjang kehidupan fitoplankton (Tabel 3). Besarnya nilai pH yang diperoleh selama pengukuran masih berada dalam keadaan normal berdasarkan baku mutu air yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dengan baku mutu badan air kelas II yaitu rentang nilai pH 6-9.

Untuk DO, nilai paling tinggi ditemukan pada stasiun I, hal ini disebabkan kecepatan arus yang cepat dan tingkat kecerahan yang tinggi sampai pada dasar sungai sehingga proses fotosintesis yang terjadi tidak hanya pada permukaan sungai saja. Nilai DO secara keseluruhan di ketiga stasiun menunjukkan lebih dari 4 mgL⁻¹, hal ini menunjukkan bahwa perairan masih mendukung untuk kehidupan biota air dan memenuhi batas baku mutu air yang telah ditetapkan.

Kadar BOD pada stasiun II dan III melebihi batas baku mutu yang ditetapkan. Pada stasiun II hal ini disebabkan karena adanya masukan limbah yang masuk ke dalam badan air yang berasal dari permukiman kemudian terbawa arus sungai menuju muara dan banyaknya sampah yang terbawa oleh arus dari arah laut menuju sungai karena adanya aktivitas nelayan yang keluar dan masuk di daerah muara dalam hal ini stasiun III sehingga menyebabkan bertambahnya nilai BOD. Besarnya nilai BOD yang diperoleh selama pengukuran melebihi batas normal baku mutu air.

Berdasarkan nilai COD yang didapat pada stasiun I masih berada di dalam ambang batas baku mutu air, akan tetapi untuk stasiun II dan stasiun III melebihi batas normal baku mutu air yaitu maksimal 25 mgL⁻¹. Besarnya nilai konsentrasi COD yang lebih tinggi dibandingkan nilai BOD mengindikasikan terdapat lebih banyak bahan organik *non-biodegradable* di dalam air. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Zulmi (2018), bahwa nilai COD yang tinggi dapat disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik yang sulit uraikan di perairan.

Nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat bersifat stabil dan sangat mudah larut dalam air dan banyak terdapat pada perairan yang tercemar limbah organik. Adanya masukan berupa bahan organik dan limpasan air dari kegiatan domestik, meningkatkan konsentrasi nitrat pada perairan (Zulmi 2018). Nitrat juga dapat diperoleh dari adanya aktivitas pertanian saat musim tanam padi yang bersumber dari penambahan pupuk NPK pada stasiun I yang kebanyakan lahan di sekitar sungai digunakan sebagai area persawahan. Lokasi pada stasiun I yang hanya terdapat area persawahan dan jauh dari permukiman menyebabkan kandungan nitrat lebih rendah dibandingkan stasiun

lainnya. Kisaran nilai nitrat yang cukup tinggi juga ditemukan pada stasiun III merupakan area vegetasi mangrove dimana serasah mangrove yang berguguran di perairan akan mengalami dekomposisi yang akan memberikan tambahan nutrisi yang selanjutnya diuraikan oleh dekomposer menjadi sumber utama detritus dan didegradasi oleh dekomposer menjadi unsur hara seperti fosfat, nitrat, sulfur. Pada stasiun II kadar nitrat berasal dari buangan limbah domestik melalui saluran-saluran air yang berasal dari pemukiman warga. Kadar nitrat pada hasil penelitian ini masih termasuk dalam kategori normal jika dibandingkan dengan baku mutu air.

Nilai fosfat yang terukur pada penelitian ini kadar tertinggi terdapat pada stasiun II yang sumbernya berasal dari limbah domestik warga yang mengandung detergen. Tungka et al. (2016), menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan kadar fosfat tinggi di perairan adalah karena adanya limbah domestik yang mengandung detergen. Selain itu sumber fosfat lainnya dapat berasal dari lahan pertanian, seperti yang terdapat pada stasiun I dan serasah dari vegetasi mangrove dan sedimen pada stasiun III dekat muara Sungai Tayu. Arus dari perahu yang melintas menyebabkan sedimen yang berada di dasar naik ke kolom air, karena pada stasiun III mengalami pendangkalan sehingga ketika perahu nelayan melintas keluar masuk menuju laut maupun sebaliknya akan menyebabkan arus yang cukup untuk membuat sedimen terangkat ke kolom air. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Dzialowski et al. (2008), proses resuspensi dapat menyebabkan sedimen yang berasal dari dasar perairan naik dan menyebabkan unsur kimia termasuk fosfat juga ikut terangkat ke kolom air. Resuspensi sedimen adalah salah satu proses yang berpotensi memberikan kontribusi masukan nutrisi seperti nitrat dan fosfat yang berasal dari sedimen ke kolom air. Kisaran nilai fosfat pada masing-masing stasiun penelitian melebihi batas baku mutu.

Dari hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat saprobitas Sungai Tayu berdasarkan analisis nilai SI (*Saprobic Index*) berada pada tingkat β -mesosaprobik sampai α -mesosaprobik yaitu termasuk kategori tercemar ringan sampai sedang hingga tercemar sedang sampai berat.

REFERENCES

- Alina AA, Tri RS, Fuad M. 2015. Kualitas air rawa Jombor Klaten, Jawa Tengah berdasarkan komunitas fitoplankton. *Jurnal Biologi* 4: 41-52.
- Apridayanti E. 2008. Evaluasi pengelolaan lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. [Tesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- APHA, AWWA, WEF. 2012. Standard methods. American Public Health Association, American Water Work Association, Water Environmental Federation, Washington.
- Basmi J. 2000. Planktonologi sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ballah M, Vishwakalyan B, Huda. 2019. Assessment of the physico-chemical quality and extent of algal proliferation in water from an impounding reservoir prone to eutrophication. *J Ecol Environ* 43: 5. DOI: 10.1186/s41610-018-0094-z.
- Bellinger EG, Sigeo DC. 2015. *Freshwater Algae: Identification, Enumeration, and Use as Bioindicator*. New Jersey. DOI: 10.1002/9781118917152.
- Dzialowski AR, Wang SH, Lim NC, Beury JH, Huggins DG. 2008. Effects of sediment resuspension on nutrient concentrations and algal biomass in reservoirs of the Central Plains. *Lake Reserv Manag* 24: 313-320. DOI: 10.1080/07438140809354841.
- Dresscher, Van Der Mark. 1976. A simplified method for the biological assessment of the quality of fresh and slightly brackish water. *J Hydrobiol* 48: 199-201. DOI: 10.1007/BF00028691.
- Ghiao NT, Truong HD. 2020. Interrelation of phytoplankton and water quality at Bung Binh Thien Reservoir, an Giang Province, Vietnam. *Indones J Environ Sustain* 4: 110-115. DOI: 10.26554/ijems.2020.4.4.110-115.
- Hariadi A, Alfi S, Petrus S. 2017. Laju sedimentasi muara sungai Tayu Kabupaten Pati Jawa Tengah. *Jurnal Oseanografi* 1: 322-329.
- Indrayani N, Anggoro S, Suryanto A. 2014. Indeks trofik-saprobik sebagai indikator kualitas air di Bendung Kembang Kempis Wedung, Kabupaten Demak. *Manag Aquat Resour J* 3: 161-168. DOI: 10.14710/marj.v3i4.7051.
- Jindal R, Sharma C. 2011. Biomonitoring of pollution in River Sutlej. *Intl J Environ Sci* 2: 863-872.
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Phinyo K, Jeeraporn P, Yuwadee P. 2017. Distribution and ecological habitat of Scenedesmus and related genera in some freshwater resources of Northern and North-Eastern Thailand. *Biodiversitas* 18: 1092-1099. DOI: 10.13057/biodiv/d180329.
- Persoone G, De Pauw N. 1979. *System of Biological Indicators for Water Quality Assesman. Biological aspects of freshwater pollution*. Pergamon Press, New York. DOI: 10.1016/B978-0-08-023442-7.50007-4.
- Radwan M, Willem P, Sadek A, Berlamont J. 2003. Modelling of dissolved oxygen and biochemical oxygen demand in River Water using a detailed and a simplified model. *Intl J River Basin Manag* 1: 97-103. DOI: 10.1080/15715124.2003.9635196.
- Sulastri. 2018. *Fitoplankton di Danau-danau di Pulau Jawa Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan*. LIPI Press, Jakarta.
- Setyono P, Widhi H. 2018. Analyses of bioindicators and physicochemical parameters of water of Lake Tondano, North Sulawesi Province, Indonesia. *Biodiversitas* 19: 867-874. DOI: 10.13057/biodiv/d190315.
- Siregar SH. 2010. Variasi diatom epifitik (*Bacillariophyceae*) pada batang dan pneumathophore bakau *Avicennia* sp di Kawasan Pelabuhan Tanjung Buton Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 1: 11-24. DOI: 10.31258/jil.4.1.p.11-24.
- Tungka AW, Haeruddin, Ain C. 2016. Konsentrasi nitrat dan ortofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton harmful alga blooms (HABs). *J Fish Sci Technol* 12: 40-46. DOI: 10.14710/ijfst.12.1.40-46.
- Vuuren SJ, Taylor J, Ginkel CV, Gerber A. 2006. *Easy Identification for The Most Common of Freshwater Algae: A Guide for Identification of Algae in South African Freshwater*. Postchefstroom North West University, South Africa.
- Wehr JD, Robert GS. 2003. *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. Academic Press, California.
- Yusuf ZH. 2020. Phytoplankton as bioindicators of water quality in Nasarawa reservoir, Katsina State Nigeria. *Acta Limnologica Brasiliensia* 32 (4). DOI: 10.1590/S2179-975X3319.
- Yilmaz N. 2018. Assessment of seasonal variation of phytoplankton and related water quality parameters of Sazlidere Dam Lake (Istanbul, Turkey). *Desalination Water Treat* 131: 107-113. DOI: 10.5004/dwt.2018.23011.
- Zulmi R. 2018. *Variasi Temporal Dan Sensitivitas Fitoplankton Terhadap Kualitas Air dan Zooplankton di Danau Hias Ebony Jakarta*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.