

Identifikasi Plankton pada Limbah Industri Kertas di Hilir Sungai Brantas

Aysah Seva Titania Febri Putri[✉], Rafika Aprilianti, & A. B. Chandra
Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Meninjau permasalahan lingkungan saat ini di sungai Brantas yakni banyaknya industri kertas. Industri pabrik kertas ini membuang limbah yang berpengaruh terhadap kehidupan plankton di sungai Brantas yakni pabrik kertas PT Adhiprima Suraprinta, PT Dayasa Aria Prima, PT Surabaya Mekabox dan PT Tjiwi Kimia. Mengingat kelimpahan plankton di suatu perairan merupakan sumber makanan penting bagi organisme lain, maka bergantung pada kualitas perairan yang ada. Oleh karena itu, penting untuk mendapatkan informasi tentang plankton di limbah industri pabrik kertas dan kualitas air suhu, pH, DO, TDS, ammonia, fosfat, chlorin. Pengamatan menggunakan indeks kelimpahan, keanekaragaman, indeks dominansi dan indeks saprobik. Indeks Kelimpahan tertinggi yaitu 2200 idn/m³ dan terendah 110 idn/ m³. Indeks keanekaragaman H' tertinggi terdapat pada outlet PT. Tjiwi 2,19 dan terendah pada outlet PT. Dayasa. Indeks dominansi tertinggi 0,40 pada outlet PT. Tjiwi dan terendah 0,14 setelah outlet PT Tjiwi. Indeks saprobitas dari keempat pabrik kertas rata-rata menunjukkan tingkat pencemaran agak tinggi.

Kata kunci: Plankton, Industri Kertas, Sungai, Brantas

Identification of Plankton in Paper Industry Waste in the Lower Brantas River

ABSTRACT

Reviewing current environmental problems on the Brantas river, namely the large number of paper industries. The paper manufacturing industry disposes of waste that affects plankton life in the Brantas river, namely the paper mills PT Adhiprima Suraprinta, PT Dayasa Aria Prima, PT Surabaya Mekabox and PT Tjiwi Kimia. Considering that the abundance of plankton in a water is an important source of food for other organisms, it depends on the quality of the existing waters. Therefore, it is important to obtain information about plankton in the paper mill industrial waste and water quality, temperature, pH, DO, TDS, ammonia, phosphate, chlorine. Observations using the index of abundance, diversity, dominance index and saprobic index. The highest abundance index is 2200 idn/m³ and the lowest is 110 idn/m³. The highest H' diversity index was found at the outlet of PT. Tjiwi 2.19 and the lowest at the outlet of PT. Dayasa. The highest dominance index is 0.40 at the outlet of PT. Tjiwi and the lowest is 0.14 after the PT Tjiwi outlet. The saprobity index of the four paper mills on average shows a rather high level of pollution.

Keywords: Plankton, Pulp Industry, River, Brantas

PENDAHULUAN

Sungai merupakan perairan yang mengalir dari dataran tinggi ke dataran rendah. Sepanjang aliran sungai yang mengalir sering kali dimanfaatkan untuk berkegiatan oleh masyarakat baik kegiatan rumah tangga hingga kegiatan

industri. Menurut Asrini et al., (2017) sungai sendiri merupakan daerah terbuka yang mengalir (*lotic*) yang berpotensi menjadi tempat buangan dari kegiatan manusia pada daerah pemukiman, perkebunan, pertanian maupun industri

[✉] Corresponding author
Address : Mojokerto, Jawa Timur
Email : aysahtitania@gmail.com

disekitarnya. Masuknya bahan-bahan terlarut yang terus menerus hingga melebihi batas kemampuan sungai untuk membersihkan diri sendiri (*self purification*) dapat berakibat pencemaran pada perairan serta kehidupan biota akuatik maupun kesehatan masyarakat yang memanfaatkan sungai. Bahan-bahan yang masuk di perairan dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada perairan, hal tersebut berpengaruh terhadap komunitas plankton dan lingkungan disekitar (Arbie et al., 2015).

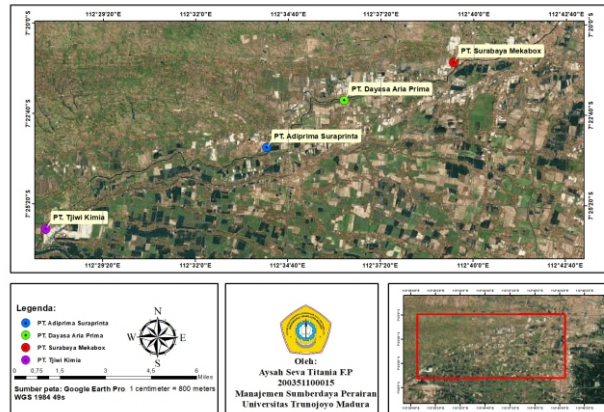
Sungai Brantas merupakan sungai terbesar kedua di provinsi Jawa Timur yang melewati beberapa wilayah kota dan kabupaten ini memiliki potensi besar untuk sektor industri, pertanian, perkebunan ataupun pariwisata. Menurut (Astuti et al., 2020) meninjau permasalahan cukup mengkhawatirkan di Sungai Brantas yang terjadi di hilir sungai, semakin pula meningkatnya pertumbuhan penduduk di provinsi Jawa Timur. Alih fungsi lahan di bagian hilir sungai Brantas semakin berkembang karena dipandang sebagai solusi. Perilaku manusia yang memperlakukan sungai sebagai sampah dan limbah, menjadi budaya yang sulit untuk menghentikan pencemaran (Aryawati, 2021).

Perubahan kualitas suatu perairan mempengaruhi eksistensi dari ekosistem perairan baik struktural hingga fungsional, maka untuk mengetahui perubahan lingkungan yang tercemar perlu dilakukan pengamatan terhadap organisme hidup. Menurut Awaludin et al., (2016) salah satu organisme yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran ialah plankton. Plankton merupakan organisme akuatik yang berukuran mikroskopik yang hidupnya melayang serta pergerakannya mengikuti arus perairan. Plankton terdiri dari 2 jenis yakni fitoplankton dan zooplankton. Menurut Rahmah et al., (2022) fitoplankton bersifat *autotrof* yang merupakan penyedia sumber energi bagi biota yang terdapat di perairan, sedangkan zooplankton bersifat *heterotrof* yang tidak dapat menghasilkan energi dan membu-

tuhkan peranan dari biota lain untuk memenuhi kebutuhan energinya. Plankton sendiri kehidupannya dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya yakni pembuangan limbah industri kertas.

Meninjau permasalahan lingkungan saat ini di Sungai Brantas yakni banyaknya industri kertas yang membuang limbah cair disungai, mengkhawatirkan adanya penurunan kualitas perairan. Industri pabrik kertas ini membuang limbah yang menjadi pengaruh terhadap kehidupan plankton di sungai Brantas, beberapa pabrik ini yakni pabrik kertas PT Adhiprima Suraprinta, PT Dayasa Aria Prima, PT Surabaya Mekabox dan PT Tjiwi Kimia. Industri kertas tersebut bahan bakunya menggunakan kertas bekas impor. Olahan hasil kertas bekas impor ini yang menghasilkan limbah cair yaitu dari proses penghilangan tinta (*de-inking*) yang menggunakan asam pelarut yang dapat menghasilkan senyawa kimia yang tinggi. Limbah cair yang dibuang oleh pabrik ini secara langsung dibuang di kali sekitaran yang berasal dari anak sungai Brantas. Pada penelitian Fitri et al., (2016) sebagian dari contoh limbah cair industri pabrik memiliki karakteristik nilai BOD, COD dan TSS yang sangat tinggi. Selain itu terdapat limbah cair pabrik juga dapat menimbulkan bau tidak sedap serta bahan kimia yang ikut terbuang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia serta kesehatan biota perairan (Mishra & Pande, 2020).

Kekhawatiran jika limbah cair industri pabrik kertas membuang limbah yang tidak sesuai baku mutu yang dibuang ke Sungai Brantas (Sundra, 2015). Berkembangnya industri, memungkinkan ketidakpatuhan terhadap tata cara pembuangan limbah industri serta sampah berupa senyawa kimia menyebabkan pencemaran di Sungai Brantas. Pabrik kertas ini diperlukan meningkatkan adanya pengelolaan limbah terlebih dahulu agar layak digunakan oleh masyarakat. Hal tersebut karena aliran yang dijadikan tempat pembuangan limbah cair pada beberapa



Sumber: Data Penelitian, (2023)

Gambar 1
Lokasi Pengambilan Sampel

pabrik kertas dijadikan tempat pembuangan limbah cair tersebut yang menjadi bahan baku oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Mengingat kelimpahan plankton di suatu perairan merupakan sumber makanan penting bagi organisme lain, hal tersebut bergantung pada kualitas perairan yang ada. Parameter lingkungan yang secara langsung mempengaruhi plankton adalah suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), TDS dan fosfat Wiyarsih et al., (2019). Oleh karena itu, penting untuk mendapatkan informasi tentang plankton di limbah industri pabrik kertas sebagai bioindikator pencemaran (Raintung et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Lokasi penentuan pengambilan sampel di *outlet* limbah pabrik kertas yang melewati anak sungai Brantas. Anak sungai Brantas melewati pabrik kertas yaitu PT. Tjiwi Kimia (Kali Porong), PT Adhi Prima Suraprinta (kali Surabaya), PT. Dayasa Aria Prima (Kali Surabaya), dan PT. Surabaya Mekabox (Kali Avur).

Penentuan pengambilan sampel, akan diambil 3 titik yaitu sebelum outlet, outlet, dan sesudah outlet dengan masing-masing sebanyak 3 pengulangan. Daerah pengambilan sampel air permukaan saat sebelum dan sesudah di daerah pinggiran sungai. Pada area pengambilan sampel pada outlet secara langsung diambil pada

pipa pembuangan limbah. Setiap titik dilakukan 3 kali pengulangan. Pada titik diberi transek yaitu luas transek 1x1 m, dengan jarak antar titik sepanjang 100 meter.

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menyaring air sebanyak 100 L dengan menggunakan planktonnet dengan ukuran pori 300 mesh, prosedur pengambilan sampel plankton ini sama dengan pada penelitian Afif et al., (2014). Hasil penyaringan sebanyak 200 ml, pengawetan sampel plankton dengan penambahan lugol sebanyak 5 tetes.

Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Ecoton dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 100 x 100. Organisme plankton yang diamati akan di hitung dengan bantuan *Sedgwick-rafter*. Panduan dalam mengidentifikasi plankton dengan menggunakan buku identifikasi plankton. Hasil yang didapat setelah identifikasi plankton yang kemudian melakukan perhitungan untuk mencari nilai kelimpahan jenis plankton, perhitungan Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi.

Analisis data plankton dilakukan menggunakan perhitungan kelimpahan (N) plankton berdasarkan metode *segwick rafter*, dengan cara objek plankton diamati pada *cover glass* dibawah mikroskop. Kelimpahan (N) plankton dinyatakan secara kuantitatif dalam jumlah sel *perliter*. Rumus perhitungan kelimpahan menurut

APHA dalam jurnal (Hutabarat et al., 2013).

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p} \quad (1)$$

Dimana N merupakan Jumlah plankton per liter, dilanjut O_i adalah luas gelas penutup preparat (mm^2), O_p adalah luas lapang pandang mikroskop (mm^2), V_r adalah volume air yang tersaring (ml), V_o adalah volume air yang diamati (ml), V_s adalah volume air yang disaring (L), n adalah jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang dan p adalah jumlah lapangan pandang yang teramati.

Indeks keanekaragaman adalah gambaran matematis dari jumlah biota dalam suatu populasi. Perhitungan indeks keanekaragaman dilakukan untuk memudahkan analisis data yang diperoleh mengenai jumlah organisme. Indeks keanekaragaman dapat dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Maya Evita et al., 2021):

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i \quad (2)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

H' adalah Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener, N adalah Jumlah total individu, n_i jumlah individu jenis ke- i . Dengan nilai keanekaragaman apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman spesies rendah, untuk $1 < H'$ maka Keanekaragaman spesies sedang dan $H' > 3$ maka Keanekaragaman spesies tinggi.

Indeks dominansi merupakan perhitungan yang digunakan untuk melihat sejauh mana suatu spesies mendominasi kelompok spesies lain. Indeks dominansi simpson (Rahim et al., 2017) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \right] \quad (3)$$

Dimana nilai D adalah Indeks Dominansi Simpson, n_i adalah Jumlah individu spesies ke- i , N adalah Total individu seluruh spesies. Dengan nilai dominansi berkisar antara 0 - 1 menurut (Rahim et al., 2017). Apabila $0 < D < 0,5$ maka Dominasi Rendah, $0,5 < D < 0,75$ maka Dominasi Sedang dan apabila $0,75 < D < 1,0$ maka Dominasi Tinggi.

Indeks saprobik merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui status pencemaran organik pada perairan. Indeks ini digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran pada pabrik kertas di Sungai Brantas berdasarkan indeks saprobic (X) dengan rumus menurut Dresscher dan Mark (1976)(Supriyantini et al., (2020) sebagai berikut:


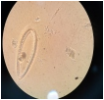
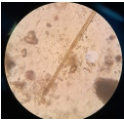
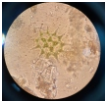
$$X = (C+3D-B-3A)/(A+B+C+D) \quad (4)$$

Dimana X merupakan Koefisien Saprobik, berkisar antara -3,0 s/d 3,0, A merupakan jumlah organisme dari kelompok *Chyanophyceae*/polisaprobik, B merupakan jumlah organisme dari kelompok *Euglenaphyceae*/ α -mesosaprobik, C merupakan jumlah dari organisme kelompok *Bacillariaphyceae*, *Cryptophyceae*/ β -mesosaprobik, D merupakan jumlah organisme dari kelompok *Chlorophyceae*, *Dinophyceae*/Oligosaprobik.

Nilai indeks saprobik tingkat pencemaran sangat tinggi indeks saprobik berkisar (-3s/d-2) fase polisaprobik dengan beban pencemaran banyak senyawa organik, (-2s/d-1,5) fase poli/ α -Mesosaprobik. Tingkat pencemaran agak tinggi yaitu berkisar (-1,5s/d-1) fase α -Meso/polisaprobik, (-1s/d-0,5) fase α -Mesosaprobik dengan beban pencemaran senyawa organik dan anorganik. Tingkat pencemaran sedang (-0,5 s/d0) fase α/β -Mesosaprobik (0s/d+0,5) fase β/α -Mesosaprobik. Tingkat pencemaran ringan/rendah (+0,5s/d+1) fase β -Mesosaprobik (+1s/d+1,5) fase β -Meso/oligosaprobik. Tingkat pencemaran sangat ringan (+1,5 s/d+2) fase Oligo/ β -Mesosaprobik, (+2s/d+3) fase Oligosaprobik dengan beban pencemaran sedikit senyawa organik dan anorganik (Sagala, 2011).

Pengukuran uji kualitas air suhu, pH, DO, TDS menggunakan alat *water quality* meter AZ instrument. Uji fosfat menggunakan alat fosfat checker dengan penambahan reagent A 10 tetes dan serbuk reagent B. Uji Chlorin juga menggunakan alat *Chlorin checker* dengan menambahkan reagent berupa bubuk. Uji Amonia menggunakan alat Amonia checker dengan

Tabel 1
Gambar Plankton pada Industri Kertas di Sungai Brantas

Genus	Gambar
<i>Synedra</i> sp.	
<i>Surirella</i> sp.	
<i>Oscillatoria</i> sp.	
<i>Pediastrum</i> sp.	

Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

menambahkan reagent A 4 tetes dan reagent B 4 tetes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, yang dijumpai di 4 stasiun Pabrik Kertas PT Adiprima Suraprinta, PT Dayasa Aria Prima, PT Surabaya Mekabox dan PT Tjiwi ditemukan 32 genus fitoplankton. Takson yang ditemukan yaitu *Bacillariophyceae* sebanyak 18 genus, *Cyanophyceae* sebanyak 4 genus, *Chlorophyta* ditemukan 5 genus sedangkan *Cryptophyceae*, *Dinophyceae* dan *Euglenaphyta* masing masing ditemukan hanya 1 genus. Pada penelitian ini tidak terdapat zooplankton, hal tersebut disebabkan dari kondisi alami perairan,serta faktor lain yaitu keberadaan ikan ikan karnivora dan omnivore yang hidup dilingkungan perairannya (Alprol et al., 2021).

Indeks Kelimpahan

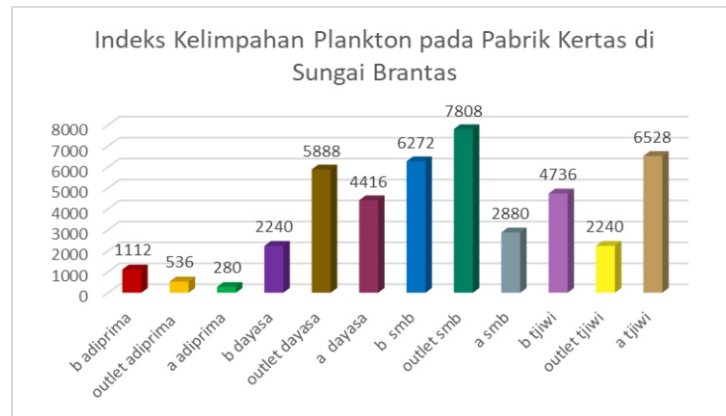
Hasil pengukuran kelimpahan plankton disungai Brantas bekas buangan limbah pabrik kertas berdasakan pengambilan sampe disebelum outlet, outlet dan sesudah outlet limbah kelimpahan plankton tertinggi yaitu *Oscillatoria* sp. Kelimpahan fitoplankton dapat dilihat Gambar 1.

Dari hasil identifikasi kelimpahan plankton di PT Adiprima, pada outlet kelimpahan plankton sebanyak 2200 idn/

m^3 , di sebelum outlet kelimpahannya sangat sedikit sebanyak 101 idn/ m^3 , dan sesudah outlet kelimpahannya 1072 idn/ m^3 . Data kelimpahan PT Dayasa cukup sedikit yaitu pada outlet dan sebelum outlet sebanyak 560 idn/ m^3 dan setelah outlet kelimpahannya cukup tinggi yaitu 1472 idn/ m^3 . Pada PT Surabaya Mekabox kelimpahan plankton di outlet sebanyak 1568 idn/ m^3 , di sebelum kelimpahan sebanyak 1096 idn/ m^3 dan di sesudah outlet sebanyak 1952 idn/ m^3 . Pada PT Tjiwi Kimia rata-rata dari kelimpahan plankton sedikit, pada outlet sebanyak 1184 idn/ m^3 , disebelum 712 idn/ m^3 dan sesudah outlet kelimpahannya 560 idn/ m^3 . Hasil kelimpahan tersebut dari identifikasi yang kelimpahannya cukup banyak yaitu plankton genus *Oscillatoria* sp., *Synedra* sp. dan *Fragillaria* sp. Dari ketiga genus yang kelimpahannya tertinggi yaitu *Oscillatoria* sp. kelimpahannya cukup banyak, namun karakteristiknya dapat genus ini mampu bertahan terhadap polutan (Maqbool et al., 2020) Genus tersebut memiliki sel pembungkus yang mampu menahan terhadap polutan di perairan (Nzoia et al., 2010)

Indeks Keanekaragaman

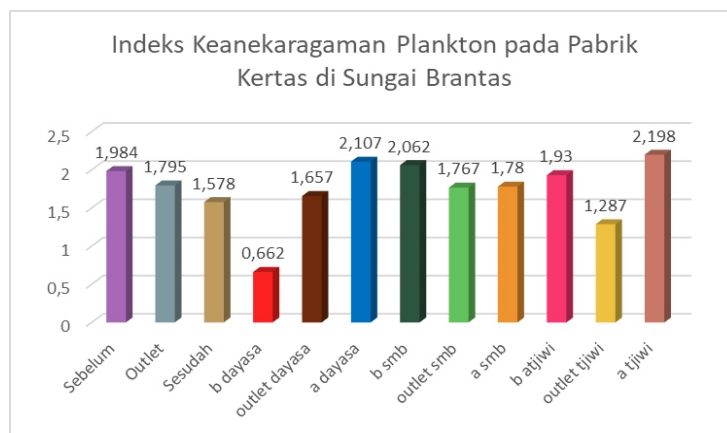
Indeks keanekaragaman adalah statistik yang diterapkan untuk mengukur keanekaragaman hayati spesies dalam



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 1

Identifikasi Kelimpahan Plankton pada Pabrik Kertas di Sungai Brantas



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 2

Indeks Keanekaragaman Plankton pada Pabrik Kertas di Sungai Brantas

suatu ekosistem. Lingkungan yang tertekan biasanya memiliki jumlah spesies yang lebih rendah dengan satu atau dua spesies (yang beradaptasi dengan tekanan) memiliki lebih banyak individu daripada spesies lainnya (Ramlee et al., 2022).

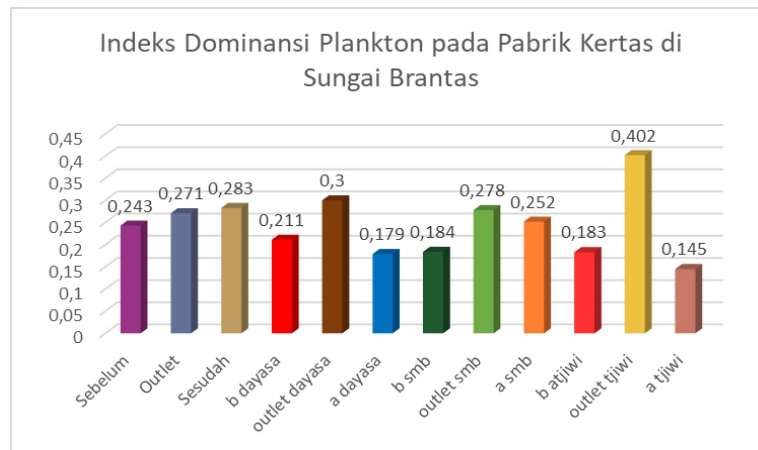
Gambar 2 menunjukkan daerah penelitian ini diidentifikasi sebagai zona produktif tinggi (Rharbi, 2000, (Sajeeb, 2021), indeks keanekaragaman yang didapat antara 0,66 dan 2,19 selama periode penelitian. Hasil penelitian ini dari indeks keanekaragaman nilai tertinggi (H') dijumpai pada sub-stasiun setelah outlet PT Tjiwi (2,198) dan terendah pada sub-stasiun setelah outlet PT Dayasa (0,662). Indeks keanekaragaman (H') plankton yang terdapat pada sungai hasil buangan limbah ini tergolong keanekaragaman sedang karena rentang nilainya $1 < H'$

< 3 . Kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas perairan rendah hal tersebut disebabkan pula ekosistem yang tidak stabil serta berbagai tekanan ekologi yang tinggi. (Sakset & Chankaew, 2013) Hal tersebut sejalan dengan penyebab limbah cair industri kertas yang pembuangannya di Sungai Brantas (Negi & Rajput, 2013).

Indeks Dominasi

Analisis penelitian dengan indeks dominansi plankton ini digunakan untuk melihat adanya plankton yang mendominasi di perairan. Hasil pengamatan dan perhitungan indeks dominansi dapat dilihat pada Gambar 3.

Indeks dominansi dapat memberikan informasi jenis plankton yang mendominasi perairan. Hasil penelitian plankton pada pabrik kertas di sungai Brantas ini dapat dilihat pada gambar 3 indeks dominansi tertinggi yakni 0,40 pada sub-stasiun outlet PT. Tjiwi dan



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 3

Indeks Dominansi Plankton di Pabrik Kertas Jawa Timur

paling rendah terdapat 0,14 pada sub-stasiun setelah outlet PT Tjiwi. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi pada perairan sungai Brantas ini. Rata-rata indeks dominansinya yaitu 0,24 yang menandakan bahwa hampir tidak ada yang mendominasi. Terdapat faktor dominansi sedang bahkan tidak ada yaitu masuknya cahaya matahari kedalam perairan secara merata yang dapat memberikan peluang untuk semua plankton berfotosintesis maka tidak terjadi dominansi di perairan tersebut (Vesensia et al., 2021).

Indeks Saprobik

Analisis penelitian dengan indeks saprobik ini untuk mengetahui tingkat pencemaran pada pabrik kertas di Sungai Brantas. Hasil perhitungan koefisien saprobik PT. Adiprima Suraprinta sebelum outlet didapat hasil yaitu -0,7 menunjukkan tingkat pencemaran sedang (α/β -Mesosaprobik), pada outlet -1,2 tingkat pencemaran agak tinggi (α -Meso/polisaprobik), di sesudah outlet -0,9 tingkat pencemaran agak tinggi (α/β -Mesosaprobik). PT. Dayasa Aria Prima di sebelum, outlet dan sesudah didapat hasil berturut turut -1,1; -1,6; -1,1 menunjukkan tingkat pencemaran agak tinggi (α -Meso/polisaprobik). PT. Ssurabaya Mekabox disebelum, outlet dan sesudah outlet menunjukkan tingkat pencemaran agak tinggi (α -Mesosaprobik hingga α/β -Mesosaprobik) dengan kisaran -0,4; -1,0; 0.

PT. Tjiwi Kimia menunjukkan tingkat pencemaran sedang hingga agak tinggi, disebelum outlet didapatkan hasil 0,2, di outlet -1,4 menunjukkan tingkat pencemaran agak tinggi (α -Meso/polisaprobik) dan sesudah outlet 0,2 dalam kategori pencemaran sedang (β/α -Mesosaprobik).

Berdasarkan hasil yang didapat cemaran bahan organik yang rendah juga dapat dilihat pada kondisi fisik air yang masih cukup jernih, tidak berbau dan tidak tampak padatan tersuspensi yang tinggi. Menurut Sahabuddin (2012), Material dan buangan limbah dari kegiatan industri berupa bahan anorganik dan organik seringkali larut dalam air. Jika bahan limbah dari air larut dan mendegradasi bahan limbah dalam air dapat menyebabkan perubahan warna air. Bau yang timbul akibat aktivitas mikroba dalam air merombak bahan limbah organik terutama golongan protein yang terurai menjadi mudah menguap dan berbau (Suryani, 2018).

Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter fisika kimia pada pabrik kertas di Sungai Brantas di outlet, sebelum dan sesudah outlet didapat hasil pada Tabel 2.

Berdasarkan data pengukuran parameter fisika kimia ini setiap stasiun tidak jauh berbeda, masih sesuai baku mutu. Parameter tertinggi yaitu fosfat pada stasiun di outlet PT Surabaya Mekabox yakni sebesar 24,7 dimana

Tabel 2
Pengukuran Paramater Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia

Parameter	PT Adiprima	PT Dayasa	PT Surabaya Mekabox	PT Tjiwi Kimia	Baku Mutu Pergub Jatim no 72 thn 2013
Suhu	28,7	35,5	27	25,6	-
pH	6	6,8	6,9	6,3	6,0-9,0
DO	4,2	4	5,2	8,7	-
TDS	284	690	241	238	2000
Amonia	2,33	0,60	0,21	3,00	5
Fosfat	0,4	0,5	24,7	0,55	-
Chlorin	1,00	0,00	0,00	0,58	1

Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

menurut baku mutu PP nomor 22 tahun 2021 terkait fosfat tidak boleh melebihi 0,2 hingga 1 untuk kategori bahan baku air minum, kebutuhan rumah tangga, irigasi dan untuk lain-lain tidak layak untuk digunakan. Suhu, Ph dan DO memiliki ksitsn terhadap keberlangsungan hidup organisme plankton (Aryawati, 2021). Dari beberapa genus *Bacillariophyceae* ini dapat hidup diperairan dengan DO yang rendah serta perarian eutrofikasi. Perubahan kualitas perairan dapat merubah komposisi dari komunitas plankton yang ada (Ramlee et al., 2022). Pada penelitian ini menjumpai beberapa genus yang mampu toleran terhadap polutan yang mengindikasikan bahwa terjadi perubahan kualitas perairan di Sungai Brantas ini

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan komunitas yang paling banyak ditemukan yaitu *Bacillariophyceae* dengan ditemukan (18) genus. Indeks Kelimpahan terdapat di outlet PT Adiprima genus yang banyak ditemukan disemua stasiun yaitu *Oscillatoria sp.*, *Synedra sp.*, dan *Ulothrix sp.*. Indeks Keanekaragaman menunjukkan bahwa (H') dari keempat stasiun tergolong keanekaragaman sedang karna rentang nilainya $1 < H' < 3$. Indeks Dominansi menunjukkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi pada perairan sungai Brantas ini karena rata-rata indeks dominansi di keempat stasiun sebanyak 0,24 apabila $0 < D < 0,5$ maka Dominasi

Rendah. Berdasarkan koefisien saprobik tergolong telah tercemar sedang (β/α -Mesosaprobik dan α/β -Mesosaprobik) hingga tergolong agak tercemar (α -Meso/polisaprobik dan α -Mesosaprobik).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pihak Ecoton yang telah memfasilitasi penelitian ini hingga selesai dan terimakasih pula kepada pembimbing lapang yang telah membimbing penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A., Widianingsih, & Hartati, R. (2014). Komposisi Dan Kelimpahan Plankton Di Perairan Pulau Gusung Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan. *Diponegoro Journal of Marine Research*, 3(3), 324-331.
- Alprol, A. E., Heneash, A. M. M., Soliman, A. M., Ashour, M., & Alsanie, W. F. (2021). Assessment of Water Quality , Eutrophication , and Zooplankton Community in Lake Burullus , Egypt. *Diversity*, 13, 1-23.
- Arbie, R. R., Nugraha, W. D., & Sudarno. (2015). Studi Kemampuan Self Purification Pada Sungai Progo Ditinjau dari Parameter Organik DO dan BOD (Point Source : Limbah Sentra Tahu Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta). *Jurnal Tehnik Lingkungan*, 4 (3), 1 - 15. <https://doi.org/10.5614/jtl.2011.17.1>

- Aryawati, R. (2021). Fitoplankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Organik Di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 163-171. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.25498>
- Asrini, N. K., Adnyana, I. W. S., & Rai, I. N. (2017). Studi Analisis Kualitas Air. *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 11(2), 101-107.
- Astuti, A. D., Wahyudi, J., Ernawati, A., & Aini, S. Q. (2020). Kajian Pendirian Usaha Biji Plastik di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 16(2), 95-112. <https://doi.org/10.33658/jl.v16i2.204>
- Awaludin, A. S., Dewi, N. K., & Ngabekti, S. (2016). Koefisien Saprobik Plankton Di Perairan Embung Universitas Negeri Semarang. *Jurnal MIPA Unnes*, 38(2), 115-120.
- Fitri, H. M., Hadiwidodo, M., & Kholiq, M. A. (2016). Penurunan Kadar COD, BOD, dan TSS pada Limbah Cair Industri MSG (Monosodium Glutamat) dengan Biofilter Anaerob Media Bio-Ball. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(1), 1-10. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Hutabarat, S., Soedarsono, P., & Cahyaningtyas, I. (2013). Studi Analisa Plankton Untuk Sungai Babon Semarang. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*, 2(3), 74-84.
- Maqbool, M., Bhatti, H. N., Sadaf, S., Alanazy, M. M., & Iqbal, M. (2020). Biocomposite of polyaniline and sodium alginate with Oscillatoria biomass : a potential adsorbent for the removal of basic blue 41. *Journal of Materials Research and Technology*, 9(6), 14729-14741. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.10.017>
- Maya Evita, I. N., Hariyati, R., & Hidayat, J. W. (2021). Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Perairan Pantai Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 25-32. <https://doi.org/10.14710/bioma.23.1.25-32>
- Mishra, A., & Pande, R. K. (2020). The Effect of Pulp and Paper Industry Effluent on the Biological and Bacteriological Parameters of River Hindon. 8(5), 110-113.
- Negi, R. K., & Rajput, A. (2013). Impact of Pulp and Paper Mill Effluents on Phytoplanktonic Community Structure in Ganga River at Bijnor (Up), India. 1, 70-73.
- Nzoia, R., Ojunga, S., Masese, F. O., Manyala, J. O., Etiégni, L., Augustino, O., Senelwa, K., Raburu, P. O., Balozi, B. K., & Omutange, E. S. (2010). Impact of a Kraft Pulp and Paper Mill Effluent on Phytoplankton and Impact of a Kraft Pulp and Paper Mill Effluent on Phytoplankton and Macroinvertebrates in River Nzoia, Kenya. May 2014. <https://doi.org/10.2166/wqrj.2010.026>
- Rahim, M., Samiaji, J., & Mubarak, M. (2017). Distribusi Diatom Epilitik (Bacillariophyceae) Berdasarkan Jenis Substrat Pada Zona Intertidal Kawasan Pelabuhan Palimbangan Ketek Batahan Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 22(1), 9-17.
- Rahmah, N., Zulfikar, A., & Apriadi, T. (2022). Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang, Tanjungpinang. 11(2), 189-200.
- Raintung, F. A., Hendrawan, I. G., & Widiastuti, W. (2021). Rasio Jumlah Mikroplastik dan Plankton di Kawasan Perairan Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(2), 8. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2021.v04.i02.p02>

- Ramlee, A., Suhaimi, H., & Rasdi, N. W. (2022). *Diversity and abundance of plankton in different habitat zonation of Papan River , Lake Kenyir , Malaysia*. 23(1),212-221.<https://doi.org/10.13057/biodiv/d230127>
- Sagala, E. P. (2011). Indeks Saprobik Komunitas dalam menentukan Tingkat Pencemaran di Perairan Laut antara Murara Sungai Benu dan Pulau Betet, Kabupaten Banyuasin, Propinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 02, 11-18.
- Sahabuddin, E. S. (2012). Cemarannya Lingkungan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(2), 104-109.
- Sajeeb, M. I. (2021). *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences Abundance and Biodiversity of Phytoplankton in the Halda River during Monsoon and Post Monsoon period* . 8, 1 0 - 1 8 . <https://doi.org/10.22192/ijarbs>
- Sakset, A., & Chankaew, W. (2013). *Phytoplankton as a Bio-indicator of Water Quality in the Freshwater Fishing Area of Pak Phanang River Basin (Southern Thailand)*. 40(3), 344-355.
- Sundra, I. K. (2015). Kualitas Air Limbah Pabrik Kertas Pt. Bali Kertas Mitra Jembrana. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 6(1), 67-73. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/Ecotrophic/article/view/13341/9026>
- Supriyantini, E., Sedjati, S., Wulandari, S. Y., Ridlo, A., & Mulya, E. (2020). *Kajian Pencemaran Perairan Pulau Panjang , Jepara Berdasarkan Indeks Saprobik dan Komposisi Fitoplankton*. 9 (1) , 2 7 - 3 6 . <https://doi.org/10.14710/buloma.v9i1.27276>
- Suryani, S. A. M. P. (2018). Pollution with saprobic index and nutrition value coefficient of fish. *International Journal of Life Sciences (IJLS)*, 2(2), 30-41. <https://doi.org/10.29332/ijls.v2n2.134>
- Vesensia, O., Arthana, I. W., Putu, A., & Krisna, W. (2021). *Abundance of Plankton in the Waters of Geger Beach , Badung Regency , Bali*. 5(March), 103-108.<https://doi.org/10.24843/ATBES.v05.i03.p06>
- Wiyarsih, B., Endrawati, H., & Sedjati, S. (2019). *Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Laguna Segara Anakan , C i l a c a p . 8 (1) , 1 - 8 .* <https://doi.org/10.14710/buloma.v8i1.21974>