

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekosistem Sungai

Sungai adalah salah satu ekosistem air tawar yang memiliki peranan sangat penting yaitu sebagai sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya. Banyak aktivitas manusia baik itu di daerah pedesaan maupun di lingkungan perkotaan yang tidak lepas dari pemanfaatan air sungai (Purdyaningrum, 2013).

Sungai tidak akan bisa pulih jika limbah dalam jumlah besar terus masuk ke tengah sungai dari hulu. Akhirnya akan terjadi penurunan keseimbangan terhadap konsentrasi faktor kimia, fisika, dan biologi dalam sungai (Kadim, 2014).

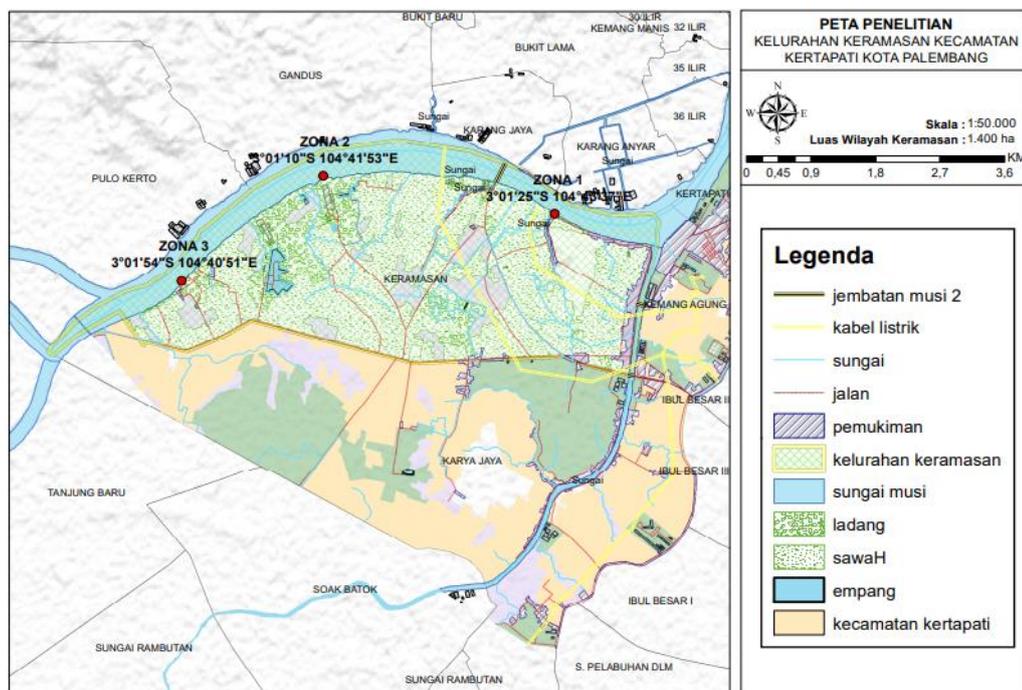
Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang sepanjang hidupnya mengalami paparan kumulatif akibat perubahan kualitas udara. Karena itu, organisme ini mampu mengantisipasi kondisi air yang merugikan lebih dini. Keadaan ini yang memberikan keuntungan dalam memperkirakan kondisi lingkungan, seperti keadaan lingkungan saat sampling (Bahri, 2014).

Ekosistem sungai yang telah rusak akan berdampak pada keberadaan organisme perairan salah satunya makrozoobentos. Penurunan keseimbangan kelimpahannya dan komposisi dari makrozoobentos merupakan indikator adanya gangguan ekologi pada perairan sungai (Mushtofa, 2014). Ekosistem yang stabil memiliki ciri keanekaragaman yang tinggi, dimana tidak terdapat dominasi spesies dan jumlah individu setiap spesies terbagi secara merata.

Sumber Pencemaran pada dasarnya dibedakan menjadi dua yaitu polutan alamiah atau pencemaran yang disebabkan oleh alam dan pencemaran karena kegiatan manusia atau biasa disebut juga polutan antropogenik. Polutan atau beban pencemaran merupakan sesuatu yang bersifat asing bagi alam ataupun yang berasal dari alam sekitar itu sendiri yang mempengaruhi suatu tatanan ekosistem sehingga berdampak negatif bagi ekosistem tersebut (Effendi, 2008).

2.2.Sungai Keramasan

Sungai Keramasan ialah salah satu sungai terbesar yang terletak di kecamatan kertapati dan kelurahan keramasan di kota palembang. Luas wilayah kelurahan keramasan sekitar 1.400 haa dan dibagi menjadi 37 rukun tetangga dan 7 rukun warga. Sungai keramasan dengan kesehariannya sering dimanfaatkan penduduk sekitar untuk kepentingan sosial ataupun ekonomi. Kegiatan tersebut tentunya menghasilkan buangan limbah yang secara berkelanjutan akan terakumulasi yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas perairan sungai dan berpengaruh pada keanekaragaman biota perairan khususnya makrozoobenthos.



Gambar 2. 1 Peta Sungai Keramasan

Sebagai dasar perairan, Makrozoobentos memiliki tingkat kepekaan yang berbeda terhadap kontaminan dan habitat yang relatif stabil. Karena itu, substrat tempat ia hidup dan perubahan kualitas udara berdampak signifikan pada komposisi dan batasannya. Makrozoobentos merupakan spesies yang dapat digunakan sebagai indikator pencemaran air karena toleransi atau

kepekaannya terhadap perubahan lingkungan menentukan komposisi dan batasannya.



Gambar 2. 2 Sungai Keramasan (Dokumentasi Pribadi, 2023)

2.3.Kelimpahan

Jumlah orang dalam komunitas yang termasuk dalam setiap spesies disebut kelimpahan. Proporsi semua individu dalam suatu kelompok yang termasuk di setiap spesies dikenal sebagai kelimpahan relatif. (Campbell, 2010).

Jumlah orang yang tinggal di daerah tertentu atau jumlah orang dalam suatu spesies per persegi atau volume disebut kelimpahan. Selain itu, candi relatif adalah proporsi setiap spesies untuk semua anggota komunitas. (Campbell, 2010).

Kelimpahan sebagai pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya individu pada suatu area tertentu dalam suatu komunitas.

Menurut Krebs (2005) ada empat parameter utama untuk menentukan kelimpahan populasi yaitu kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas),

imigrasi dan emigrasi. Kemudian berdasarkan hasil Wibowo (2016), penelitian bahwa faktor lingkungan seperti faktor fisika kimia lingkungan perairan, seperti suhu air, kandungan unsur kimia seperti kandungan ion hidrogen (pH), Salinitas air dan oksigen terlarut (DO) berpengaruh dan berkontribusi besar terhadap kelimpahan organisme dalam suatu perairan dengan sesuai batas toleransi pada masing-masing spesiesnya. Selain faktor lingkungan ternyata kelimpahan dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya untuk mendukung kehidupan makrozoobenthos hal tersebut dilandasi dari Karyono (2013), yaitu, memperjuangkan suatu jenis di suatu ekosistem yang diatur tingkat ketersediaan sumber daya dan kondisi kimia dan fisik yang harus berada dalam kisaran toleransi spesies tersebut.

2.4. Makrozoobentos

Makrozoobenthos adalah jenis hewan yang hidup diendapan (substrat) dasar perairan, baik yang merayap, menggali lubang atau melekatkan diri pada substrat. Menurut Siahaan (2012), makrozoobenthos merupakan hewan yang hidupnya menetap di dasar sungai. Organisme tersebut selalu berada di air sungai dan juga memiliki umur yang cukup panjang. Menurut Setyobudiandi (2009), berdasarkan cara makan, makrozoobenthos dikelompokkan kedalam filter feeder atau mengambil makanan dengan cara menyaring air dan deposit feeder atau mengambil makanan dari permukaan dan di dalam substrat dasar perairan.

Makrozoobenthos adalah salah satu jenis hewan terpenting dalam suatu ekosistem karena memiliki fungsi sebagai penyeimbang lingkungan dan dijadikan sebagai biota indikator untuk kualitas suatu perairan. Keberadaan makrozoobenthos bergantung pada populasi organisme dengan tingkatan lebih rendah pada rantai makanan. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobenthos dipengaruhi oleh tingkat toleransi dan sensitifitas terhadap kondisi lingkungan, dimana kisaran toleransinya berbeda-beda (Pelealu, 2018). Spesies makrozoobentos dengan kisaran jenis yang luas juga akan memiliki sebaran yang luas, sedangkan organisme dengan kisaran jenis yang

sempit atau sensitif akan memiliki sebaran yang sempit. Spesies makrozoobentos dapat toleran atau peka terhadap perubahan lingkungan. (Dwirastina, 2013).

Organisme yang dikenal sebagai makrozoobentos menyimpan substrat dasar air baik di dalam atau di dalam sedimen dasar air. Faktor biologis dan abiotik dapat berdampak pada kehidupan Makrozoobentos. Produsen adalah salah satu faktor biotik yang mempengaruhinya, sedangkan substrat dasar, kandungan kimia dan gelas, serta kecepatan arus adalah faktor abiotik. (Kadim, 2014)

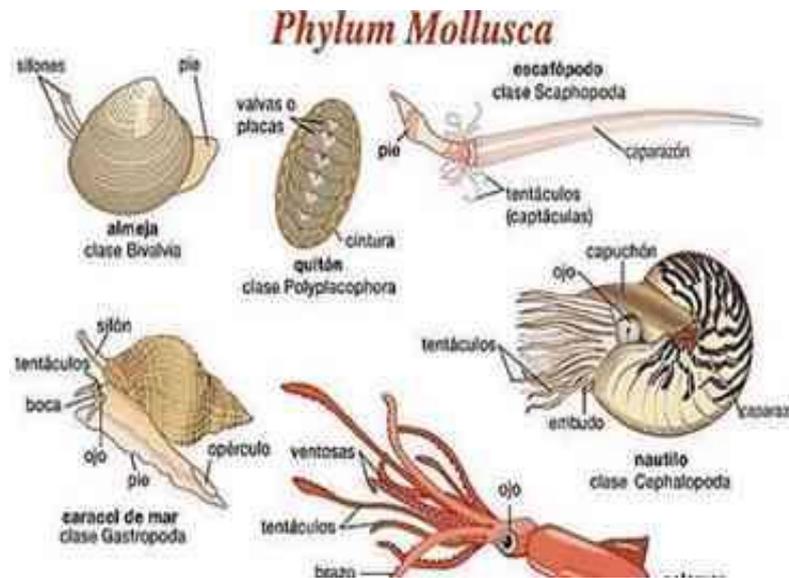
2.5.jenis-jenis Makrozoobenthos

Organisme Makrozoobenthos terdiri dari *Mollusca*, *pelecypoda*,
Arthropoda:

2.5.1. *Mollusca*

Mollusca merupakan kelompok hewan yang memiliki tubuh lunak, sebagian besar mollusca membuang cangkang yang keras terbuat dari kalsium karbonat walaupun sebagian ada yang tanpa cangkang. (Campbell, 2012)

Sebagian atau pengaruh siklus hidup *mollusca* berada didasar perairan baik yang kecil merayap maupun menggali lubang Selain itu pergerakan moluska relative terbatas. Salah satu filum makrozoobentos, moluska termasuk gastropoda dan bivalvia, yang dimanfaatkan sebagai bioindikator dalam ekosistem perairan.(Mancinthos, 2002).



Gambar 2. 3 Filum mollusca (Sumber: Mancinthos, 2002)

Golongan hewan ini dapat kita temukan pada dasar perairan tawar, menempel pada substrat atau seringkali juga banyak ditemukan terapung pada perairan. *Mollusca* dikelompokkan lagi menjadi beberapa jenis hewan yaitu :

1. *Gastropoda*

Gastropoda merupakan jenis dari *Mollusca*. *Gastropoda* terus berkembang selama lebih 550 juta tahun dan bisa beradaptasi di berbagai habitat seperti air laut, air tawar, dan darat. *Gastropoda* mempunyai bentuk tubuh bilateral simetri sesuai dengan bentuk cangkang. Cangkang pada *gastropoda* berbentuk terpilin atau spiral. contoh dari *gastropoda* yang sering kita temui adalah siput dan keong. *Gastropoda* biasanya memiliki cangkang yang bergelung, namun ada juga yang memiliki cangkang seperti topi atau berbentuk kerucut. Beberapa ada yang memiliki cangkang yang miip bivalvia, seperti kerang. (Purdyaningrum, 2013).

2. *Bivalvia*

Bivalvia atau disebut sebagai *Pelecypoda* dan Lamellibranchia. Hewan ini biasa disebut bivalvia karena

memiliki cangkang di kedua sisi tubuh dengan engsel punggung. Cangkang berfungsi sebagai pelindung tubuh, dan tubuhnya digunakan untuk membedakannya. Yang termasuk kedalam *Bivalvia* meliputi kerang, tiram, remis, kijing (Razky, 2016).

2.5.2. *Pelecypoda*

Kelas ini meliputi remis, tiran dan bangsa kepah lainnya. Habitatnya di air tawar dan di air laut. Beberapa jenis dari spesies pada kelas ini membenamkan diri di pasir atau lumpur, ada juga yang bergerak pelan atau menempel pada objek tertentu.

2.5.3. *Arthropoda*

Arthropoda berasal dari kata *Arthron* artinya segmen atau ruas dan *pous* artinya kaki merupakan filum dari kelompok hewan yang kakinya bersegmen-segmen, tubuhnya simetris bilateral yang biasanya terdiri dari sederetan segmen. *Arthropoda* dapat dibagi menjadi enam kelas yaitu, *Crustacea*, *Onychopora*, *Aranochmoldea*, *Ohilopoda*, *Diplipoda*, dan *Insekta*. Diantara kelas-kelas tersebut terdapat beberapa kelompok hewan yang bisa dijadikan bioindikator lingkungan yaitu :

1. *Crustacea*

Biasanya, hewan air merupakan anggota keluarga *crustasea*. Pembagian tubuhnya jelas, terdiri dari kepala, dada, dan perut bagian tengah. Bagian kepala dan dada menyatu dan disebut *Cephalothorax*. Bagian kepala merupakan pembentukan antara empat buah segmen. *Crustacea* merupakan kelas dari *arthropoda* yang hidupnya di perairan tawar maupun laut, hewan ini bernafasa menggunakan insang.

Crustacea dapat hidup dalam berbagai habitat air tawar, air asin dan daratan. Menurut Rusyana (2013) *Crustacea* dibagi menjadi beberapa subkelas, diantaranya :

- 1) *Chephalocarida*, merupakan crustacea primitif
- 2) *Branchiopoda*, merupakan crustacea penghuni air tawar
- 3) *Ostracoda*, merupakan crustacea penghuni air tawar dan laut
- 4) *Copedoda*, merupakan crustacea planktonik.

2. *Insekta*

Menurut Handayani 2018, *Insekta* merupakan makhluk hidup di bumi yang memiliki jumlah terbanyak dari kelasnya. Mereka dapat hidup hampir di mana saja, termasuk di air dan di darat. Larva adalah serangga yang hidup di air. Larva insekta dapat dijadikan bioindikator untuk menentukan kualitas perairan karena larva insekta bersifat intoleran terhadap lingkungan, terutama limbah (Maulina, 2014).

2.6.Makrozoobenthos Sebagai Indikator Perairan

Bioindikator merupakan penggunaan organisme untuk mendapatkan informasi terhadap kualitas suatu lingkungan. Makrozoobenthos merupakan hewan air yang dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator biologis suatu perairan. Makroinvertebrata merupakan indikator yang paling cocok diantara jenis hewan air lainnya, seperti ganggang (*alga*), bakteri, *protozoa*, dan ikan. Keberadaan makroinvertebrata benthik dipengaruhi langsung oleh semua material yang masuk ke dalam lingkungan perairan karena memiliki faktor preferensi habitat dan mobilitas yang relatif rendah sebagai indikator biologis dan ekologis. (Tjokrokusumo, 2011)

Kesehatan perairan yang mengalami kontaminasi dapat ditentukan paling umum oleh adanya organisme benthos, karena sesuai fungsinya organisme ini dapat digunakan untuk memperkirakan status ekologi badan air. (Dwirastina, 2013)

Kebanyakan siklus hidup makrozoobenthos kurang dari satu tahun. Hal tersebut membuat makrozoobenthos sangat cocok untuk mengevaluasi suatu perairan dalam waktu yang relatif singkat. Perubahan sedikit saja dalam badan air akan mengubah populasi makrozoobenthos dengan cepat. Oleh karena itu kondisi kesehatan badan air ini dapat dianalisa dengan melihat

spesies yang ada di dalam air. Jika sejumlah populasi makroinvertebrata mengandung makhluk yang tahan terhadap pencemaran dan tidak ada spesies yang peka terhadap pencemaran, pencemaran akan segera dimulai. (Tjokrokusumo, 2011).

2.7. Kualitas Perairan Bagi Makrozoobenthos

Kualitas air sangat penting bagi kehidupan makrozoobenthos. Makrozoobenthos dapat dijadikan petunjuk kualitas perairan karena mempunyai sifat dapat merespon kondisi kualitas air secara berkepanjangan (Indrarmawan, 2016).

Komponen yang menyusun air dan yang masuk dari pemukiman sangat berpengaruh terhadap kualitas air. Aktivitas warga dapat menyumbangkan bahan organik ke saluran air yang melewati kawasan pemukiman. Dengan begitu ekosistem sungai keberadaanya sangat erat kaitannya dengan lingkungan sosial dan lingkungan fisik di sekitarnya.



Gambar 2. 4 Kondisi air sungai Keramasan (Dokumentasi Pribadi, 2023).

2.8. Penelitian Yang Relevan

Tabel 2.8 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Dyah Muji Rahayu, Gunawan Pratama Yoga, Hefni Effendi, Yusli Wardianto (2015)	Penggunaan Makrozoobenthos Sebagai Indikator Status Perairan Hulu Sungai Cisadane, Bogor	Jenis makrozoobenthos yang dominan adalah Bungona dengan kelimpahan sebesar 171 id/m ² , Simullium dengan kelimpahan sebesar 101 ind/m ² , dan Polypedium dengan kelimpahan sebesar 28 ind/m ² . Berdasarkan feeding group didominasi oleh filtering collector dan gatherer collector. Statu sungai perairan di Hulu Sungai Cisadene berdasarkan Indeks Pencemaran dan Indeks Pencemaran Logam Berat Hg, menunjukkan tercemar ringan, berdasarkan indeks EPT, menunjukkan baik tercemar sedang.
2.	Rachman, H., Priyono, A., Wardiatno, Y (2016)	Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai di Sub Das Ciliwung Hulu	Ada 13 ordo, 28 famili, dan 34 genus yang teridentifikasi di 5 lokasi di setiap sub DAS dari tiga sub DAS Ciliwung Hulu. Ordo, Famili, dan marga terbanyak terdapat di sub DAS Cisukabirus, yakni 9 ordo, 19 famili, dan 24 genus. Indeks keanekaragaman di DAS Cisukabirus diakui sebagai

			sungai elegan dengan kualitas terbaik.
3.	Achmad Taher Daulay, Darma Bakti, Rusdi Leidonald (2014)	Keanekaragaman Makrozoobenthos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Siombak Kecamatan Medan Marelan Kota Medan	Perairan Danau Siombak termasuk ke dalam golongan kelas C dengan kondisi perairan yang tercemar sedang. Nilai indeks keanekaragaman (H') makrozoobenthos yang didapat pada setiap stasiun penelitian yaitu berkisar 1,091-1,480. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi perairan danau siombak memiliki keanekaragaman makrozoobenthos yang rendah.
4.	Muhammad Ridwan, Rizal dan Fathoni (2016)	Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang Banten	Hasil penelitian telah ditemukan 25 jenis <i>polychaeta</i> , 7 jenis <i>bivalvia</i> , 6 jenis <i>gastropoda</i> dan 1 jenis crustacean.
5.	Nurul Fajri (2013)	Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pantai Kuwang Wae Kabupaten Lombok Timur	Hasil Penelitian ditemukan 29 jenis makrozoobenthos yang termasuk dalam filum <i>Mollusca</i> . 3 Jenis termasuk dalam fillum <i>Annelida</i> , 2 jenis termasuk dalam filum <i>Arthropoda</i> , 2 jenis termasuk dalam filum <i>Echinodermata</i> dan 1 jenis termasuk dalam filum <i>Sipuncula</i> .

