STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI ALIRAN SUNGAI SUMUR PUTRI, TELUK BETUNG SELATAN, KOTA BANDAR LAMPUNG

Skripsi

Oleh

Mia Hanifah Indriani
1714201034

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI ALIRAN SUNGAI SUMUR PUTRI, TELUK BETUNG SELATAN, KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

MIA HANIFAH INDRIANI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

Pada

Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

ABSTRAK

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI ALIRAN SUNGAI SUMUR PUTRI, TELUK BETUNG SELATAN, KOTA BANDAR LAMPUNG.

Oleh

MIA HANIFAH INDRIANI

Aliran sungai Sumur Putri terdapat di Kelurahan Sumur Putri yang berada di Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung. Kelurahan ini masuk dalam wilayah Kecamatan Teluk Betung Selatan. Aliran sungai tersebut dimanfaatkan warga sekitar yang bermukim di dekat sungai untuk keperluaan sehari-hari, seperti mencuci baju dan mandi, dimana penggunaan sabun dan detergen tersebut mengandung bahan kimia yang akan langsung masuk kedalam aliran sungai. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April 2021 di 3 (tiga) stasiun di Kecamatan Teluk Betung Selatan. Analisis struktur komunitas makrozoobentos dilakukan dengan observasi (pengamatan) langsung di lapangan dan pengambilan sampel parameter biologi, fisika dan kimia. Dari hasil penelitian ini ditemukan sebanyak 30 spesies yang terdiri dari 4 kelas yaitu gastropoda, insekta, krustasea, dan bivalvia. Kepadatan tertinggi makrozoobentos yaitu spesies *Pomatiopsis lapidaria* terpadat pada stasiun 2. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi pada daerah aliran Sungai Sumur Putri tergolong rendah dan sedang.

Kata kunci : Sungai, makrozoobentos, struktur komunitas

ABSTRACT

THE COMMUNITY STRUCTURE OF MACROZOOBENTHOS AT SUMUR PUTRI TRIBUTARY, TELUK BETUNG SELATAN, BANDAR LAMPUNG.

By

MIA HANIFAH INDRIANI

Sumur Putri Tributary is located in Sumur Putri Village, which is located in Teluk Betung Selatan District, Bandar Lampung City. This village was previously included in the subdistrict and then changed to the South Teluk Betung sub district. Local residents call it the Putri Well River. The river is used by local residents who live near the river for daily needs such as washing clothes and bathing where the use of soap and detergent contains chemicals that will enter the river directly. This research was conducted in March – April 2021 at 3 (three) stations at Teluk Betung Selatan District. Analysis of the community structure of macrozoobenthos with primary data collection was carried out by direct observation in the site and sampling of biological, physical and chemical parameters. The results of this study found 30 species consisting of 4 classes, namely gastropods, insects, crustaceans, and bivalves. The highest density of macrozoobenthos was *Pomatiopsis lapidaria* species at station 2. The diversity, uniformity and dominance index values in the Sumur Putri Tributary were classified as low, medium and medium.

Keywords : River, macrozoobenthos, structure community.

Judul	:	**STRUKTUR KOMUNITAS MAKRO-ZOOBENTOS DI ALIRAN SUNGAI SUMUR PUTRI, TELUK BETUNG SELATAN, KOTA BANDAR LAMPUNG.**
Nama Mahasiswa	:	Mia Hanifah Indriani
No. Pokok Mahasiswa	:	1714201034
Jurusan/Program Studi	:	Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuatik
Fakultas	:	Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Henni Wijayanti Maharani,S.Pi, M.Si.	**Putu Cinthia Delis,S.Pi.,M.Si.**
NIP. 198101012008012042	NIP. 199008222019032011

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Dr. Indra Gumay Yudha S.Pi.,M.Si
NIP.197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Henni Wijayanti Maharani,S.Pi., M.Si. _____

Sekretaris : Putu CinthiaDelis,S.Pi., M.Si. _____

Anggota : Ir.Suparmono,M.TA. _____

Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr.Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Desember, 2021.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mia Hanifah Indriani

NPM : 1714201034

Judul Skripsi : Struktur Komunitas Makrozoobentos di Aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah murni hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan data yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan plagiat dari hasil karya orang lain. Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap bertanggung jawab.

Bandar Lampung, 18 April 2022

Mia Hanifah Indriani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 1April 1999 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Yulianto dan Ibu Indrawati. Penulis pernah menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Mardi Siwi (2004-2005), Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Langkapura (2005-2011), Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 14 Bandar Lampung (2011-2013), Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Budaya Bandar Lampung jurusan IPA (2014-2017), dan sejak tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi tingkat jurusan dan pernah mengemban amanah sebagai Bendahara Bidang Kewirausahaan di Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) periode 2019/2020. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Ekologi Perairan, Pencemaran Perairan, dan Limnologi. Selain itu, penulis juga pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Raman Endra, Kecamatan Raman Utara, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2020, dan Praktik Umum (PU) di PT Berjaya Tapioka, Desa Ketapang, Kecamatan Mauk, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2020.

Bismillahirahmanirrahim

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan berkah-Nya hingga skripsi ini selesai sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Kupersembahkan skripsi ini kepada:

Orang tua tercinta, Bapak Yulianto dan Ibu Indrawati

Adikku Dena Normalita

Serta

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

"Allah tidak akan membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

"Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda"

(Albert Einstein)

"It always seems impossible until it's done"

(Nelson Mandela)

"Sebaik-baiknya manusia adalah orang yang bermanfaat bagi orang lain"

(HR Muslim)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Makrozoobentos di Aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung” ini merupakan salah syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu diharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan;
3. Henni Wijayanti Maharani, S.Pi.,M.Si. selaku Pembimbing Utama sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Putu Chintia Delis,S.Pi.,M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini;

5. Kedua orang tua, adik, nyaik dan seluruh keluarga besar yang tak henti-henti memberikan doa dan dukungannya selama ini;
6. Teman-teman yang membantu selama penelitian, Agnes Ronauli Hutagallung, Yona Rara Adellia, Sulis Tya Rani, Izna Ayu Fazani, Norhayani Pratiwi dan Ahmad Yusuf;
7. Yona Rara Adellia, Agnes Ronauli Hutagalung, Ardha Jeni Safitri, Izna Ayu Fazani dan Winda Yunia Sari, selaku teman yang selalu memberikan semangat dan bantuan;
8. Teman-teman alumni SMA, Karina Ridwansyah Putri, Catury Ayu Ningrum, Thalia Jasti Ayu, Rizkiya, dan yang lainnya atas dukungan semangat dan bantuannya;
9. Teman-teman Jurusan Perikanan dan Kelautan angkatan 2017;

Bandar Lampung, 18 April 2022

Mia Hanifah Indriani

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

I. **PENDAHULUAN** 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Manfaat Penelitian 2
1.5 Kerangka Pemikiran 2

II. **TINJAUAN PUSTAKA** 4
2.1 Ekosistem Sungai 4
2.2 Parameter Biologi 5
2.2.1 Makrozoobentos 6
2.2.2 Komposisi Makrozoobentos 7
2.3 Parameter Fisika 12
2.3.1 Suhu 12
2.3.2 Kecerahan 13
2.3.3 Kecepatan Arus 13
2.4 Parameter Kimia 13
2.4.1 pH 14
2.4.2 DO *(Dissolved Oxygen)* 14
2.4.3 Tipe Substrat 14
2.4.4 BOT (Bahan Organik Total) 15

III. **METODELOGI PENELITIAN** 16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 16
3.2 Alat dan Bahan 17
3.3 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel 17
3.3.1 Pengumpulan Data 18
3.3.2 Analisis Statistik 23

IV. **HASIL DAN PEMBAHASAN** 24

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian 24
4.2 Hasil 25
4.2.1 Kualitas Air 25
4.2.2 Komposisi Jenis Makrozoobentos 28
4.3 Kepadatan Makrozoobentos 29
4.3.1 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominasi 31
4.3.2 Kurva ABC 33
4.3.3 Hubungan/Kolerasi Kepadatan Makrozoobentos dengan Parameter Lingkungan 36
V. SIMPULAN DAN SARAN 39
5.1 Simpulan 39
5.2 Saran 39
DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 44

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman
1. Posisi lintang bujur stasiun penelitian.....17
2. Kualitas air 25
3. Komposisi struktur komunitas makrozoobentos pada lokasi penelitian 28
4. Kepadatan makrozoobentos 29
5. Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan dominasi 32
6. Jumlah hewan makrozoobentos yang ditemukan di lokasi penelitian 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman
1. Kerangka pikir penelitian 3
2. *Cassidula aurisfelis* 8
3. *Anodanta sp* 9
4. *Aesnidae* 10
5. *Eubranchipus vernalis* 11
6. *Tubifex sp* 12
7. Lokasi penelitian 16
8. Contoh titik pengambilan sampel 17
9. Conta kurva ABC pada berbagai kondisi perairan 22
10. Kondisi lokasi penelitian 25
11. Grafik kepadatan makrozoobentos 30
12. Jenis yang ditemukan 31
13. Kurva ABC 34
14. Grafik PCA *(principal component analysis)* 36
15. Pengambilan sampel bentos 53
16. Hasil pengukuran sampel 53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Jumlah jenis hewan makrozoobentos 45
2. Hasil perhitungan keanekaragaman, keseragaman dan dominansi 47
3. Hasil biomassa hewan makrozoobentos 49
4. Data kualitas air 51
5. Gambar hewan makrozoobentos yang ditemukan 52
6. Dokumentasi penelitian 59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran Sungai Sumur Putri terdapat di Kelurahan Sumur Putri yang berada di Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung. Kelurahan ini sebelumnya masuk dalam wilayah Kecamatan Teluk Betung Utara kemudian berubah menjadi Kecamatan Teluk Betung Selatan. Warga sekitar menyebutnya sebagai Sungai Sumur Putri. Sungai tersebut dimanfaatkan warga sekitar untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci baju dan mandi dimana penggunaan sabun dan detergen akan langsung masuk ke dalam aliran sungai. Kandungan bahan kimia yang terdapat pada sabun dan detergen dapat menyebabkan sungai menjadi tercemar.

Selain aktivitas manusia yang mencemari sungai, kegiatan industri di sekitar aliran Sungai Sumur Putri juga mengambil alih fungsi sungai serta membuang sisa limbah cair langsung ke dalam aliran sungai. Aktivitas-aktivitas tersebut secara tidak langsung dapat memengaruhi kualitas air sungai yang akan memberi dampak terhadap organisme air yang berada di sungai tersebut. Kegiatan industri dan limbah rumah tangga di perairan sungai dapat memberi dampak berkurangnya manfaat air bagi keperluan industri, kerperluan pemukiman, maupun usaha perikanan yang membutuhkan air bersih. Penurunan kualitas perairan berdampak bagi kehidupan biota air salah satunya makrozoobentos. Indikator adanya gangguan ekologi yang terjadi pada perairan dapat dilihat dari penurunan

komposisi, keanekaragaman dan dominasi (Siti, 2009). Makrozoobentos merupakan salah satu organisme yang hidup di dasar perairan atau di dalam substrat perairan. Keberadaan makrozoobentos di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan biotik dan abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh yaitu seperti produsen yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan makroozoobentos. Faktor abiotik seperti parameter kualitas air meliputi suhu, kecerahan, kecepatan arus, pH , DO (*dissolved oxygen*), tipe substrat dan BOT (bahan organik total) (Zulfiandi, 2012).

Makrozoobentos dapat digunakan sebagai bioindikator penentu kualitas perairan yang dinyatakan dalam bentuk indeks biologi. Menurut para ahli nilai indeks biologi tersebut dapat dikembangkan sehingga perubahan struktur dan komposisi organisme perairan karena berubahnya kondisi habitat dapat dijadikan sebagai indikator perairan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang struktur komunitas makrozoobentos di aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana hubungan kondisi struktur komunitas makrozoobentos dengan kualitas air di aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung.

1.3 Tujuan Penelitian

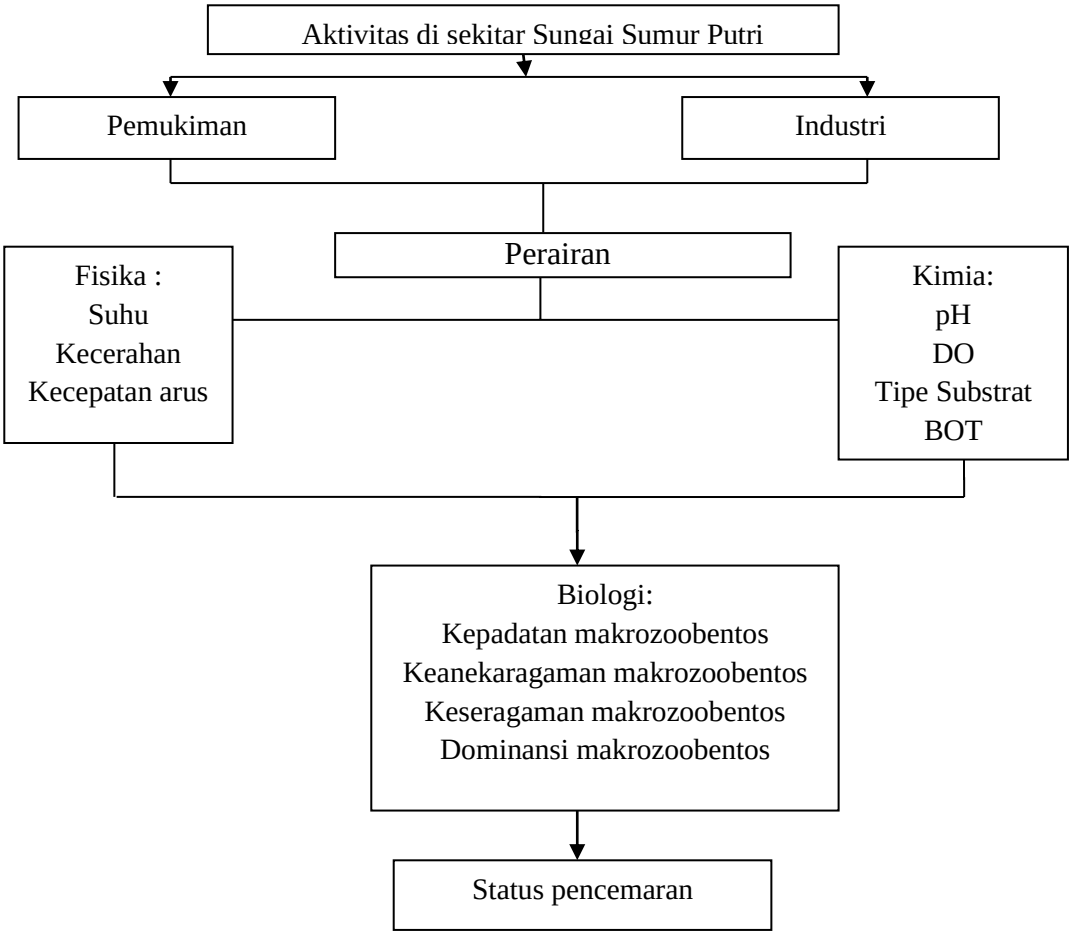
Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menganalisis struktur komunitas makrozoobentos di aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai struktur komunitas makrozoobentos serta gambaran kualitas perairan untuk pengambilan kebijakan di wilayah aliran Sungai Sumur Putri, Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

Sungai diperlukan bagi kelangsungan hidup organisme dan berbagai usaha peningkatan kesejahteraan manusia seperti perikanan, pertanian, perindustrian maupun rumah tangga. Adanya aktivitas warga yang memanfaatkan sungai sebagai tempat mencuci, mandi dan mencari ikan serta adanya kegiatan industri di aliran sungai dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang ada di lingkungan sekitarnya. Sama halnya dengan Sungai Sumur Putri yang berada di Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung, dampak dari adanya kegiatan tersebut dapat memengaruhi organisme yang ada di perairan Sungai Sumur Putri. Salah satu organisme yang populasinya dipengaruhi oleh kondisi fisika dan kimia perairan adalah makrozoobentos, sehingga struktur komunitas makrozoobentos dapat digunakan untuk menetukan status pencemaran perairan tersebut (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Sungai

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alami di atas permukaan bumi, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu menuju ke bagian hilir dan ke muara (Junaidi, 2014). Menurut Putra (2014), sungai dapat diartikan sebagai aliran terbuka dengan ukuran geometrik (tampak lintang, profil memanjang dan kemiringan lembah) berubah seiring waktu, tergantung pada debit, material dasar dan tebing, serta jumlah dan jenis sedimen yang terangkut oleh air. Berdasarkan pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa sungai merupakan wadah atau alur alami maupun buatan yang di dalamnya tidak hanya menampung air, akan tetapi juga mengalirkan air mulai dari hulu menuju muara.

Menurut Junaidi (2014), proses terbentuknya sungai berasal dari mata air yang mengalir di atas permukaan bumi. Aliran air akan bertambah seiring dengan terjadinya hujan, karena limpasan air hujan yang tidak dapat diserap bumi akan ikut mengalir ke dalam sungai. Perjalanan hulu menuju hilir, aliran sungai secara berangsur-angsur menyatu dengan banyak sungai lainnya. Penggabungan ini tubuh sungai menjadi semakin besar. Peraturan Pemerintah RI no. 38 tahun 2011menyebutkan bahwa, suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Wilayah sungai adalah kesatuan wilayah pengelolaan sumberdaya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 km.^{2}

Sungai merupakan salah satu ekosistem yang terdiri atas komponen yang saling berhubungan dengan membentuk satu kesatuan. Apabila salah satu ekosistem terganggu maka hal ini akan memengaruhi komponen lain yang ada pada sungai tersebut. Sebagai suatu ekosistem perairan sungai mempunyai komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk jalinan fungsional yang saling mempengaruhi. Komponen pada ekosistem sungai dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu, hulu, tengah, dan hilir. Sungai merupakan ekosistem perairan yang memiliki peran penting bagi siklus hidrologi dimana banyak organisme yang hidup (Asdak, 2010).

2.2. Parameter Biologi

Parameter biologi yaitu indikator yang memanfaatkan hewan sebagai petunjuk untuk mengetahui kondisi suatu perairan. Banyaknya jenis keanekaragaman hayati di Indonesia meliputi flora dan fauna dapat dimanfaatkan sebagai indikator biologi untuk melihat kondisi dari suatu ekosistem. Salah satu fauna yang dapat digunakan sebagai parameter biologi adalah fauna yang hidup di air. Hewan air dapat dijadikan sebagai indikator kualitas air karena memiliki pergerakan serta masa hidup yang relatif lama, sehingga dapat mendominasi suatu wilayah tertentu dan bersifat menetap. Kehadiran hewan-hewan air ini dapat berkorelasi dengan keadaan lingkungan yang cendrung berubah-ubah sesuai keadaan alam ataupun akibat aktivitas yang dilakukan manusia. Adapun hewan-hewan yang dijadikan sebagai indikator biologi untuk melihat kualitas perairan adalah fitoplankton, zooplankton, bentos dan nekton (Yoga, 2015).

Bentos yang cendrung hidup menetap di suatu wilayah memiliki sensitivitas terhadap perubahan lingkungan yang dapat berpengaruh pada komposisi atau kemelimpahannya. Kehadiran bentos yang memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungan mengindikasikan bahwa air memiliki kualitas yang buruk, begitu pun sebaliknya, jika bentos yang ditemukan memiliki kisaran toleransi yang rendah mengindikasi bahwa air memiliki kualitas yang baik. Penggunaan bentos sebagai indikator biologi bukan hal yang baru di dalam dunia penelitian. Bentos mampu merespon dengan cepat bahan-bahan pencemar di dalam suatu perairan, (Revis, 2009).

Hewan bentos dapat dipisahkan dari sedimen berdasarkan ukuran tubuh dengan menggunakan alat saringan. Bentos berdasarkan ukuran tubuh dibedakan atas:

1) Makrobentos, kelompok bentos dengan ukuran > 1,0 mm
2) Mesobentos, kelompok bentos dengan ukuran 0,1 mm - 1,0 mm
3) Mikrobentos, kelompok bentos dengan ukuran < 0,1 mm

2.2.1 Makrozoobentos

Makrozoobentos adalah salah satu organisme penting dalam ekosistem, karena makrozoobentos berperan sebagai biota kunci dalam jaring makanan. Kehadiran makrozoobentos sebagai *suspension feeder*, detrivor, predator ataupun parasit, berperan dalam proses mineralisasi sedimen dan siklus material organik serta sebagai penyeimbang kondisi nutrisi lingkungan. Makrozoobentos umumnya hidup menetap *(sessile*) di dasar perairan dengan pergerakan yang terbatas sehingga memiliki kemampuan untuk merespon dengan cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan secara terus menerus. Selain itu, makrozoobentos memiliki siklus hidup yang lama (Musthofa, 2014).

Makrozoobentos yang memiliki ukuran 3 sampai 5 mm pada usia dewasa dapat tersaring dengan menggunakan mata saring 1,0 x 1,0 mm^2 atau 2,0 x 2,0 mm^2. Berdasarkan tempat hidupnya, makrozoobentos dapat bersifat epifauna dan infauna. Epifauna memiliki arti bahwa makrozoobentos hidup di permukaan substrat dan infauna memiliki arti bahwa makrozoobentos yang hidup di dalam substrat. Makrozoobentos memiliki kepekaan terhadap perubahan kualitas air yang disebabkan oleh berbagai macam faktor, salah satunya bahan pencemar.

Berdasarkan kepekaan terhadap bahan pencemar, makrozoobentos dapat di klasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu :

1) Jenis intoleran

Jenis bentos ini hanya dapat hidup di wilayah perairan yang belum tercemar atau tercemar ringan, karena memiliki toleransi rendah terhadap bahan-bahan pencemar yang masuk ke dasar air.

2) Jenis toleran

Jenis bentos ini pada dasarnya mampu hidup di perairan yang tercemar berat

dengan kepadatan yang tinggi karena memiliki daya toleran yang tinggi terhadap bahan-bahan pencemar.

3) Jenis fakultatif

Jenis bentos ini mampu hidup dengan daya toleran yang sedang terhadap bahan pencemar sehingga bentos dapat hidup dan berkembang dalam kondisi air tercemar sedang hingga berat sekalipun.

Menurut Setyobudiandi (2015) berdasarkan cara makannya, makrozoobentos dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu:

1) *Deposit feeder*, jenis bentos ini pada umumnya mengambil makanan dengan cara langsung masuk ke dalam substrat. Polychaeta yang hidup di dalam lumpur menjadi salah satu organisme *deposit feeder*.
2) *Filter feeder*, jenis bentos ini mengambil makanan melalui penyaringan air. Moluska dan bivalvia adalah contoh organisme air yang menggunakan *filter feeder* dalam mencari makan.

Keberadaan substrat sangat penting bagi organisme makrozoobentos. Perubahan substrat dapat memengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos. Substrat yang kaya akan kandungan organik dapat mendukung pertumbuhan makrozoobentos, karena substrat organik ini menjadi bahan makanan bagi makrozoobentos. Setiap jenis organisme makrozoobentos memiliki daya adaptasi yang berbeda-beda terhadap jenis substrat dan kandungan bahan organik yang terdapat di substrat, seperti spesies *Faunus ater* dan *Glauconome* yang menyukai substrat berpasir halus. Selain substrat, faktor lain yang dapat berpengaruh adalah tingkat kompetisi, adanya predator pemakan bentos dan tingkat produktivitas primer (Razky,2016).

2.2.2 Komposisi Makrozoobentos

Menurut Sugiarti (2005), pada dasarnya organisme makrozoobentos yang hidup di perairan tawar terdiri atas moluska, insekta, krustasea dan oligochaeta.

1) Moluska

Moluska adalah jenis hewan bertubuh lunak yang telah hidup sejak periode Cambrian.Telah ditemukan lebih dari 100.000 spesies dan 35.000 spesies dalam

bentuk fosil. Moluska dapat ditemukan di laut, air tawar dan darat. Pada dasarnya moluska memiliki tubuh lunak dengan bentuk tubuh simetri bilateral dan terbungkus cangkang yang terbuat dari zat kapur hasil dari sekresi. Saluran pencernaan lengkap, alat pernafasan berupa insang atau ctenidia, beberapa jenis menggunakan paru-paru atau keduanya. Alat gerak berupa kaki yang besar dan datar dengan banyak kalenjar lender dan cilia (Suwignyo, 2005).

a) Kelas Gastropoda

Gastropoda merupakan kelas dari Filum Moluska yang menduduki berbagai macam habitat. Biasanya hewan gastropoda memiliki kepala jelas lengkap dengan tentakel dan mata, memiliki cangkang berbentuk kerucut spiral yang terdiri atas 4 lapisan, alat pernafasan berupa insang, paru- paru atau keduanya. Gastropoda memiliki alat kelamin jantan dan alat kelamin betina atau hermafrodit (Ira, 2014). Contoh spesies dari kelas gastropoda adalah *Cassidula aurisfelis, Helix aspersa, Fissurela sp., Heleotis sp., Tegoda sp., Lymnaea javanica*. Berikut adalah gambar dari salah satu spesies kelas gastropoda (Gambar 2).

Gambar 2. *Cassidula aurisfelis*

b) Pelecypoda

Kelas pelecypoda adalah kelas dari filum moluska berkatup dua. Hidup di perairan laut dan perairan tawar, biasanya dapat dijumpai di dasar perairan yang berlumpur atau berpasir dan beberapa jenis dapat dijumpai pada substrat keras seperti batu, kayu atau lempung. Memiki dua cangkang yang saling mengapit dengan bentuk pipih, mantel berbentuk lebar dan tipis yang berada di bawah cang-

kang. Pelecypoda memiliki alat pernafasan berupa insang (Suwignyo,2005). Contoh spesies dari kelas pelecypoda adalah *Anodonta sp. Mytelus sp. Buccinus sp*. Salah satu spesies kelas pelecypoda dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. *Anodonta sp.*

2) Insekta

Kelas insekta adalah satu-satunya kelompok avertebrata yang memiliki sepasang sayap dan bisa terbang. Jumlah dari kelas ini mencapai beberapa juta spesies. Beberapa spesies insekta dapat hidup di air tawar, terutama pada fase muda dari proses metamorfosisnya. Tubuh dari kelas insekta dapat dibagi menjadi 3 bagian, di antaranya bagian kepala, bagian dada dan bagian perut. Kelas insekta termasuk ke dalam filum artropoda karena tubuhnya bersegmen-segmen. Kepala dilengkapi sepasang antena dengan 3 pasang alat mulut primitif serupa rahang. Larva insekta air memiliki alat pernapasan berupa insang trakea, sedangkan insekta dewasa alat pernapasan berupa trakea. Dalam perkembangannya, insekta bermetamorfosis dari fase larva, pupa, imago, dan dewasa (Mukayat,1989 *dalam*, Simanjutak 2012). Contoh spesies dari kelas insekta adalah *Aeshnidae* . Salah satu spesies kelas insekta dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. *Aeshnidae sp.*

3. Krustasea

Sebagian besar spesies dari kelas krustasea hidup sebagai hewan akuatik. Krustasea memiliki tubuh bersegmen yang ditutupi oleh kulit keras terbuat dari zat kitin.Tubuh krustasea dapat dibedakan menjadi kepala, dada dan perut. Antara kepala dan dada menyatu menjadi satu bagian dan disebut chepalothorax. Kepala terdiri atas 4 segmen dengan 2 pasang antena, satu pasang mandibula dan dua pasang maksila. Krustasea memiliki 5 pasang kaki yang terletak di thorax dan di bagian abdomen terdapat 5 pasang *swimmeret* yang berperan dalam sirkulasi air, memiliki alat pernafasan berupa insang, dan sistem peredaran darah terbuka (Adun ,2013).

Kelompok krustasea dapat dijumpai di air tawar dan laut. Menurut Adun (2013) kelompok krustasea dibagi atas 5 subkelas, di antaranya :

(a) Branchiopoda, dapat dijumpai di air tawar, memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil, dan tubuhnya semi transparan. Contoh spesies dari subkelas *Branchiopoda* adalah *Eubranchipus vernalis* dan *Daphnia sp*.
(b) Ostracoa, dapat dijumpai di perairan tawar. bergerak menggunakan 2 pasang antena dan ukuran tubuh 1 mm. Contoh spesies dari subkelas *Ostracoda* adalah *Eucyprisvirens sp.*
(c) Copepoda, berhabitat di laut dan di air tawar, memiliki 6 pasang dada. Ukuran tubuh berkisar 1,5 mm sampai dengan 5 mm. Contoh spesies dari subkelas *Copepoda* adalah *Cyclopsviridis.*
(d) Cirripedia, hidup melekat pada jenis substrat yang keras seperti batu, kayu, dan karang dan tubuhnya ditutupi oleh karapas. Contoh spesies dari subkelas *Cirripedia* adalah *Lepasfascicularis sp.*
(e) Malacostraca, memiliki ukuran tubuh yang besar terdiri dari 4 segmen di bagian chepalus, 8 segmen di bagian thorax dan 6 segmen di bagian abdomen.

Contoh spesies dari subkelas *Malacostraca* adalah *Eubranchipus vernali* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. *Eubranchipus vernalis*

4. Oligochaeta

Oligochaeta adalah kelompok hewan dari filum annelida yang memiliki bentuk kepala yang tidak jelas dan memiliki setae. Kelas oligochaeta berkembang biak dengan cara hermafrodit. Salah satu contoh spesies dari kelas oligochaeta adalah cacing tanah (*Lumbricus terrestris*). Cacing tanah adalah hewan yang memiliki bentuk tubuh memanjang dengan segmen-segmen yang jelas di permukaan tubuh. Letak mulut berada di ujung arterior, anus terletak di bagian posterior, setiap 4 segmen terdiri atas 4 setae (Mukayat,1989 *dalam*, Simanjutak 2012). Contoh spesies dari kelas oligochaeta dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6.*Tubifex* sp.

.

2.3. Parameter Fisika

Parameter fisika yang memengaruhi kepadatan bentos antara lain suhu, kecerahan, kecepatan arus.

2.3.1 Suhu

Menurut Meliala *et al*, (2019), peningkatan suhu menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya gas O_2, CO_2, N_2 dan sebagainya sehingga terdapat kemungkinan oksigen dalam air berkurang. Berkurangnya oksigen terlarut disebabkan pula oleh meningkatnya kecepatan metabolisme tubuh organisme yang menyebabkan kebutuhan terhadap oksigen tinggi. Suhu air merupakan faktor abiotik yang mempunyai peranan penting bagi hidup dan kehidupan organisme perairan. Suhu air rata-rata dimana makrozoobentos dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik adalah 24-32°C. Sebaran suhu di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti intensitas cahaya matahari dan faktor tutupan vegetasi (kanopi) (Pohan, 2011).

2.3.2 Kecerahan

Kecerahan air juga merupakan parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu ekosistem perairan. Kecerahan yang tinggi menunjukkan daya tembus cahaya matahari yang jauh ke dalam perairan, begitu juga sebaliknya. Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air yang dinyatakan dalam % dari beberapa panjang gelombang di daerah spektrum yang terlihat cahaya melalui lapisan 1 meter jauh agak lurus pada permukaan air. Apabila kecerahan tidak baik, berarti perairan itu keruh. Kekeruhan (*turbidity*) air sangat berpengaruh terhadap bentos. Kekeruhan terjadi karena plankton, humus dan suspensi lumpur (Hakida, 2010).

2.3.3 Kecepatan Arus

Kecepatan arus memengaruhi keberadaan dan komposisi makrozoobentos serta secara tidak langsung memengaruhi substrat dasar perairan. Arus memengaruhi transport sedimen dan mengikis substrat dasar perairan sehingga dapat dibedakan menjadi substrat batu, pasir, dan liat. Sungai dengan arus yang cepat, substrat dasarnya terdiri dari batuan dan kerikil, sedangkan sungai dengan arus air yang lambat substrat dasarnya

terdiri dari pasir atau lumpur. Sungai dikelompokkan menjadi sungai berarus sangat cepat (>1 m/detik), arus cepat (0,5-1 m/detik), arus sedang (0,25-0,5 m/detik), arus lambat (0,1-0,25 m/detik) dan sungai berarus sangat lambat (Effendi, 2003).

2.4 Parameter Kimia

Parameter kimia yang memengaruhi kelimpahan bentos antara lain derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), tipe substrat, dan bahan organik total (BOT).

2.4.1 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan suatu parameter kimia yang penting dalam mengetahui kestabilan perairan itu. Perubahan nilai derajat keasaman atau pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu yang bervariasi. Persebaran nilai pH hampir sama di dalam suatu perairan tawar. Derajat keasaman dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan organisme akuatik (Simanjuntak, 2012).

2.4.2 *Dissolved Oxygen* (DO)

Oksigen terlarut dalam laut mampu dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi serta penguraian zat organik oleh mikroorganisme. Sumber utama oksigen dalam perairan laut yaitu udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis. Oksigen terlarut sendiri merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di perairan serta indikator kesuburan perairan. Oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Oksigen adalah salah satu gas terlarut yang memegang peran penting dalam menunjang kehidupan organisme dalam melakukan respirasi serta metabolisme sel (Simanjuntak, 2012).

2.4.3 Tipe Substrat

Jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrien dalam sedimen. Pada substrat berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan dengan substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya.

Namun demikian, nutrien tidak banyak terdapat dalam substrat berpasir. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak tetapi biasanya nutrien tersedia dalam jumlah yang cukup besar (Bengen, 2004).

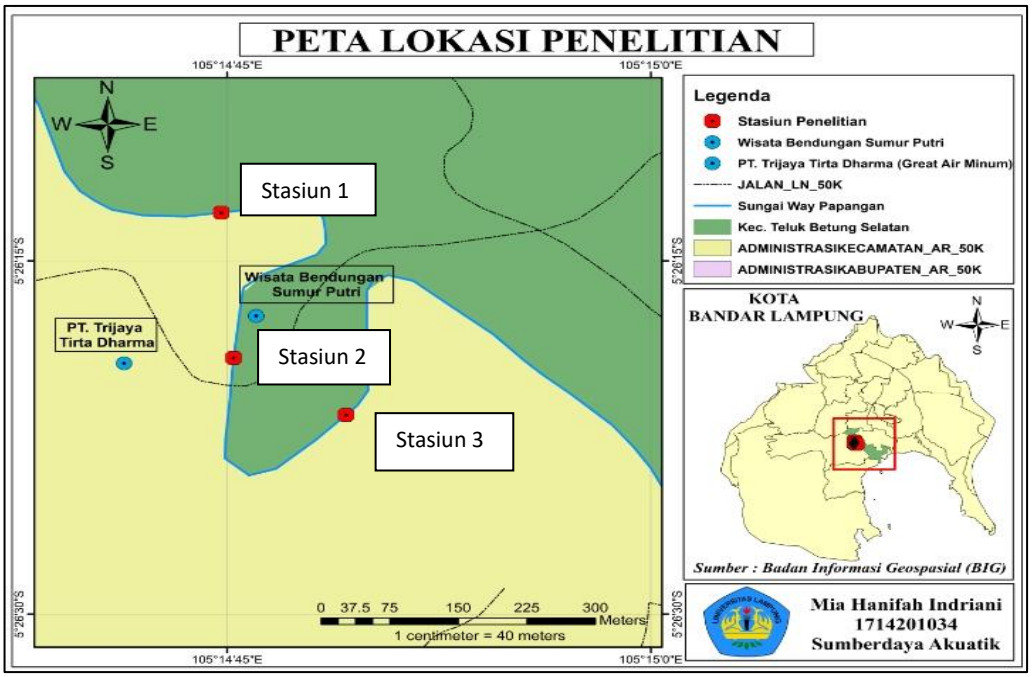
2.4.4 Bahan Organik Total (BOT)

Bahan organik terlarut total atau *total organik matter* (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Bahan organik merupakan bahan bersifat kompleks dan dinamis berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Bahan ini terus-menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia dan biologi. Dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain susunan residu, suhu, pH, dan ketersediaan zat hara dan oksigen (Razky, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April 2021, bertempat di daerah aliran Sungai Sumur Putri, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Lokasi penelitian

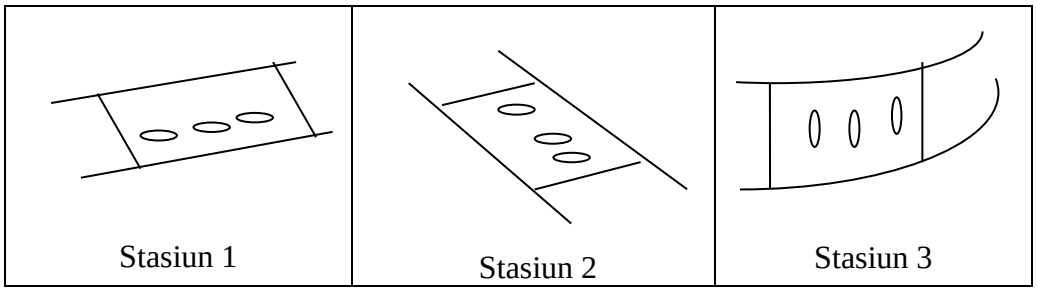
Pengambilan sampel dilakukan dua minggu sekali berturut-turut selama 6 minggu di 3 stasiun. Pengambilan sampel di masing-masing stasiun dilakukan tiga kali pengulangan. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi) di lapangan, dengan melakukan pengambilan sampel parameter biologi, parameter fisika dan parameter kimia.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *surber*, saringan, tali rafia, rol meter, botol sampel 100 ml, pipet tetes, *Secchi disk*, pH paper, termometer, lakban, spidol, label, DO meter, kamera , GPS, buku identifikasi, alat tulis, akuades dan formalin 4%.

3.2.1 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu berdasarkan dari pertimbangan tertentu atas keberadaan sampel di lokasi penelitian. Lokasi pengambilan sampel terdiri dari 3 stasiun, yaitu Stasiun 1 di aliran sebelum pabrik air minum kemasan dengan kondisi masih alami, Stasiun 2 di aliran sesudah pa-brik air minum kemasan dengan arus yang cukup deras, dan Stasiun 3 di aliran muara Sumur Putri dan memiliki arus tenang (Tabel 1). Masing- masing stasiun menggunakan 3 titik dengan 3 kali pengambilan sampel sehingga jumlah titik pengambilan sampel adalah 9 titik dengan jarak antar titik di masing-masing stasiun yaitu 50 meter (Gambar 8).



Gambar 8. Contoh titik pengambilan sampel

Tabel 1. Posisi lintang dan bujur yang diambil pada setiap titik lokasi peneitian.

Stasiun	Bujur Timur (BT)	Lintang Selatan (LS)
1	105°14’- 105°46	5°,26’- 5°,28’
2	105°14’- 105°24	5°,26’- 5°,43’
3	105°14’- 105°54	5°,26- 5°,32’

3.2.2 Pengumpulan data

1) Pengambilan sampel makrozoobentos

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan di 3 (tiga) stasiun dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan yang dilakukan di setiap titik. Sampel makrozoobentos diambil dengan menggunakan *surber* yang dimasukkan ke dalam sungai dan diarahkan berlawanan arah sungai, kemudian ditunggu selama 1 menit. Setelah 1 menit *surber* diambil dan diayak dengan menggunakan saringan. Makrozoobentos yang sudah tersaring dibersihkan dengan air dan dimasukan ke dalam botol sampel yang telah diberi label. Sampel kemudian diawetkan dengan formalin 4%. Sampel yang sudah diawetkan selanjutnya diidentifikasi berdasarkan Peenak (1953).

2) Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Air

Berikut adalah cara pengukuran parameter fisika dan kimia.

(a) Suhu

Suhu permukaan perairan diukur dengan menggunakan termometer. Cara pengukuran suhu menggunakan termometer yaitu dengan mencelupkan termometer ke dalam air tunggu selama kurang lebih 3-5 menit. Pengukuran suhu dilakukan pada substasiun dengan tiga kali pengulangan serta mencatat waktu pengukuran.

(b) Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) suatu perairan diukur dengan menggunakan kertas pH. Pengukuran ini dilakukan dengan cara mencelupkan kertas pH paper ke dalam air.

(c) *Dissolved Oxygen* (DO)

DO (*dissolved oxygen*) suatu perairan diukur dengan menggunakan alat DO meter. Penggunaan alat ini dilakukan dengan mencelupkan alat DO meter ke dalam sungai dan tunggu kurang lebih 5 menit. Hasil pengukuran dapat dilihat pada layar DO meter. Pengukuran DO dilakukan pada setiap substasiun dengan tiga kali pengulangan.

(d) Kecepatan Arus

Kecepatan arus perairan dilakukan dengan menggunakan metode langarian (layang-layang arus) yang dilengkapi dengan tali berskala 1 meter yang diikat pada botol

kosong dan dihitung menggunakan *stopwatch.* Layang-layang arus dilepaskan ke perairan bersamaan dengan pengaktifan *stopwatch.* Ketika tali telah menegang *stop-watch* dimatikan dan dicatat waktu yang tertera pada *stopwatch.* Kecepatan arus dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V : Kecepatan arus (m/s)

s : Jarak tempuh (m)

t : waktu (s)

(e) Bahan Organik Total (BOT)

Pengambilan sampel bahan organik total (BOT) dilakukan dengan mengambil air yang berada di permukaan air sungai tersebut menggunakan botol sampel. Selan-jutnya diukur di Laboratorium Kualitas Air di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung.

3.3 Analisis Data

3.3.1 Analisis Makrozoobentos

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dicatat dan dilakukan analisis data lebih lanjut, yaitu kepadatan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi.

1) Kepadatan Bentos

Sampel bentos yang telah diidentifikasi dapat dihitung kepadatannya per satuan luasan. Persamaan untuk menghitung kepadatan bentos (Brower *et al.* 1990 *dalam*, Razky 2016):

$$K = \frac{Ni}{A}$$

Keterangan

K : Kepadatan (ind/m^2)

Ni : Jumlah total individu spesies ke-i

A : Luas bukaan alat (cm^2)

2) Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman makrozoobentos digunakan untuk menganalisis jenis individu pada suatu komunitas dengan menggunakan Shannon-Wiener (Odum 1994, *dalam*, Meliala, 2019):

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \log_2 pi$$

Keterangan :

H’ : Indeks keanekaragaman jenis/spesies

Pi : ni/N (proporsi jenis ke-i)

ni : Jumlah individu genus/ spesies ke-i

N : Jumlah total individu

3). Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman makrozoobentos digunakan untuk menentukan komposisi suatu speies dalam suatu komunitas dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Odum 1994 *dalam* Meliala, 2019):

$$E = \frac{H'}{\log_2 s} = \frac{H'}{3{,}32 \log s}$$

Keterangan :

E : Indeks keseragaman

s : Jumlah genus/spesies

H’ : Indeks keanekaragaman

4). Indeks Dominasi

Indeks dominasi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai biota yang mendominansi suatu ekosistem. Persamaan untuk menghitung indeks dominasi adalah sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1}^{s} pi^2 = \sum_{i=1}^{s} \left[\frac{ni}{N}\right]^2$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi

pi : ni/N (proporsi jenis ke-i)

ni : Jumlah individu genus/spersies ke-i

N : Jumlah total individu

5). Kurva *Abundance and Biomass Comparison* (ABC)

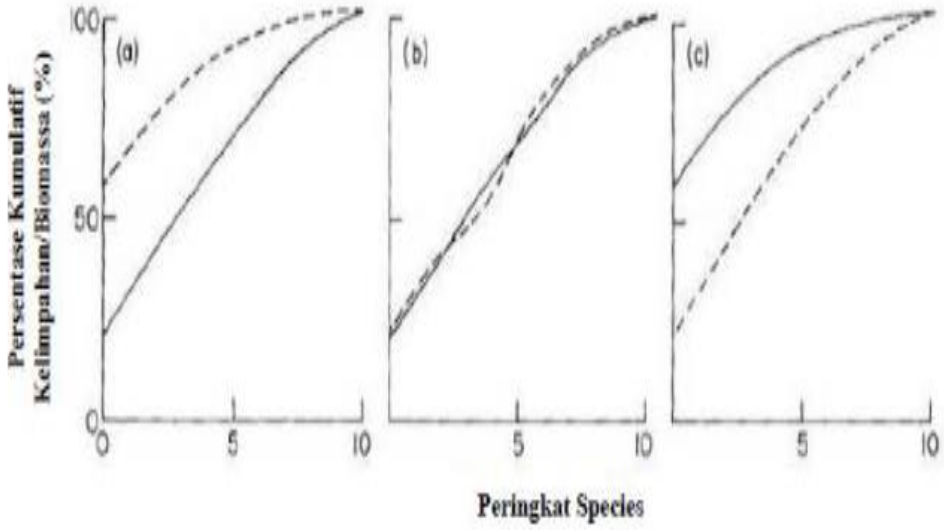
Metode kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan menganalisis jumlah total individu per satuan luas (kelimpahan) dan berat per satuan luas dari komunitas makrozoo-bentos (Warwick, 1986). Parameter biologi (makrozoobentos dianalisis dengan kurva *Abundance and Biomass Comparison* (ABC) yang terdiri atas komponen persamaan dan dibuat kurva (Gambar 9).

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\text{jumlah individu (ind)}}{\text{luas (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Kelimpahan relatif (KR)} = \frac{\text{K suatu jenis}}{\text{k total}} \times 100\%$$

$$\text{Biomassa} = \frac{\text{biomassa individu (g)}}{\text{Luas (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Biomassa relatif(BR)} = \frac{\text{B suatu jenis}}{\text{B total}} \times 100\%$$



Gambar 9. Contoh kurva ABC pada berbagai kondisi perairan.
Sumber: (Warwick, 1986 *dalam* Hedianto dan Purnamaningtyas, (2011).

Keterangan:

(- - - - -) : biomassa

(_____) : kepadatan spesies

(a) : Kondisi ekosistem tidak terganggu (tidak tercemar)

(b) : Terganggu intensitas sedang /moderat) (agak tercemar)

(c) : Kondisi terjadi adanya gangguan dan tekanan ekologi (tercemar)

3.4.2 Analisis hubungan/koreasi kepadatan makrozoobentos dengan parameter lingkungan.

Analisis komponen utama (*principal component analysis, PCA*) digunakan untuk mempelajari hubungan kepadatan makrozoobentos dengan parameter kualitas air dan sedimen di aliran Sungai Sumur Putri. Analisis PCA dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab. Kepadatan makrozoobentos dihubungkan dengan suhu, kecerahan, kedalaman, sedimen, pH dan DO. Bengen (2000) menyatakan tujuan utama penggunaan analisis komponen utama antara lain :

(1). Mempelajari suatu matriks data dari sudut pandang kemiripan antara individu (waktu pengamatan, stasiun, kedalaman dan lain-lain) atau hubungan antar variabel (parameter fisika, kimia, dan biologi perairan).

(2). Mengekstraksi informasi esensial yang terdapat dalam suatu tabel/matriks data yang benar.

(3). Menghasilkan suatu representasi grafik yang memudahkan interpretasi. Bentuk data yang umumnya dianalisis dengan menggunakan analisa komponen utama adalah matriks yang terdiri dari n individu (baris) dan p variabel (kolom). Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program statistik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Sumur Putri terdiri dari 4 kelas yaitu, gastropoda (20 spesies), insekta (1 spesies), krustasea (4 spesies), dan bivalvia (5 spesies). Kelas dengan kepadatan tertinggi yaitu kelas gastropoda dan spesies dengan kepadatan tertinggi yaitu *Pomatiopsis lapidaria* yang ditemukan pada Stasiun 2. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0,47-2,21 (rendah) keseragaman berkisar antara 0,29-0,79 (sedang) dan nilai dominansi berkisar antara 0,06- 0,19 pada daerah aliran Sungai Sumur Putri. Parameter DO (*dissolved oxsygen*) dan suhu berkorelasi positif terhadap kelangsungan hidup makrozoobentos di Sungai Sumur Putri.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk pengelolaan perairan di sekitar aliran Sungai Sumur Putri serta dapat menambah kesadaran masyarakat sekitar yang tinggal di daerah aliran Sungai Sumur Putri untuk menjaga ekosistem sungai dan keasrian lingkungan yang dijadikan tempat tinggal bagi berbagai organisme air.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

Afu, L. O. A. 2005. Pengaruh limbah organik terhadap kualitas perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Bogor . *Jurnal Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*. 19(2): 92-95.

Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*: Edisi Revisi Kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.151 hlm.

Bengen, DG, 2004. *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya.* Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.32 hlm.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.55-59 hlm.

Halida, N., Zainul H., dan Achmad F.,S. 2010. Analisis parameter fisika kimia di perairan Sumenep bagian timur dengan menggunakan citra Landsat TM 5. *Jurnal Kelautan.* 3 (1). 132-145.

Indriaty, D.R. 2010. *Analisis Pengaruh Tingkat Kualitas Air*. (Skripsi). Universitas Diponegoro. 119 hlm.

Ira, R, Rahmadani, R, dan Nur.,I. 2014 Keanekaragaman dan kepadatan gastropoda di Perairan Desa Morindo Kecamatan Kambowa Kabupaten Buton Utara. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*. 18 (2). 120-124.

Junaidi, E., dan Idin .,S.. 2014. Pemanfaatan model hidrologi SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) dalam pengelolaan DAS Cisadane. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 9(3). 221-237.

Melati, F.,F. 2007. *Metodologi Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 244 hlm.

Meliala, E., G., Purnomo, P., W., dan Rahman, A. 2019. Status kesuburan perairan berdasarkan sebaran klorofil-a, bahan oganik, nitrat dan fosfat di Pesisir Sayung, Demak. *Journal of Marquares*. 8(3). 162- 168.

MENLHK. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 51/ MENLH / 2004. tentang Baku Mutu Air Laut lingkungan hidup. Jakarta.

Mukayat,D.,B. 1989 . *Zoologi Dasar*. Erlangga. Jakarta. 95 hlm.

Mushthofa, A., Muskananfola, M.R., dan Rudiyanti, S. 2014. Analisis struktur komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Jurnal of Maquares*. 3(1). 81-88.

Nontji, A. 2007. *Laut Nusatara.* Djambatan. Jakarta. 467 hlm.

Odum, E.,P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. yogyakarta. 64 hlm.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup nomor. 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

Pohan, A.R. 2011. *Keragaman Plankton di Perairan Rawa Desa Rantau Baru Bawah Kecamatan Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 119 hlm.

Pratomo, A. 2013. *Struktur Komunitas Makrobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan di Pulau Lengkang Kecamatan Belakang Padang Kota Batam Provinsi Riau*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. (Skripsi).UMRAH. 106 hlm.

Putra, H., Izmiarti, dan Afrizal. 2014. Komunitas makrozoobentos di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3 (3). 175-182.

Rahardjo, P. 2005. *Ortondoty Dasar*. Airlangga University. Surabaya. 27 hlm.

Razky, Y.,S, Irma., dan Chitra.,O. 2016.Struktur komunitas makrozoobentos dibeberapa Muara Sungai Kecamatan Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya, *Jurnal Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 5 (2). 287-296.

Revis, A. 2009. Makrozoobentos sebagai indikator biologi dari kualitas air di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi ,*Jurnal Biospesies*. 2 (1). 23-35.

Rusyana, A. 2011. *Zoologi Invertebrata.* Bandung: Alfabeta.50 hlm.

Setyobudiandi. 1997. *Makrozoobentos*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 80 hlm.

Simanjuntak, M. 2012. Kualitas air laut ditinjau dari aspek zat hara oksigen terlarut, dan pH di Perairan Banggai. *Jurnal Ilmu Teknologi Kelautan*. 4(1). 290-303.

Siregar, SA. 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah.* Kanisius. Yogyakarta. 108 hlm.

Siti, Y. 2009. Kualitas perairan Sungai Banger Pekalongan berdasarkan indikator biologis. *Jurnal Saintek Perikanan* (online). 4 (2).1-9.

Sulistiyanto, Y., A , Endrawati,H, dan Zainuri, M. 2005. Struktur komunitas makrozoo-benthos di perairan Morosari, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. 1(2): 235- 242.

Suwignyo,S, Widigdo, B, Wardiatno, Y, dan Krisanti, M. 2005. *Avertebrata Air* Jilid 1. Penebar Swadaya. Jakarta. 44hlm.

Warwick, R. M. 1986. *A New Method for Detecting Pollution Effects on Marine Macro-benthic Communities*. Mar.Biol..92 hlm.

Yoga, P., A. Suharto, B, dan J, Bambang, R. 2015. Analisa kualitas perairan Su-ngai Klinter Nganjuk berdasarkan parameter biologi (plankton). *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingku-ngan.*2 (1). 18-26.

Zulfiandi., Z M. 2012 . Struktur komunitas makrozoobentos di Perairan Pandansari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. 1(1). 62-66.