

PENGUNAAN INDEKS BMWP-ASPT DAN PARAMETER FISIKA-KIMIA UNTUK MENENTUKAN STATUS KUALITAS SUNGAI BESAR KOTA BANJARBARU

Aditya Rahman K.N, S.Si., M.Eng

Jurusan Biologi FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa¹⁾
Jl. Raya Jakarta No.4 Pakupatan Serang Banten
Email : Aditya_untirta@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas perairan dengan menggunakan parameter fisika-kimia air dan indeks BMWP-ASPT di Sungai Besar Kota Banjarbaru. Penentuan kualitas air berdasarkan indeks ini menggunakan makroinvertebrata. Organisme yang ditemukan kemudian dihitung nilai BMWP-ASPT nya berdasarkan nilai toleransi pada masing-masing jenis famili tersebut. Penentuan kualitas perairan Sungai Besar dilakukan dengan mengukur parameter fisika-kimia, menentukan keanekaragaman, dominasi, dan nilai BMWP-ASPT. Kualitas air Sungai Besar banjarbaru berdasarkan faktor fisika-kimia cenderung mengalami penurunan dari bagian hulu ke hilir, kualitas Sungai Besar berdasarkan keanekaragaman makroinvertebrata tercemar sedang-berat. Berdasarkan nilai BMWP-ASPT pada makroinvertebrata baik pada sampling I maupun sampling 2 terjadi pencemaran dengan kategori kotor sedang-kotor buruk. Secara umum yang menyebabkan penurunan kualitas perairan sungai besar dikarenakan adanya kegiatan antropogenik, sehingga makroinvertebrata yang bersifat intoleran tidak dapat bertahan pada perairan tercemar sedangkan makroinvertebrata toleran dapat beradaptasi dengan lingkungan perairan yang telah mengalami pencemaran.

Kata kunci: *indeks BMWP-ASPT, kualitas air, makroinvertebrata*

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of water by using water physics-chemical parameters and BMWP-ASPT index in Besar River Banjarbaru City. Determination of water quality was using macroinvertebrate. Organisms found then calculated by BMWP-ASPT scoring, based on the score of tolerance on each of family types. The water quality measurement of Besar River was determined by using physics-chemical parameters, diversity index, dominance, and ASPT BMWP score. The water quality of Besar River Banjarbaru based on physics-chemical factors tends to decrease from the upstream to downstream, the Besar River's water quality based on the diversity of macroinvertebrates was moderate-severe. And based on the BMWP-ASPT score of the macroinvertebrate, both of sampling I and 2 were polluted with the category of medium and severe dirty. In general, the decreasing of water quality of Besar River was due to anthropogenic activities, so that the intolerant macroinvertebrates could not survive in polluted waters while the tolerant ones can adapt well to the polluted aquatic environment.

Pendahuluan

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem perairan yang mempunyai komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik dan biotik saling berintegrasi satu sama lain untuk menjaga stabilitas ekosistem. Jika salah satu komponen tersebut mengalami gangguan maka akan berpengaruh terhadap kesetimbangan ekosistem.

Salah satu faktor yang dapat mengganggu komponen abiotik maupun biotik yakni pencemaran. Pencemaran merupakan masuknya atau dimasukkannya zat, energi atau komponen kedalam badan air sehingga akan menyebabkan penurunan kualitas air pada tingkatan tertentu dan tidak sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan data Bapedas (2009) Sungai Besar merupakan sungai yang terletak di Kota Banjarbaru dengan panjang sungai kurang lebih 9 km² dan terdapat pemukiman sekitar 333,971 Ha.

Aktivitas antropogenik yang diperkirakan memberikan dampak penurunan terhadap kualitas air Sungai Besar berupa limbah domestik, kegiatan pertambakan ikan lele dan limbah industri. Banyaknya kegiatan antropogenik yang terdapat disekitar sungai dikhawatirkan akan mengakibatkan pencemaran dan berdampak buruk terhadap biota air di dalamnya. Salah satu komponen biota air tersebut adalah makroinvertebrata.

Makroinvertebrata merupakan bioindikator biologis dan ekologis dari suatu ekosistem perairan, makroinvertebrata dapat digunakan sebagai bioindikator karena adanya faktor preferensi habitatnya, mobilitasnya yang relatif rendah, dan keberadaannya sangat dipengaruhi secara langsung oleh semua bahan yang masuk kedalam lingkungan lahan perairan (Wilhm, J.L. 1975). Disamping itu makroinvertebrata juga sangat mudah untuk diidentifikasi dan diamati secara mikroskopis, dianalisa, dan diawetkan atau disimpan.

Untuk menentukan status kualitas air Sungai Besar dapat digunakan dengan menghitung nilai indeks biotik, pentingnya menggunakan indeks biotik dikarenakan indeks ini langsung mengacu pada tingkat toleransi masing-masing organisme. Organisme yang memiliki toleransi rendah lebih toleran terhadap pencemaran, sedangkan organisme yang memiliki toleransi tinggi lebih bersifat intoleran. Indeks biotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah indeks BMWP-ASPT (Biological Monitoring Work Party-Average Score Per Taxon). Indeks ini merupakan indeks biologi yang mengelompokkan atau membagi biota bentuk menjadi 10 tingkatan berdasarkan kemampuannya dalam merespon cemar di habitatnya.

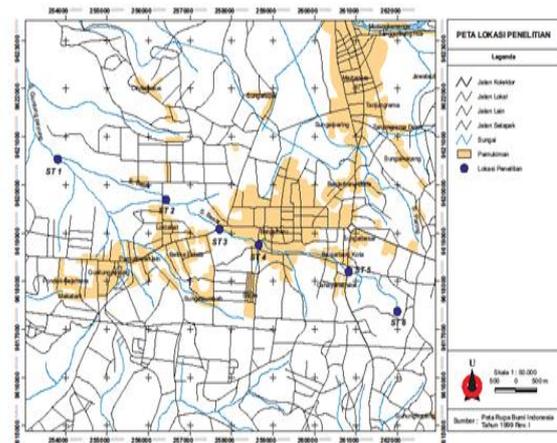
Selain itu, indeks ini dapat digunakan untuk menentukan kualitas sungai dengan menggunakan makroinvertebrata sebagai indikatornya.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan status kualitas air berdasarkan parameter pendukung (faktor fisika-kimia air) dan faktor biotik (makroinvertebrata) berdasarkan nilai indeks BMWP-ASPT di Sungai Besar Kota Banjarbaru.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Sungai Besar bagian hulu sampai bagian hilir, karena diduga pada bagian hulu sungai ini telah terjadi pencemaran. Penelitian ini dilakukan pada enam stasiun. Secara administrasi daerah penelitian termasuk dalam wilayah Kota Banjarbaru, Propinsi Kalimantan Selatan.



Gambar I. Peta Lokasi Penelitian di enam stasiun Sungai Besar

Pengambilan kualitas air dan pengambilan contoh pengukuran kualitas air meliputi; parameter suhu, pH, kecepatan arus, DO, BOD, TSS, Nitrat, ortoposfat, dan Rasio C/N. Analisis parameter fisika-kimia air dilakukan di Laboratorium (tabel I). Analisis kualitas air di laboratorium merujuk pada APHA (1989).

Sampling makroinvertebrata menggunakan kick net dengan ukuran mesh 0.5 mm, dibagian depan dari alat tersebut dilakukan pengadukan menggunakan kaki, yang dilakukan selama 5 menit, sehingga makroinvertebrata akan hanyut dan masuk ke dalam kick net tersebut.

Tabel I. Parameter kualitas air berdasarkan metode APHA (1989).

Parameter	Unit	Metode/Alat yang dipakai
Suhu	oC	Termometer

pH	pH	Indikator pH
Kecepatan arus	cm/detik	Benda terapung/visual
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	Winkler, titrametri
BOD	mg/L	Winkler, titrametri
Nitrat (N-NO ₂)	mg/L	Titrametri, brucine sulfate
Fosfat	mg/L	Titrametri, Stanuskloride
Rasio C/N	mg/L	Walky and Black

Analisa Data

Analisis metrik makroinvertebrata yang digunakan meliputi 1). Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, 2). Indeks dominasi menggunakan Formula Simpson, 3). Scoring Biological Monitoring Working Party-Average Score Per Taxon (BMWP-ASPT)

• **Indeks keanekaragaman**

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota perairan yaitu menggunakan persamaan Shanon-Wiener.

Dengan:

$$H' = - \sum (Pi \ln pi) \text{ dimana } Pi = \frac{ni}{N}$$

H': Indeks diversitas Shanon-Wiener

Pi : ni/N

Ni: jumlah individu jenis ke-i (Fachrul, 2007).

• **Dominasi**

Indeks dominasi digunakan untuk melihat seberapa banyak suatu organisme yang mendominasi secara ekstrim organisme lain dalam suatu ekosistem.:

$$C = \sum (ni)^2 / (N)$$

Keterangan :

C : Nilai indeks dominasi

Ni : Jumlah individu dalam satu spesies

N : jumlah total individu spesies yang ditemukan (Odum, 1993)

• **BMWP-ASPT**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mendapatkan status perairannya dengan menggunakan indeks BMWP. Langkah-langkahnya :

1. Data yang sudah diklasifikasikan dicocokkan dengan tabel BMWP dan memberi skor masing-masing family per stasiunnya
2. Dari data yang diperoleh setiap famili makroinvertebrata, kemudian dicari nilai Average Score Per Taxon (ASPT)-nya. Nilai ASPT ini yang menentukan status kualitas perairannya.

Nilai ASPT : A/B

Keterangan :

A : jumlah skor indeks BMWP

B : Jumlah famili yang ditemukan dan mempunyai skor

Tabel 2. Kategori penentuan status perairan berdasarkan skor BMWP-ASPT

Nilai BMWP-ASPT	Kategori
1-4	Perairan kotor berat
5-7	Perairan kotor sedang
8-10	Perairan bersih

Sumber : Hawkes, 1998.

Hasil dan Pembahasan

Komunitas makroinvertebrata

Berdasarkan pengamatan jumlah makroinvertebrata yang ditemukan di enam stasiun Sungai Besar Kota

Banjarbaru terdiri dari 12 famili. Hasil identifikasi makroinvertebrata pada enam stasiun pengamatan seperti yang terlihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Identifikasi makroinvertebrata di enam stasiun Sungai Besar Kota Banjarbaru

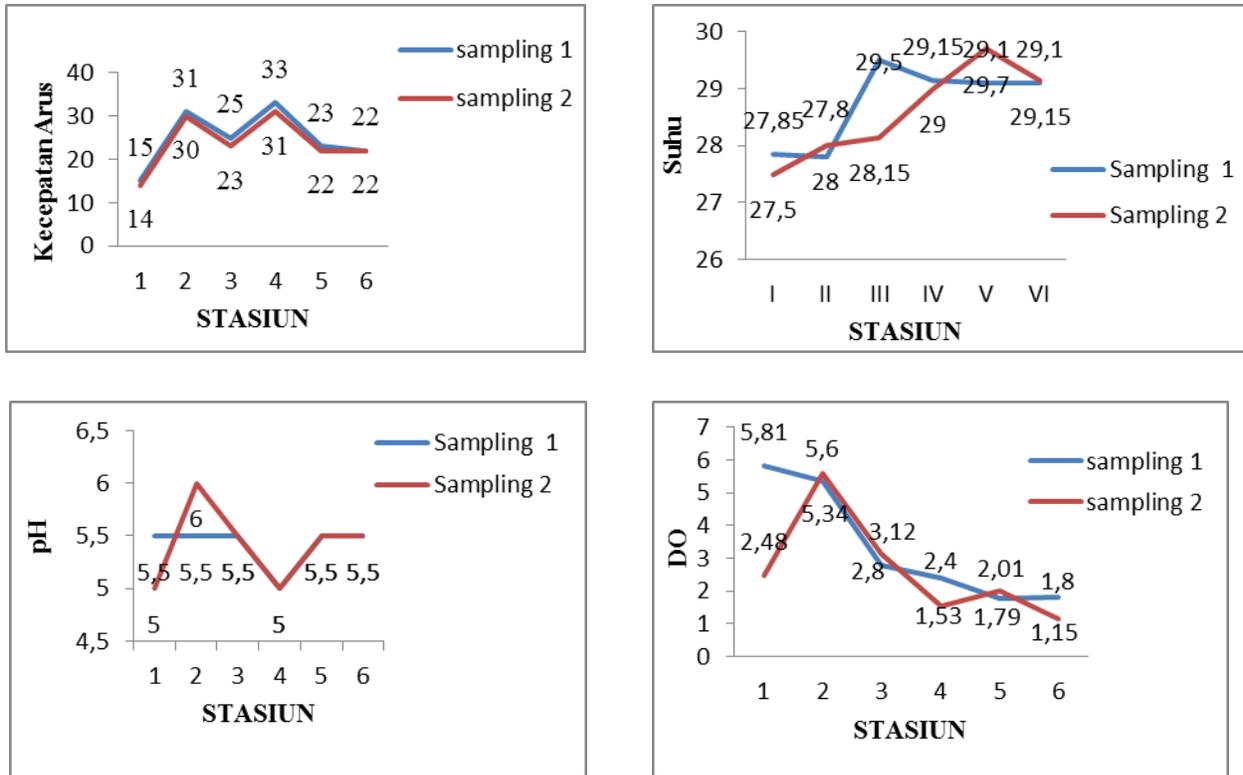
Ordo	Famili	Sampling I						Sampling 2						
		Stasiun						Stasiun						
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	
Coleoptera	Dytiscidae	√	√	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-
	Diptera	Chironomidae	-	√	√	√	-	-	-	√	√	√	-	-
Gerridae		√	√	√	-	-	-	√	√	√	-	-	-	
Naucoridae		-	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	
Hemiptera	Mesoveliidae	√	√	-	-	-	-	√	√	-	-	-	-	
	Veliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	

	Nepidae	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	
Opisthopora	Tubificidae	-	-	-	-	√	√	-	-	-	-	√	√
Odonata	Coenagrionidae		√	√	-		-	-	√	√	-	-	-
	Libellulidae	√	√	√	-	-	-	√	√	√	-	-	-
Bassomatopora	Lymnaeidae	-	-	-	-	√	√	-		-	-	√	√
Mesogastropoda	Pleuroceridae	-	√	√	-	-	-	-	√	-	-	-	-

Keterangan : √ = makroinvertebrata yang ada di tiap stasiun

- = makroinvertebrata yang tidak ada di tiap stasiun

Parameter fisika dan kimia diambil bersamaan dengan pengambilan contoh makroinvertebrata. Parameter fisika dan kimia merupakan parameter-parameter penting untuk menunjang kehidupan makroinvertebrata, Hasil analisis kualitas air disajikan pada gambar.



Gambar 2. Nilai Kecepatan arus, Ph, Suhu, dan DO pada keenam stasiun di Sungai Besar

Kecepatan arus pada keenam stasiun berkisar antara 15-33 cm/detik. Menurut Macan (1974) berdasarkan kecepatan arus, dikelompokkan sungai menjadi sungai

berarus sangat cepat (>100 cm/detik), arus cepat (50-100 cm/detik), arus sedang (25-50 cm/detik), arus lambat (10-24 cm/detik), dan arus sangat lambat (<10 cm/detik). Berdasarkan penggolongan tersebut maka pada stasiun I, V dan VI termasuk dalam kategori sungai berarus lambat, stasiun II, III, dan IV termasuk dalam kategori sungai berarus sedang.

Berdasarkan penelitian Silfana (2009) menyebutkan bahwa semakin menurun nilai kecepatan arus diduga karena semakin ke daerah hilir maka pergerakan air akan semakin melambat, hal tersebut juga dipengaruhi oleh tingkat kedalaman serta jenis substrat yang ada di sungai tersebut. Kecepatan arus juga berpengaruh terhadap kelarutan oksigen. Apabila kecepatan arus tinggi maka nilai DO pun akan tinggi, begitupun sebaliknya.

Suhu

Suhu stasiun I dan II pada sampling I dan 2 suhunya berkisar antara 27,5-28°C. Kisaran suhu ini

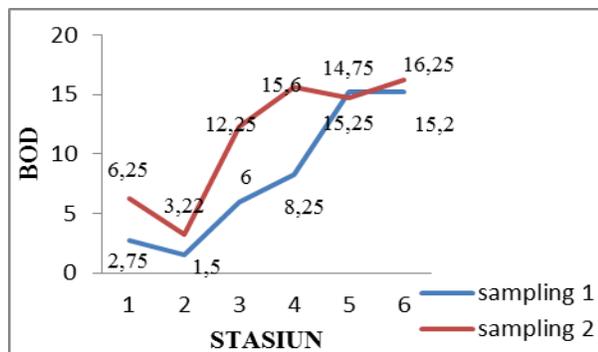
cukup baik bagi kelangsungan hidup makroinvertebrata. Sedangkan suhu pada stasiun III, IV, V dan VI berkisar antara 28,5-29,15°C, kisaran suhu ini merupakan kisaran yang cukup tinggi bagi makroinvertebrata. Suhu air pada keenam stasiun tersebut relatif sama, hal tersebut disebabkan oleh keadaan cuaca yang relatif sama. Kisaran suhu berdasarkan data pengamatan sesuai dengan kisaran suhu untuk perkembangan organisme air.

Derajat Keasaman (pH)

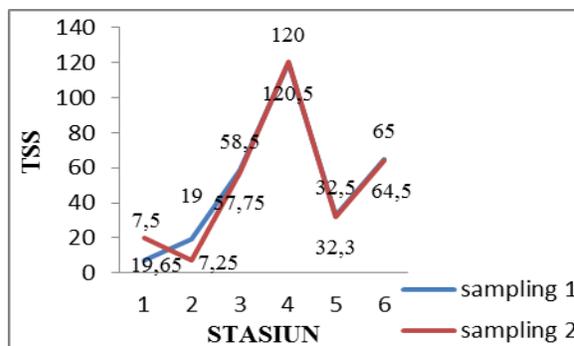
Nilai pH masih berada dalam kisaran pH yang dapat ditolerir oleh organisme makroinvertebrata. Menurut Hawkes (1979) bahwa kehidupan organisme dalam air masih dapat bertahan hidup apabila kisaran pH antara 5-9 termasuk serangga berkisar antara pH 4,5 – 8,5. Menurut PP. RI No.82/2001 kelas I pH pada Sungai Besar melebihi ambang baku mutu untuk beberapa stasiun, seperti stasiun I, II, III, IV, V dan VI pada sampling I, sedangkan untuk sampling 2 terdapat pada stasiun I, IV, V dan VI. Secara umum berdasarkan pengukuran pada setiap pengamatan dan berdasarkan perhitungan nilai derajat keasamannya maka perairan Sungai Besar tergolong pada kategori layak bagi organisme perairan di dalamnya.

DO (*Dissolved Oxygen*)

Kadar DO pada keenam stasiun berkisar antara 1.79-5.81. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang



masuk ke badan air (Effendi 2003). Menurut Mulia (2005) masuknya bahan organik seperti sisa makanan menyebabkan peningkatan makanan organisme pengurai dalam air dan mengkonsumsi O_2 terlarut di dalam air untuk respirasinya, sehingga terjadinya penurunan kadar O_2 .



Gambar 2. Nilai BOD dan TSS pada enam stasiun di Sungai Besar

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Nilai BOD paling tinggi pada stasiun V diduga karena terdapat kegiatan antropogenik seperti limbah domestik yang masuk ke dalam perairan. DO dan BOD sangat berhubungan, apabila nilai DO rendah maka nilai BOD akan tinggi. Hubungan nilai ini mempengaruhi kelarutan oksigen dan banyak sedikitnya bahan organik (nutrient) yang didegradasi oleh mikroorganisme. Bila oksigen yang dihasilkan sedikit maka akan berpengaruh terhadap respirasi metabolisme makroinvertebrata. Zahidin (2008) menyebutkan bahwa tingginya nilai BOD menunjukkan indikasi kurang mampunya perairan memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme air atau perairan tersebut tercemar.

Berdasarkan rata-rata dari enam stasiun yaitu 8,15 mg/L menunjukkan bahwa hasil tersebut berada di atas baku mutu kualitas perairan untuk kelas I PP RI 82/2001 yaitu 2 mg/L. Lee dkk (1978) menyebutkan bahwa tingkat pencemaran suatu perairan dapat dinilai berdasarkan nilai BOD. Berdasarkan kategori pencemaran air yang disajikan dalam tabel maka rata-rata nilai sungai besar yaitu 8,15 mg/L termasuk BOD dalam kategori tercemar sedang. Dalam hal ini nilai DO dan BOD yang

diperoleh dari hasil pengamatan sama-sama masuk dalam kategori tercemar peningkatan kadar BOD di Sungai Besar mengindikasikan terjadinya peningkatan buangan limbah organik di stasiun tersebut. Limbah organik dihasilkan dari berbagai macam kegiatan yang terdapat pada stasiun tersebut antara lain kegiatan industri, pemukiman dan peternakan.

TSS (*Total Suspended Solid*)

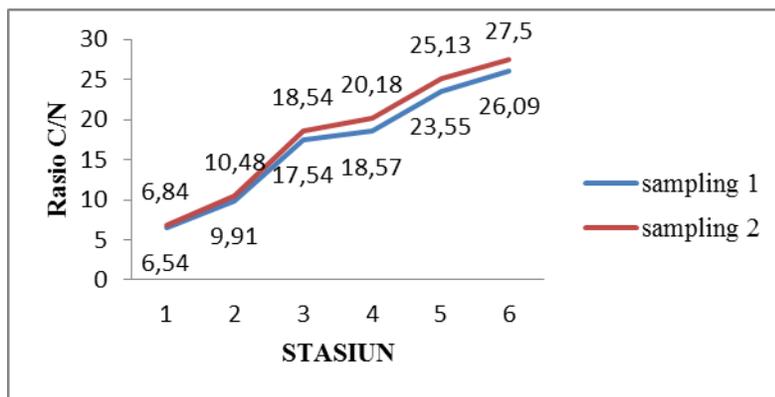
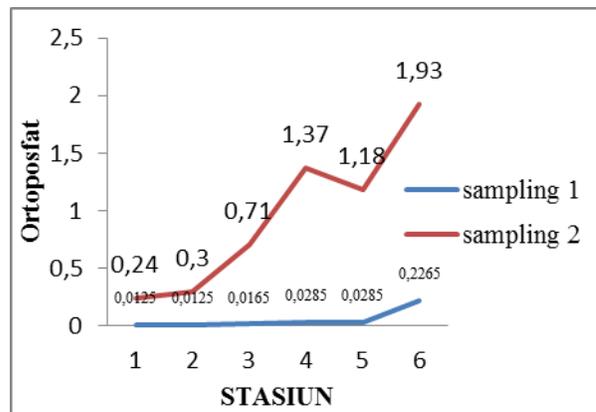
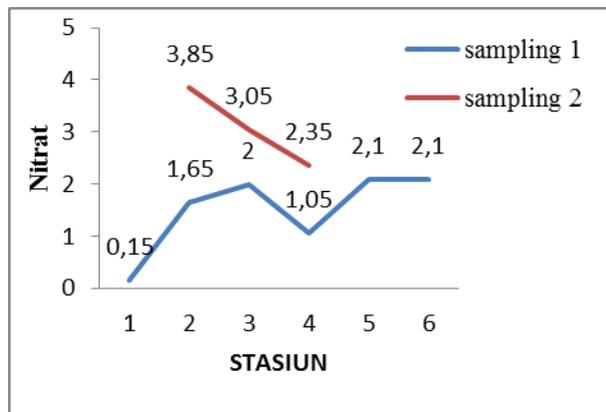
Salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan padatan tersuspensi disuatu perairan adalah kekeruhan dan curah hujan. Nilai TSS hasil pengamatan di Sungai Besar berkisar antara 7,5-120 mg/L. Nilai terendah terdapat pada stasiun I, dimana stasiun I ini masih dekat dengan daerah hulu dan bahan organik yang masuk kedalam perairan belum terlalu banyak.

Nilai TSS pada stasiun II paling rendah diantara stasiun yang lain karena substrat yang ada di stasiun II berupa bebatuan kecil dan kecepatan arus yang tinggi. Sedangkan pada stasiun VI banyak terdapat kegiatan antropogenik, selain pemukiman yang padat, kemudian tempat pembuangan dari pemukiman itu sendiri. Air limpasan dari daerah hilir

juga berkumpul di stasiun VI, terlebih lagi substrat stasiun VI ini terdiri dari tanah serta pasir berlumpur.

Nilai TSS tertinggi terdapat di stasiun VI, hal ini diduga karena terdapatnya aktivitas

antropogenik yang tinggi di sekitar stasiun tersebut. Nilai TSS yang tinggi akan berpengaruh pada kekeruhan perairan dan akan berpengaruh pula pada kemampuan organisme melekat di substrat.



Gambar 3. Nilai Nitrat, Ortoposfat, dan Rasio C/N pada enam stasiun di Sungai Besar

Nitrat (NO₃)

Menurut Efendi (2007) nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Kadar nitrat-nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L. Kadar nitrat yang lebih dari 5 mg/L menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan.

Lee (1978) dalam Astirin *et al* (1999) menyebutkan bahwa klasifikasi derajat pencemaran perairan berdasarkan kadar nitrat dapat digolongkan sebagai berikut: nitrat <0,5 tergolong tidak tercemar, nilai nitrat 0,5-0,9 tergolong tercemar ringan, nilai nitrat 1,0-3,0 tergolong tercemar sedang dan nilai nitrat >3,0 tergolong tercemar berat, sehingga kadar nitrat secara keseluruhan pada sampling I sebesar

1,50 mg/L tergolong tercemar sedang. Apabila dibandingkan dengan baku mutu kelas I PP No. 82 tahun 2001 yaitu > 10 mg/L. Nilai kandungan nitrat pada Sungai memenuhi baku mutu yang ada kecuali untuk Stasiun I, V, dan VI, karena hasilnya tidak terdeteksi.

PO₄ (Ortoposfat)

PO₄ (Ortoposfat) merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Menurut standar baku mutu air, kadar PO₄ (Ortoposfat) diatas 0,2 mg/L tidak layak bagi kehidupan organisme air. Berdasarkan PP. RI No.82/2001 kelas I kadar ortoposfat pada sampling I yakni 0,054I masih memenuhi standar baku mutu sedangkan kadar ortoposfat pada sampling 2 yakni 0,95 melebihi ambang batas baku mutu. Berdasarkan

data pengamatan pada stasiun IV, V dan VI (tabel 4 dan 5) tingginya kadar PO_4 (Ortoposfat) disebabkan oleh banyaknya buangan limbah domestik yang masuk kedalam perairan tersebut seperti buangan limbah detergen dan limbah lainnya yang mengandung posfat.

Rasio C/N

Berdasarkan data pengamatan didapatkan kisaran rasio C/N pada sampling I dengan rata-rata 17,03%, sedangkan pada sampling 2 yaitu 18,11%. Rasio C/N terendah pada stasiun I dan rasio C/N tertinggi pada stasiun VI. Perbedaan rasio C/N pada masing-masing stasiun dipengaruhi oleh jenis substrat yang berbeda-beda dan bahan organik yang masuk ke perairan. Tingginya rasio C/N pada stasiun VI dengan persentase 27,50% dikarenakan pada stasiun ini merupakan bagian hilir dan merupakan tempat terakumulasinya semua limbah domestik. Substrat pada stasiun VI berupa lumpur dan sedimen halus, oleh karena itu lebih banyak dijumpai makrobentos berupa molusca dan tubifex yang mempunyai nilai toleransi yang tinggi terhadap kisaran lingkungan yang luas dan kemampuan organisme tersebut bertahan hidup dengan tingkat pencemaran yang tinggi.

Keanekaragaman dan Dominasi Makroinvertebrata

Nilai keanekaragaman (H') terendah sampling ke-I dan ke-2 terdapat pada stasiun IV sebesar 0,22 dan 0,44 (Tabel. 6), meskipun pada stasiun ini jumlah organisme cukup tinggi, hal ini tidak menyebabkan nilai indeks keanekaragaman tinggi di perairan tersebut sehingga penyebaran jenis makroinvertebrata tersebut tidak merata. Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh penyebaran individu dari jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenisnya tetapi bila penyebaran individunya tidak merata maka keanekaragaman jenisnya dinilai rendah (Odum, 1994).

Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi sampling ke-I terdapat pada stasiun III sebesar 1,50 dan sampling 2 terdapat pada stasiun II sebesar 1,62 (Tabel 6). Hal ini dikarenakan pada stasiun ini terdapat jumlah jenis dengan penyebaran individu yang merata dibandingkan dengan kedua stasiun lainnya. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies relatif merata (Brower *et al.*, 1990).

Stasiun/ Lokasi	Keanekaragaman (H')		Kategori
	Sampling I	Sampling 2	
I (Jl. Jeruk)	1,48	1,57	Tercemar sedang
II (Jl. Ratu Elok)	1,31	1,62	Tercemar sedang
III (Jl. Intan Sari)	1,50	1,47	Tercemar sedang
IV (Jl. Sumber Adi)	0,22	0,44	Tercemar berat
V (Jembatan kembar Loktabat)	0,62	0,61	Tercemar berat
VI (Jl. Kebun Karet)	0,61	0,64	Tercemar berat

Berdasarkan indeks keanekaragaman yang telah dihitung didapatkan bahwa pada sampling ke-I maupun ke-2 kriteria kualitas perairan Sungai Besar secara keseluruhan tingkat pencemarannya tergolong sedang sampai berat. Kategori tingkat kondisi perairan berdasarkan indeks keanekaragaman dan data yang diperoleh pada sampling I dan sampling 2 (tabel 6) dapat diketahui bahwa pada stasiun I, II dan III terindikasi pencemaran sedang, sedangkan pada stasiun IV, V, dan VI terindikasi pencemaran berat. Hal tersebut diduga karena disekitar aliran Sungai Besar terdapat pemukiman penduduk yang membuang limbah rumah tangga ke dalam sungai sehingga mempengaruhi keanekaragaman hewan makroinvertebrata.

Berdasarkan perhitungan indeks dominansi, terdapat beberapa famili yang memiliki indeks dominansi yang lebih besar jika dibandingkan dengan famili-famili yang lainnya. Pada sampling I stasiun I famili yang memiliki indeks dominansi lebih besar yaitu famili Gerridae (0,16000), stasiun II yaitu famili Gerridae (0,39287), stasiun III yaitu famili Chironomidae (0,08779), stasiun IV yaitu famili Chironomidae (0,88898), stasiun V dan VI yaitu famili Tubificidae (0,48225 dan 0,49463). Pada sampling 2 stasiun I famili yang memiliki indeks dominansi lebih besar, yaitu famili Libellulidae dan Mesoveliidae (0,06450), stasiun II yaitu famili Gerridae (0,12250), stasiun III yaitu famili Coenagrionidae (0,12685), stasiun IV yaitu famili Chironomidae (0,70197), stasiun V dan VI yaitu famili Tubificidae (0,49520 dan 0,43066).

Menurut Fitriana (2006) nilai indeks dominansi memperlihatkan kekayaan jenis komunitas serta keseimbangan jumlah individu setiap jenis. Tingginya dominansi menunjukkan bahwa tempat tersebut memiliki kekayaan jenis yang rendah dengan sebaran tidak merata. Adanya dominansi menandakan bahwa tidak semua makroinvertebrata memiliki daya

adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat. Hal ini juga menandakan bahwa makroinvertebrata dilokasi pengamatan tidak memanfaatkan sumberdaya secara merata. Nilai indeks dominasi makroinvertebrata dari enam stasiun Sungai Besar baik pada sampling 1 dan 2 di dalam struktur komunitas tersebut tergolong dalam tingkat dominasi yang sedang.

Status perairan Sungai Besar Berdasarkan Indeks *Biological Monitoring Work Party-Average Score Per Taxon* (BMWP-ASPT)

Berdasarkan nilai Indeks BMWP dan perhitungan nilai ASPT, maka pada penelitian ini didapatkan kisaran angka ASPT pada sampling 1 antara 2-5.6 dan pada sampling 2 berada pada kisaran 2-5.6 yang berarti bahwa kondisi perairan ini berada pada status perairan kotor sedang sampai dengan kotor berat. Adapun data lengkapnya adalah sebagai berikut : Dari hasil analisis BMWP-ASPT, baik pada sampling 1 maupun sampling 2 diketahui bahwa pada stasiun I-III mempunyai kondisi perairan yang kotor sedang yang ditunjukkan dengan nilai ASPT yang tinggi. Pada stasiun IV-VI diketahui mempunyai status perairan kotor berat. Status perairan ini diperoleh dari nilai Indeks BMWP-ASPT yang rendah yaitu 2-3.5.

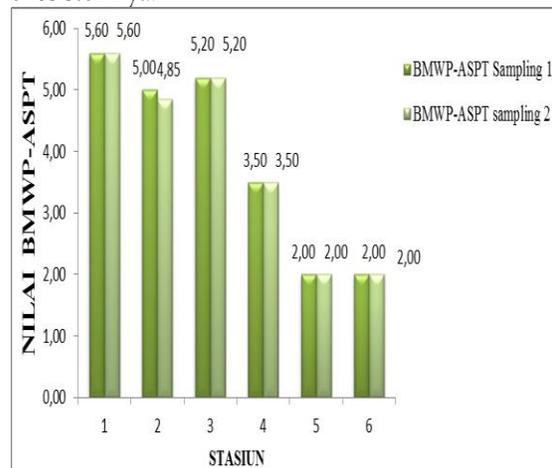
Pada stasiun IV-VI pada sampling 1 dan 2 status perairannya adalah kotor berat, yang ditunjukkan dengan nilai ASPT yang rendah secara berurutan yaitu 3.5, 2, dan 2. Status perairan yang kotor berat ini dapat disebabkan karena stasiun ini mempunyai arus yang lambat, yang dapat menyebabkan terakumulasinya bahan organik di dasar perairan dan dengan adanya pengkayaan bahan organik dan arus yang lambat akan terjadi modifikasi substrat, yaitu substrat dasar menjadi berlumpur. Pada stasiun IV ditemukan antara lain famili Nepidae dan Chironomidae yang mempunyai skor yaitu 5 dan 2. Pada stasiun V-VI ditemukan antara lain famili Lymnidae dan Tubificidae yang mempunyai skor rendah yaitu 3 dan 1.

Famili Chironomidae, Lymnidae dan Tubificidae merupakan organisme yang toleran terhadap pencemaran. Disamping itu menurut data parameter fisika-kimia yang ada, pada ketiga stasiun tersebut mempunyai nilai BOD yang cukup tinggi (1.5-16.25) mg/L, sehingga ada kemungkinan bahwa famili jenis intoleran dan fakultatif kurang mampu

beradaptasi dengan kandungan BOD yang relatif tinggi, karena semakin tinggi kandungan BOD maka semakin tinggi kandungan limbah organik di Sungai tersebut.

Berdasarkan data pengamatan dari stasiun I (bagian hulu) sampai stasiun VI (bagian hilir) nilai indeks BMWP-ASPT mengalami penurunan, semakin rendah nilai BMWP-ASPT maka kualitas air semakin menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian penelitian Nugrahini (2012) yang menyebutkan bahwa pada daerah hulu sungai aktifitas domestik relatif rendah sedangkan bagian tengah dan hilir sangat tinggi, dimana terdapat hubungan yang erat antara tingkat pencemaran dengan keberadaan organisme. Sehingga secara tidak langsung pembuangan limbah domestik dalam jumlah berlebih diperairan akan mengakibatkan pencemaran.

Secara keseluruhan kualitas air di Sungai Besar Banjarbaru pada sampling ke-1 dan sampling ke-2 termasuk dalam kategori kualitas air kotor sedang sampai kotor berat. Apabila dihubungkan antara parameter satu dengan parameter lainnya maka akan saling berhubungan, seperti kadar DO akan mempengaruhi jenis famili apa yang dapat bertahan hidup pada keenam stasiun tersebut, juga keanekaragaman makroinvertebrata air. Berdasarkan data pengamatan yang diperoleh baik pada sampling 1 maupun 2, maka perlu adanya pengelolaan dalam memantau kualitas air Sungai Besar Banjarbaru dan dilakukan pemulihan terhadap kualitas perairan Sungai Besar Banjarbaru agar biota air tetap terjaga ekosistemnya.



Gambar 4. Nilai BMWP-ASPT Pada Keenam Stasiun di Sungai Besar Kota Banjarbaru

Simpulan

Kualitas air sungai besar Banjarbaru berdasarkan faktor fisika-kimia yang diukur secara umum terjadi pencemaran dan berpengaruh terhadap makroinvertebrata yang hidup di dalamnya. Secara keseluruhan Sungai Besar menunjukkan kecenderungan penurunan kualitas lingkungan perairan dari hulu ke hilir yang tergambarkan dari adanya perubahan struktur komunitas makroinvertebrata. Kualitas air Sungai Besar Banjarbaru berdasarkan keanekaragaman makroinvertebrata terindikasi dalam kategori tercemar sedang-berat, sedangkan kelimpahannya relatif berbeda antara satu famili dengan famili lainnya. Kualitas air sungai Besar Banjarbaru berdasarkan indeks BMWP-ASPT pada makroinvertebrata baik sampling I dan sampling 2 secara keseluruhan terindikasi pencemaran dengan kategori kotor sedang-kotor buruk.

Daftar Pustaka

- Bapedas, 2009. *Data Penutupan Lahan Catchment Area Sungai Besar*. Kementrian Kehutanan. Ditjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Balai Pengelolaan DAS Barito. Banjarbaru
- Brower, J.E., J.H. Zar, & C.N. Von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 3rd edition. Wm. C. Brown Co. Publisher. Dubuque Iowa. 194 p.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 258h
- _____. 2007. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Edisi ke-5. Kanisius, Yogyakarta.
- Fitriana, R.Y. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. ISSN :1412-033X. Vol 7. Hal. 67-72
- Hawkes, H.A. 1998. Origin and development of the Biological Monitoring Working Party score system. *Water Research* 32: 964-968
- Lee, C.D., S.B. Wong & L.C. 1978. Benthic Macro Invertebrate and Fish as Biological Indicator of Water Quality, with Reference on Water Pollution. Control in Developing Countries. Bangkok Thailand.
- Odum, E.P. 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samangan. Edisi ke-3. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Silfiana, A.R. 2009. Penentuan Tingkat Kesehatan Sungai Berdasarkan Struktur Komunitas Makrovertebrata di Sungai Cihediung, Kabupaten Bogor. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Wilhm J.F. 1975. *Biological Indicator of Pollution in BA Whitton (Ed) River Ecology*. Blackwell Scientific Publication. Oxford. 237p.
- Zahidin, M. 2008. *Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Makrobenthos dan Indeks Saprobitas Plankton*. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.