

**STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON *EPILITHIC* PADA ZONA
EULITORAL DAN SUBLITORAL ATAS DI ALIRAN SUNGAI WAY
SUKAMAJU, TELUK BETUNG TIMUR, BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**DHEA NABILAH
NPM 1854201003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON *EPILITHIC* PADA ZONA EULITORAL DAN SUBLITORAL ATAS DI ALIRAN SUNGAI WAY SUKAMAJU, TELUK BETUNG TIMUR, BANDAR LAMPUNG

Oleh

DHEA NABILAH

Perifiton merupakan organisme akuatik yang melekat secara kuat pada substrat, tetapi tidak menembus atau memasukinya. Perifiton *epilithic* ialah kelompok perifiton yang melekat pada substrat batu di dasar perairan, sehingga memudahkan dalam merespon perubahan lingkungan di perairan secara cepat. Zona eulitoral adalah daerah pinggiran yang masih mendapat percikan air, zona sublitoral atas yaitu zona perairan yang masih dapat ditembus sinar matahari. Sungai Way Sukamaju dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga dan industri serta sarana MCK (mandi, cuci, kakus). Masukkan buangan dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat memengaruhi kondisi lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman perifiton pada zona eulitoral dan sublitoral atas dan hubungan antara parameter kualitas air terhadap kelimpahan perifiton *epilithic* pada zona eulitoral dan sublitoral atas di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2022. Analisis yang digunakan adalah *principal component analysis* (PCA) dengan parameter fisika dan kimia yang diukur, di antaranya: suhu, kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO) dan nitrat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa perifiton di zona eulitoral kelas chlorophyceae, bacillariophyceae, rhizopoda dan ciliata. Perifiton di zona sublitoral atas terdiri dari perifiton pada kelas chlorophyceae, bacillariophyceae, dinophyceae dan rhizopoda.

Kata Kunci: Perifiton, *epilithic*, eulitoral, sublitoral atas.

ABSTRAK

THE COMMUNITY STRUCTURE OF EPILITHIC PERIPHYTON AT EULITORAL AND UPPER SUBLITORAL ZONES IN SUKAMAJU RIVER, TELUK BETUNG TIMUR, BANDAR LAMPUNG

By

DHEA NABILAH

Periphyton is an aquatic organism that firmly be right next to the substrate, but do not penetrate or enter it. Epilithic periphyton is a group of periphyton attached to the rock substrate at the bottom of the waters, making it easier to respond to changes in the aquatic environment quickly. The eutlitoral zone is the outskirts area that still gets splashes of water, the upper sublittoral zone is the water zone that can still be penetrated by sunlight. The Way Sukamaju River is utilized by the surrounding community as a place for disposing of household and industrial waste as well as toilet facilities (bathing, washing, toilet). Enter the waste from these activities can affect the condition of the aquatic environment. This study aimed to learn the diversity of eulitoral and upper sublittoral zone and the relationship between water quality parameters and the abundance of epilithic periphyton in the upper eulitoral and sublittoral zones in the Way Sukamaju River, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. This research was conducted in August-September 2022. The analysis used was *principal component analysis* (PCA) with physical and chemical parameters measured including: temperature, current speed, brightness, depth, salinity, pH, dissolved oxygen (DO) and nitrate. Based on the results obtained, it is known that the periphyton in the eulitoral zone consists of classes chlorophyceae, bacillariophyceae, rhizopoda and ciliata. Periphyton in the upper sublittoral zone consists of classes chlorophyceae, bacillariophyceae, dinophyceae and rhizopoda.

Keywords: Periphyton, epilithic, eulitoral, upper sublittoral.

**STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON *EPILITHIC* PADA
ZONA EULITORAL DAN SUBLITORAL ATAS DI ALIRAN
SUNGAI WAY SUKAMAJU, TELUK BETUNG TIMUR,
BANDAR LAMPUNG**

Oleh

DHEA NABILAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : **Struktur Komunitas Perifiton *Epilithic* pada Zona Eulitoral dan Sublitoral Atas di Aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung**

Nama Mahasiswa : **Dhea Nabilah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1854201003

Jurusan / Program Studi : Perikanan dan Kelautan / Sumber daya Akuatik

Fakultas : Pertanian



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.
NIP. 196505011989021001

Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.
NIP. 199008222019032011

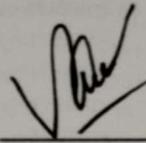
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

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

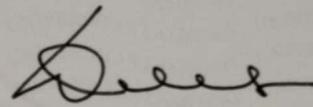
MENGESAHKAN

1. Tim penguji

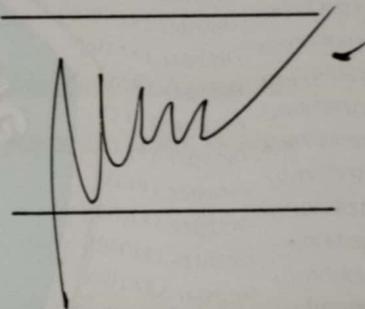
Ketua : Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.



Sekretaris : Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.



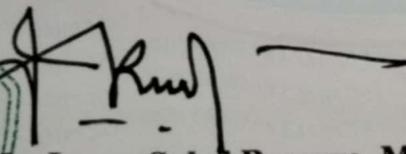
Anggota : Ir. Suparmono, M.T.A



2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 196110201986031002



Tanggal lulus ujian skripsi : 11 Mei 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dhea Nabilah

NPM : 1854201003

Judul skripsi : Struktur Komunitas Perifiton *Epilithic* pada Zona Eulitoral dan Sublitoral Atas di Aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan, data, dan literatur dari penelitian serupa yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan hasil 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, 31 Juli 2023



Dhea Nabilah

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kota Bandar Lampung, pada tanggal 14 Desember 2000. Penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak Sutarmin dan Rita Susila. Penulis memulai pendidikan taman kanak-kanak (TK) di TK Nurul Iman Bandar Lampung, Gemblengan diselesaikan pada tahun 2006, pendidikan dasar di SDN 2 Palapa Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2012, pendidikan menengah pertama di SMP Kartika II-2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2015, dan pendidikan menengah atas di SMAN 7 Bandar Lampung Jurusan IPA diselesaikan pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana (S1) pada pertengahan tahun 2018 di Universitas Lampung, Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Prodi Sumberdaya Akuatik, melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) dan diselesaikan pada tahun 2023.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif pada organisasi tingkat jurusan, yaitu Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) FP Unila sebagai anggota Pengembangan Minat dan Bakat pada tahun 2019-2020 dan sebagai Bendahara Pengembangan Minat dan Bakat pada tahun 2021. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Kimia Dasar pada tahun 2019/2020 dan menjadi asisten dosen pada mata kuliah Limnologi pada tahun 2020/2021. Penulis telah melaksanakan magang di Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Lampung (BKIPM) pada tahun 2020 dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Kaliawi Persada, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Bandar Lampung, pada tahun 2021. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum di PT. Bibit Unggul, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun

2021 dengan judul “Teknik Pemeliharaan Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Pt. Bibit Unggul, Kalianda, Lampung Selatan”. Penulis melakukan penelitian skripsi di Sungai Way Sukamaju, Kecamatan Teluk Betung Timur, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung dengan judul “Struktur Komunitas Perifiton *Epilithic* pada Zona Eulitoral dan Sublitoral Atas di Aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbilalamin atas segala berkat, rahmat, kemudahan, serta izin yang Allah SWT.berikan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada kedua orang tuaku serta kakak dan adik-adikku dengan penuh rasa cinta, kasih dan sayang tiada ujung kupersembahkan imbuhan kecil di belakang namaku untukmu.

Orang tuaku tercinta, Bapak Sutarmin dan Ibu Rita Susila, yang tiada henti selalu mendoakan yang terbaik, tak bosan untuk selalu memotivasi juga menasehati serta memberikan dukungan yang begitu besar kepada penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung

Kakakku, Anjas Pratama, dan adik-adikku, Atha Andika, Clara Jacinda, dan Al Zidane Akbar yang selalu memberikan semangat dan dukungannya serta mendoakan penulis.

serta

Almamater kebanggaan, Universitas Lampung

MOTTO HIDUP

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٩٤﴾

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al Insyirah [94] : 5)

قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي ﴿٢٥﴾ وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي ﴿٢٦﴾
وَاحْلَلْ عُقْدَةً مِنْ لِسَانِي ﴿٢٧﴾ يَفْقَهُوا قَوْلِي ﴿٢٨﴾

“Ya Rabbku, lapangkanlah untukku dadaku, dan mudahkanlah untukku urusanku, dan lepaskanlah kekakuan dari lidahku, supaya mereka mengerti perkataanku”

(Q.S. Thaha ayat 25-28)

“Allah tidak membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah ayat 258)

“Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah kepada Allah, jangan engkau lemah.”

(HR. Muslim)

“Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”

(HR. Muslim)

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kepada Allah SWT atas ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Perifiton *Epilithic* pada Zona Eulitoral dan Sublitoral Atas di Aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan kelulusan untuk memperoleh gelar sebagai sarjana perikanan di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, mendoakan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu :

1. Allah SWT yang telah memberi kenikmatan tiada akhir untuk penulis;
2. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan;
4. Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam proses penyusunan skripsi serta bimbingan selama masa perkuliahan;
5. Putu Cinthia Delis, S.Pi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini;

6. Ir. Suparmono, M.T.A., selaku Dosen Pembahas yang telah memberi arahan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
7. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Sutarmin dan Ibu Rita Susila, serta Kakak Anjas Pratama dan adik-adikku Atha Andika, Clara Jacinda, dan Al Zidane Akbar yang sangat penulis sayangi atas seluruh dukungan dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
8. Sahabat-sahabat terbaik penulis, yaitu Angga, Devi, Bella, Hanny, Desma, Dynda, Evi, Elvira, Rina dan Widiyanti yang selalu menyemangati, mendukung serta membantu penulis dalam menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini;
9. Teman-teman Sumberdaya Akuatik angkatan 2018 atas kepedulian, semangat dan dukungan dalam penyusunan skripsi penelitian.

Akhir kata, semoga Allah SWT selalu memberikan nikmat atas segala kebaikan dan semangat dari semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Bandar Lampung, 31 Juli 2023
Penulis,

Dhea Nabilah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pikir Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ekosistem Sungai.....	6
2.2 Perifiton.....	7
2.3 Faktor Fisika yang Mempengaruhi Perifiton	9
2.3.1 Suhu	9
2.3.2 Kecerahan	9
2.3.3 Kedalaman	10
2.3.4 Kecepatan Arus	10
2.4 Faktor Kimia yang Mempengaruhi Perifiton.....	11
2.4.1 Derajat Keasaman (pH).....	11
2.4.2 Oksigen Terlarut (DO).....	11
2.4.3 Nitrat	12
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.4 Penentuan Stasiun Penelitian	14
3.5 Pengumpulan Data	15
3.5.1 Pengambilan Sampel Perifiton.....	15
3.5.2 Pengambilan Sampel Fisika.....	16
3.5.3 Pengambilan Sampel Kimia.....	17
3.6 Analisis Data.....	18
3.6.1 Kelimpahan Perifiton	18
3.6.2 Indeks Keanekaragaman Perifiton	18

3.6.3 Indeks Keseragaman Perifiton	19
3.6.4 Indeks Dominansi Perifiton	20
3.6.5 Analisis <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	22
4.2 Kualitas Air	26
4.3 Struktur Komunitas Perifiton	27
4.3.1 Komposisi Jenis Perifiton	28
4.3.2 Kelimpahan Perifiton.....	33
4.3.3 Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), Dominansi (C).....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan.....	Error! Bookmark not defined.
2. Deskripsi stasiun pengambilan sampel	15
3. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia...	Error! Bookmark not defined.
4. Komposisi perifiton <i>epilithic</i> pada zona eulitoral dan sublitoral atas	26
5. Kelimpahan perifiton.....	28
6. Hasil indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dominansi (C) di aliran Sungai Way Sukamaju.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikiran	5
2. Peta lokasi penelitian.....	13
3. Diagram kelas perifiton	26
4. Diagram kelimpahan perifiton pada stasiun 1 di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.....	29
5. (a) <i>Oscillatoria</i> ; (b) <i>Diffflugia</i> ; (c) <i>Spirogyra</i>	30
6. Diagram kelimpahan perifiton pada stasiun 2 di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.....	30
7. (a) <i>Surirella</i> ; (b) <i>Rhopalodia</i> ; (c) <i>Closterium</i> ...	Error! Bookmark not defined.
8. <i>Cymbella</i>	29
9. Perifiton dan parameter fisika kimia di aliran Sugai Way Sukaamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.....	29
10. Kurva biplot kelimpahan perifiton dan fisika kimia di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.....	35
11. Jenis-jenis perifiton <i>epilithic</i> di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur Bandar Lampung.....	45
12. Mencari sampel batu.....	47
13. Mengukur batu.....	47
14. Penggosokkan batu dengan sikat dan diberikan akuades.....	47
15. Pemberian formalin.....	47
16. Pemberian lugol.....	47
17. Pengamatan perifiton.....	47
18. Pengukuran DO.....	48
19. Pengukuran kecepatan arus.....	48
20. Pengukuran kecerahan.....	48
21. Pengukuran pH.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil <i>principal component analysis</i> (PCA).....	45
2. Dokumentasi hasil identifikasi perifiton	46
3. Dokumentasi pengambilan sampel perifiton dan kalitas air	48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan suatu ekosistem perairan yang berperan penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai penampung air bagi daerah sekitarnya (Purwani *et al.*, 2013). Sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya. Daerah aliran Sungai Way Sukamaju terletak di Kelurahan Keteguhan, Kecamatan Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik sungai ini memiliki panjang $\pm 9,25$ km yang sebagian masyarakatnya memanfaatkan Sungai Way Sukamaju sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga dan industri serta sarana MCK (mandi, cuci, kakus). Masukkan buangan dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat memengaruhi kondisi lingkungan perairan.

Aktivitas antropogenik di aliran Sungai Way Sukamaju baik secara langsung maupun tidak langsung, serta bersifat terus menerus akan memengaruhi ekosistem perairan. Organisme perairan tersebut akan mengalami perubahan struktur komunitas, baik kelimpahan maupun komposisi. Organisme dapat digunakan sebagai indikator perairan karena kehidupan organisme mempunyai daya tahan dan adaptasi yang berbeda-beda antara jenis yang satu dengan yang lainnya. Ada beberapa jenis yang tahan dan ada yang tidak tahan terhadap kondisi lingkungan, sehingga jenis yang mempunyai toleransi tinggi meningkat populasinya (Indrawati, 2008). Sawestri *et al.*, (2015) menyatakan bahwa organisme yang tahan terhadap kondisi kualitas air yang buruk dapat digunakan sebagai indikator bagi perairan yang tercemar berat.

Perifiton merupakan salah satu organisme yang dapat digunakan sebagai indikator biologi suatu perairan (Kurteshi *et al.*, 2008). Perifiton merupakan organisme yang berpengaruh terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan yang mendukung indikator biologis. Pada umumnya perifiton berukuran mikroskopis yang hidup menempel pada benda, batu atau pada permukaan tumbuhan air yang terendam, tidak menembus substrat, diam atau bergerak di permukaan tersebut, sehingga cenderung terpapar bahan pencemar di wilayah hidupnya (Gray, 2013).

Keberadaan perifiton dalam satu perairan dengan perairan lainnya tidak sama. Beberapa faktor yang memengaruhi keadaannya dalam suatu perairan adalah kondisi fisik dan kimiawi. Perifiton pun memiliki batasan toleransi tertentu terhadap beberapa parameter lingkungan perairan. Adanya aktivitas penduduk baik secara langsung maupun tidak langsung dapat memengaruhi kondisi perairan dan juga dapat mengakibatkan perubahan komposisi dan kelimpahan jenis organisme akuatik seperti perifiton (Izzah, 2000). Hal ini terjadi karena fitoplankton akan selalu terbawa arus, sedangkan perifiton relatif tetap pada tempat hidupnya. Dengan sifatnya yang menetap, peran perifiton di perairan penting untuk menstabilkan polusi yang terjadi di air dan sebagai indikator penting dalam memonitoring kualitas air serta sebagai produsen primer dalam suatu perairan dan menjadi konsumsi bagi organisme lain, misalnya pada invertebrata dan beberapa ikan.

Pengkajian kualitas biologi perairan ini sangat penting karena dapat mengantisipasi perubahan lingkungan yang terjadi di suatu wilayah. Ekologi perairan menggunakan konsep komunitas untuk menganalisis kualitas perairan, dimana salah satu komposisi penyusun komunitas dapat menjadi bio indikator kondisi lingkungan (Nengsi *et al.*, 2017). Perifiton merupakan salah satu komunitas biotik yang dapat hidup dengan baik pada suatu perairan dan sangat berguna dalam pengujian efek polutan pada perairan (Leonardo *et al.*, 2020). Perifiton *epilithic* ialah kelompok perifiton yang melekat pada substrat batu di dasar perairan, sehingga memudahkan dalam merespon perubahan lingkungan di perairan secara cepat (Pandey *et al.*, 2014).

Menurut Mashito (2012) ada 2 pembagian zonasi pada perairan mengalir, yaitu zona eulitoral dan zona sublitoral atas. Zona eulitoral adalah daerah pinggiran yang masih mendapat tempias, daerah ini ditumbuhi perifiton yang dapat bertahan terhadap perubahan cuaca dan lingkungan yang cukup ekstrim. Adapun zona sublitoral atas yaitu zona perairan yang masih dapat ditembus sinar matahari, perubahan suhu kecil dan tidak berarti, zona ini memiliki komposisi perifiton yang paling kaya. Keberadaan jenis perifiton di perairan dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan perairan yang meliputi faktor fisika, kimia, dan biologi. Faktor-faktor tersebut, antara lain adalah suhu, kecepatan arus, kecerahan, kedalaman, salinitas, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan nitrat.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai perbandingan jenis dan kelimpahan perifiton *epilithic* di Sungai Way Sukamaju dimana sungai tersebut dominan bersubstrat batu, dan dibedakan oleh 2 zona yaitu pada zona eulitoral dan sublitoral atas karena selain itu hanya kedua zona ini yang dapat diteliti di perairan yang mengalir. Pada kedua zona ini memiliki ciri khasnya masing-masing serta perubahan cuaca dan lingkungan yang tidak stabil memengaruhi keberadaan perifiton. Data perbandingan yang diperoleh pada penelitian ini meliputi jenis, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, serta kualitas perairan pada perifiton dengan fenomena yang diteliti dapat dipahami dengan baik dengan perbedaan kondisi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimana struktur komunitas perifiton pada zona eulitoral dan sublitoral atas di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.
- (2) Bagaimana kondisi fisika dan kimia perairan pada habitat perifiton di perairan sungai.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mempelajari keanekaragaman perifiton pada zona eulitoral dan sublitoral atas

di aliran Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.

- (2) Mempelajari hubungan antara parameter kualitas air terhadap kelimpahan perifiton *epilithic* pada zona eulitoral dan sublitoral atas di aliran sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.

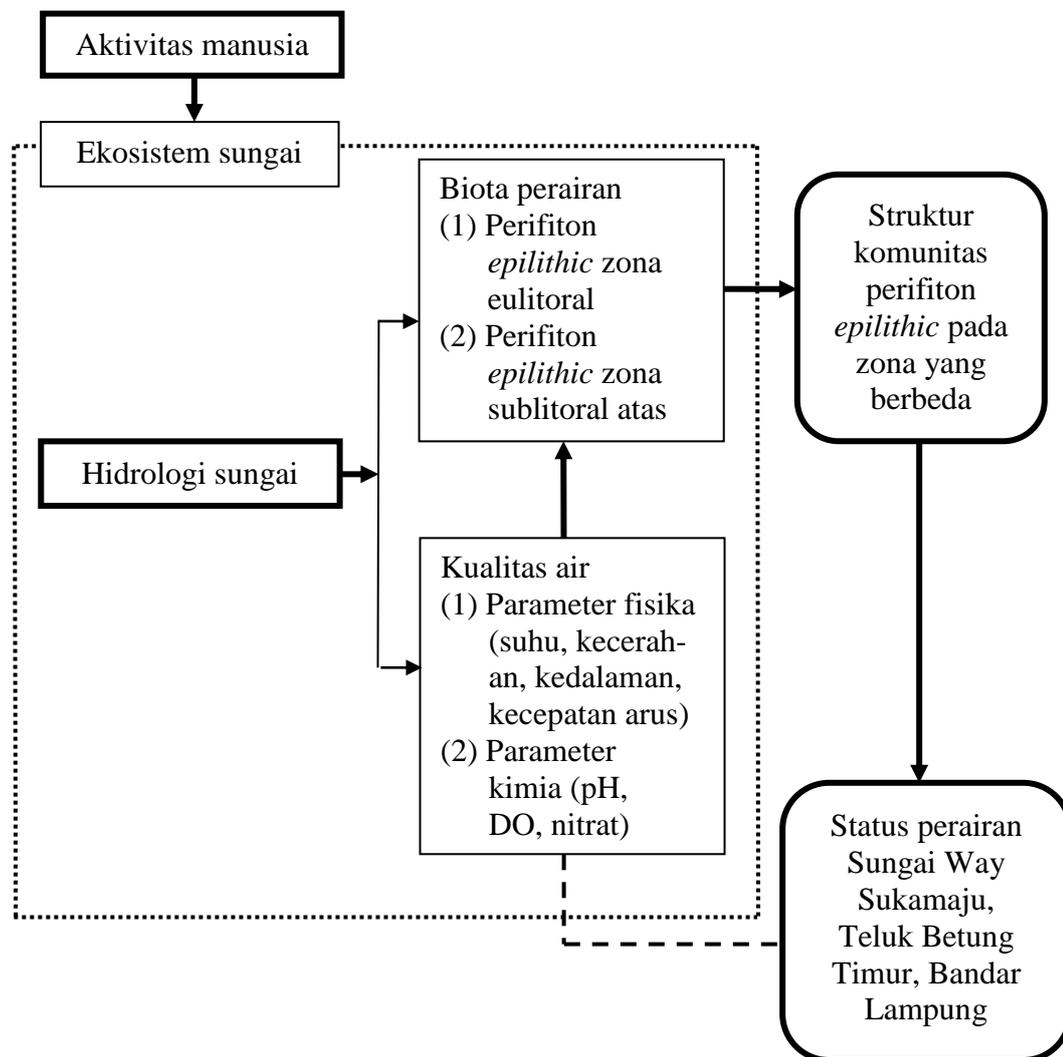
1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi ilmiah tentang perbandingan struktur komunitas perifiton di zona yang berbeda dan kaitannya dengan parameter fisika dan kimia serta sebagai dasar pengelolaan di Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

Sungai Way Sukamaju merupakan sungai yang berada di Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Di Sungai Way Sukamaju memiliki perairan dengan berbagai aktivitas penduduk yang dapat memengaruhi kualitas perairan di sungai Way Sukamaju, antara lain sebagai sarana MCK (mandi, cuci, kakus), serta pemukiman penduduk yang limbah domestik dan industrinya di buang langsung ke Sungai Way Sukamaju, sehingga secara langsung aktivitas tersebut mengakibatkan perubahan kualitas air. Permukiman di sekitar sungai yang semakin padat juga dapat menyebabkan jumlah dan bentuk kegiatan manusia akan meningkat pula. Perubahan kondisi perairan dan pola hidrologi sungai berpengaruh terhadap keberadaan dan kemampuan biota perairan untuk dapat bertahan pada habitatnya. Pada perairan dengan tingkat kesuburan berbeda akan terdapat kelimpahan biota yang berbeda dan kondisi suatu perairan biasanya dicirikan dengan biotanya yang spesifik (Hastuti, 2006). Biota-biota yang relatif menetap seperti perifiton dapat lebih menggambarkan perubahan tersebut karena keberadaannya di perairan yang relatif menetap sehingga merespon setiap perubahan kondisi aliran sungai yang terjadi. Keberadaan organisme tersebut di dalam perairan sangat ditentukan oleh kondisi fisik dan kimia perairan karena memiliki batasan toleransi tertentu sehingga struktur komunitasnya akan berbeda pada kondisi parameter fisika dan kimia yang berbeda. Hal ini memungkinkan biota tersebut untuk dijadikan sebagai bioindikator perubahan kualitas perairan. Selanjutnya, berdasarkan keberadaan biota tersebut,

dilakukan penentuan status kualitas suatu perairan. Demikian pula halnya dengan Sungai Way Sukamaju yang berperan penting dan menjadi masukan bagi badan air berikutnya. Oleh karena itu diperlukan adanya sesuatu penelitian mengenai fenomena yang diteliti dapat dipahami dengan baik dengan perbedaan kondisi dengan membandingkan struktur komunitas perifiton *epilithic* pada zona eulitoral dan sublitoral atas dijadikan informasi ilmiah yang dapat digunakan sebagai dasar upaya pengelolaan Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Skema kerangka pikiran dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Kerangka pikir

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Sungai

Perairan umum tawar alami dikenal sebagai sungai, rawa, dan danau. Perairan sungai merupakan suatu perairan yang di dalamnya dicirikan dengan adanya aliran air yang cukup kuat, sehingga digolongkan ke dalam perairan mengalir (perairan lotik). Pada perairan sungai biasanya terjadi pencampuran massa air secara menyeluruh dan tidak terbentuk stratifikasi vertikal kolom air seperti pada perairan lentik. Perairan sungai biasanya keruh, sehingga penetrasi cahaya ke dasar sungai terhalang (Rokhim *et al.*, 2009). Sungai dicirikan oleh arus yang searah dan relatif kencang, serta sangat dipengaruhi oleh waktu, iklim, dan pola aliran air. Kecepatan arus, erosi, dan sedimentasi merupakan fenomena yang umum terjadi di sungai sehingga kehidupan flora dan fauna pada sungai sangat dipengaruhi oleh ketiga variabel tersebut (Effendi, 2003).

Sungai secara spesifik terbagi dalam dua ekosistem, yaitu perairan yang berarus cepat dan perairan yang berarus lambat. Sungai yang mengalir cepat dikarakteristikan oleh tipe substrat berbatu dan berkerikil, sedangkan sungai yang mengalir lambat dikarakteristikan dengan tipe substrat berpasir dan berlumpur. Faktor pengontrol utama produktivitas pada ekosistem tersebut adalah arus yang merupakan pembatas bagi jumlah dan tipe organisme ototrof (Azwie, 2006).

Organisme ototrof pada sistem ekosistem perairan terdiri dari berbagai macam kumpulan alga dan tanaman air. Menurut Hastuti (2006), produsen primer di sungai, danau, dan waduk terdiri dari fitoplankton, bakteri, alga benthik (perifiton), dan makrofita. Pada kondisi perairan berarus, perifiton lebih berperan sebagai produsen primer. Namun pada sungai yang dalam dan besar fitoplankton cenderung lebih berperan dan lebih dominan (Makmur *et al.*, 2011).

Meningkatnya ukuran sungai serta menurunnya kemiringan dan kecepatan arus umumnya akan meningkatkan produksi fitoplankton (Agustina, 2018).

2.2 Perifiton

Perifiton merupakan organisme akuatik yang tumbuh dan menempel pada substrat, namun tidak melakukan penetrasi ke dalam substrat tersebut. Perifiton hidup dengan cara menempel pada batuan, kayu, akar tumbuhan, atau benda lainnya dalam air, sehingga memiliki kecenderungan terpapar bahan pencemar di wilayah hidupnya. Perifiton dapat ditemukan hampir pada semua jenis ekosistem perairan seperti kolam, sungai, danau, dan lautan. Perifiton memiliki peranan yang sangat penting di dalam ekosistem perairan yaitu sebagai sumber makanan utama untuk spesies ikan dan merupakan bagian penting dari rantai makanan terhadap suatu ekosistem perairan (Sevi *et al.*, 2015).

Perifiton merupakan organisme akuatik yang melekat secara kuat pada substrat, tetapi tidak menembus atau memasukinya. Perifiton adalah sekumpulan jasad renik yang hidup menempel atau bergantung pada suatu substrat berupa batang atau daun vegetasi akuatik yang menempel pada benda-benda yang terletak di permukaan dasar perairan. Berdasarkan tipe substrat tempat menempelnya, perifiton dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- (1) *Epilithic*, perifiton yang menempel pada batu.
- (2) *Epipellic*, perifiton yang menempel pada permukaan sedimen.
- (3) *Epiphytic*, perifiton yang menempel atau hidup pada permukaan daun atau batang tumbuhan.
- (4) *Epizoic*, perifiton yang menempel pada permukaan tubuh hewan.
- (5) *Epidendritic*, perifiton yang menempel pada kayu.
- (6) *Epipsamic*, perifiton yang menempel pada permukaan pasir. Perifiton dapat menempel pada tipe substrat batuan, lumpur, hingga benda hidup. Substrat benda hidup sering bersifat sementara karena adanya proses pertumbuhan dan kematian, sehingga keberadaan perifiton juga ikut dipengaruhi oleh keberadaannya. Pada substrat benda mati, keberadaan perifiton akan lebih mantap

(permanen), meskipun pembentukan komunitas terjadi secara lambat namun lebih mantap, tidak mengalami perubahan, rusak, atau mati (Makmur *et al.*, 2011).

Ada beberapa pembagian zonasi dalam struktur komunitas perifiton, yaitu:

- (1) Zona eulitoral, adalah daerah pinggiran yang masih mendapat tempias. Zona ini ditumbuhi perifiton yang dapat bertahan terhadap perubahan lingkungan yang cukup ekstrim.
- (2) Zona sublitoral atas, yaitu zona perairan yang masih dapat ditembus sinar matahari, perubahan suhu kecil dan tidak berarti. Zona ini memiliki komposisi perifiton yang paling kaya.
- (3) Zona sublitoral bawah, yaitu zona air yang kurang mendapat sinar matahari. Intensitas cahaya dan suhu menurun menurut wilayah termoklin. Dengan kondisi demikian, jenis alga hijau secara kuantitatif menurun, namun masih layak bagi alga coklat, alga biru, dan alga merah.
- (4) Zona air gelap, pada zona ini komunitas perifiton jenis alga autotrof semakin menghilang dan digantikan oleh jenis-jenis heterotrof.

Pembagian zona di atas umumnya digunakan dalam perairan tergenang, sedangkan pada perairan mengalir zona yang ada hanya zona 1 dan zona 2 (Mashito, 2012).

Keanekaragaman hayati merupakan ukuran kestabilan suatu ekosistem. Semakin ber-anekaragam jenis kehidupan dalam suatu habitat atau populasi penyusun suatu komunitas maka akan stabil pula suatu ekosistem. Komunitas merupakan suatu kumpulan berbagai jenis organisme dan ukuran populasi yang hidup pada habitat tertentu. Struktur komunitas merupakan salah satu kajian ekologi yang membahas suatu ekosistem dan hubungannya dengan faktor lingkungan, akibat dari adanya interaksi tersebut akan memunculkan struktur komunitas di suatu ekosistem.

Struktur komunitas perifiton dapat digambarkan oleh keanekaragaman spesies (*species diversity*), yang terdiri dari dua komponen, yaitu kekayaan spesies (*species richness*), dan kelimpahan spesies (*relative abundance*) (Nengsi *et al.*, 2017).

Hasil penelitian Afrizal *et al.*, (2001) menunjukkan bahwa komposisi alga di sungai pada substrat batu (epilitik) dan substrat tanaman air (epifitik) terdiri dari

cyanophyta, rhodophyta, cryptophyta, bacillariophyta, chrysophyta, euglenophyta, dan chlorophyta. Alga benthik yang sering ditemukan dalam jumlah besar adalah *Synedra*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Diatoma*, dan *Surirella*. Pada perairan berarus kuat, alga benthik yang mendominasi dikarakteristikan dengan diatom kelompok *pennales*; dan dengan menurunnya arus, keanekaragaman akan meningkat tidak hanya diatom melainkan juga *chlorophyta* dan *myxophyta* (Agustina, 2018).

2.3 Faktor Fisika yang Mempengaruhi Perifiton

2.3.1 Suhu

Suhu merupakan faktor fisika yang memiliki peranan penting, khususnya dalam proses metabolisme organisme suatu perairan. Suhu perairan dipengaruhi oleh beberapa hal, di antaranya intensitas cahaya yang dapat digambarkan dengan mengukur kecerahan. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang baik bagi pertumbuhannya. Nilai suhu memengaruhi kandungan karbondioksida (CO₂) yaitu gas CO₂ yang digunakan dalam proses fotosintesis mudah terlarut pada suhu rendah dibandingkan dengan suhu tinggi, sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesis. Suhu yang optimal untuk tempat hidup biota perairan seperti perifiton diperoleh berkisar antara 25-32⁰C (Sulastri, 2019).

2.3.2 Kecerahan

Kecerahan air bergantung pada warna dan kekeruhan. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, dan kekeruhan serta ketelitian pengukuran. Kecerahan juga mampu menentukan tingkat kekeruhan dari suatu perairan khususnya di sungai. Beberapa faktor yang menghambat kecerahan yaitu aktivitas organisme, aktivitas manusia, dan cuaca. Jika kecerahan pada suatu daerah tergolong rendah maka dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi bagi organisme, seperti sulitnya bernafas, penglihatan yang kurang jelas serta kemampuan cahaya matahari masuk ke perairan (Latuconsina, 2019).

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan organik dan anorganik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain. Nilai kekeruhan di perairan alami merupakan salah satu faktor terpenting untuk mengontrol produktivitasnya. Kekeruhan yang tinggi akan memengaruhi penetrasi cahaya matahari, oleh karena itu hal ini dapat membatasi proses fotosintesis sehingga produktivitas primer perairan cenderung akan berkurang (Habib, 2009). Kekeruhan di suatu sungai tidak sama sepanjang tahun. Air akan sangat keruh pada musim penghujan karena aliran air maksimum dan adanya erosi dari daratan.

2.3.3 Kedalaman

Kedalaman perairan merupakan suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan organisme akuatik untuk berinteraksi dengan cahaya. Kedalaman antara organisme dengan substrat merupakan hal yang penting untuk diketahui karena berkaitan dengan kondisi substrat perairan yaitu berkarang, berlumpur atau berpasir (Anwar, 2008).

Perairan dangkal cenderung memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan yang lebih dalam. Pada kondisi perairan yang dangkal, intensitas cahaya matahari dapat menembus seluruh badan air sehingga mencapai dasar perairan, daerah dangkal biasanya memiliki variasi habitat yang lebih besar dari pada daerah yang lebih dalam sehingga cenderung mempunyai perifiton yang beranekaragam dan interaksi kompetisi lebih kompleks. Pada musim hujan perairan cenderung lebih dalam jika dibandingkan dengan saat musim kemarau. Hal tersebut dapat memengaruhi kepadatan perifiton di dasar suatu perairan (Maulida, 2019).

2.3.4 Kecepatan Arus

Kecepatan arus dipengaruhi oleh perbedaan gradien atau ketinggian antara hulu dengan hilir sungai. Apabila perbedaan ketinggiannya cukup besar, maka arus air

akan semakin deras. Sungai berdasarkan kecepatan arusnya ada lima kategori yaitu arus yang sangat cepat (>1 m/s), cepat (0,5–1 m/s), sedang (0,2–0,5 m/s), lambat (0,1–0,25 m/s) dan sangat lambat ($<0,1$ m/s) (Nengsi *et al.*, 2017).

2.4 Faktor Kimia yang Mempengaruhi Perifiton

2.4.1 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan hal yang penting untuk diketahui karena dapat dijadikan patokan dalam pengukuran produktivitas primer suatu ekosistem perairan. Kehidupan organisme di suatu perairan sangat bergantung dari pH, nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu fotosintesis, respirasi organisme, suhu serta keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Nilai pH sangat menentukan dominansi perifiton, kisaran pH untuk perifiton yaitu 7–9 (Hendri *et al.*, 2018).

2.4.2 Oksigen Terlarut (DO)

DO (*dissolved oksigen*) merupakan oksigen terlarut yang digunakan untuk mengukur kualitas kebersihan air. Semakin besar nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin baik, sebaliknya semakin kecilnya nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin buruk (Islami, 2013). Hampir semua organisme akuatik menyukai kadar oksigen lebih dari 5 mg/l. Organisme akuatik biasanya membutuhkan oksigen pada kisaran 5–8 mg/l (Hendrawan *et al.*, 2015).

Oksigen terlarut merupakan salah satu unsur pokok pada proses metabolisme organisme, terutama untuk proses respirasi. Di samping itu juga dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas air (Aprizal, 2001). Pada umumnya oksigen terlarut berasal dari difusi oksigen dari udara ke dalam air dan proses fotosintesis dari tumbuhan hijau. Pengurangan oksigen terlarut disebabkan oleh proses respirasi dan penguraian bahan-bahan organik. Berkurangnya oksigen terlarut berkaitan dengan banyaknya bahan-bahan organik dari limbah industri yang mengandung bahan-bahan yang tereduksi (Makmur, 2011). Sistem perairan mengalir umumnya mempunyai kandungan oksigen terlarut yang tinggi dan kandungan karbondioksida bebas yang rendah. Hal ini disebabkan oleh peran arus yang membantu dalam

memberikan sumbangan oksigen. Di perairan tawar, kandungan oksigen terlarut berkisar antara 8 mg/liter pada suhu 25⁰C. Kadar oksigen terlarut di perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/liter (Effendi, 2003).

2.4.3 Nitrat (NO₃)

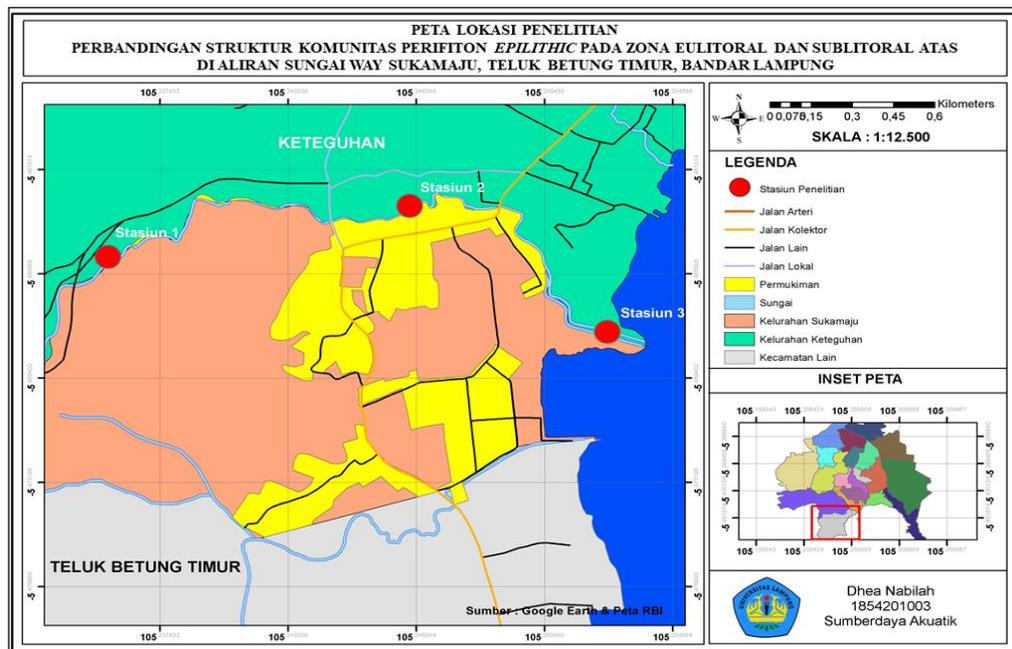
Sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan adalah nitrat dan amonia yang merupakan sumber utama nitrogen di perairan. Kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia. Nitrat adalah bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil, sedangkan nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan karena bersifat tidak stabil terhadap keberadaan oksigen. Senyawa nitrat dapat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003). Nitrat juga merupakan zat hara penting bagi organisme ototrof dan diketahui sebagai faktor pembatas pertumbuhan (Pirzan, 2008).

Kadar nitrat di perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat yang lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia. Pada perairan yang menerima limpasan dari daerah pertanian yang banyak mengandung pupuk, kadar nitrat dapat mencapai 1.000 mg/liter (Effendi, 2003). Kadar nitrit di perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2022. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dalam 2 minggu di Sungai Way Sukamaju, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Penentuan stasiun yang dilakukan dengan metode *purposive* yaitu dipilih berdasarkan pertimbangan dari beban masukan yang berbeda dari setiap lokasi, sehingga ditetapkan 3 kawasan sungai yang menjadi lokasi pengambilan sampel. Identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung dan pengukuran parameter fisika dan kimia perairan dilakukan secara *in situ*. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat dan Bahan	Kegunaan
1.	<i>Global position system (GPS)</i>	Menentukan titik koordinat
2.	pH meter	Mengukur pH/tingkat keasaman air
3.	<i>Secchi disk</i>	Mengukur tingkat kecerahan
4.	Tongkat Skala	Mengukur kedalaman
5.	Sikat halus/sikat gigi	Mengambil sampel perifiton
6.	Termometer	Mengukur suhu air
7.	Botol sampel	Menyimpan perifiton
8.	Botol 100 ml	Menyimpan air sampel
9.	DO meter	Mengukur kadar oksigen di air
10.	Current meter	Mengukur kecepatan arus
11.	<i>Stopwatch</i>	Mengukur kecepatan arus
12.	Pipet tetes	Meneteskan pengawet ke perifiton/ mengambil sampel untuk di teliti di mikroskop
13.	Kertas label	Menamai/menandai sampel
14.	Kamera digital	Dokumentasi penelitian
15.	Alat tulis	Mencatat hasil penelitian
16.	Buku identifikasi perifiton	Mengidentifikasi jenis perifiton
17.	Mikroskop	Menganalisisperifiton
18.	<i>Sidgewick rafter counter (SRC) dan cover glass</i>	Pengamatan perifiton
19.	Kertas tisu	Membersihkan alat
20.	Penggaris	Mengukur luas sampel
21.	Kertas lebel	Memberi nama sampel
22.	Formalin 4%	Mengawetkan perifiton
23.	Lugol	Mengawetkan perifiton
24.	Akuades	Mencuci perifiton

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penentuan stasiun penelitian, pengambilan sampel perifiton, pengambilan sampel fisika-kimia serta analisis data

3.4 Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan stasiun yang dilakukan dengan metode *purposive* yaitu dipilih berdasarkan pertimbangan dari beban masukan yang berbeda dari setiap lokasi,

sehingga ditetapkan 3 kawasan sungai yang menjadi lokasi pengambilan sampel. Penentuan lokasi dalam pengambilan sampel dilakukan di 3 stasiun dengan sesuai dengan karakteristik yang berbeda. Deskripsi stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi stasiun pengambilan sampel

No	Stasiun	Titik Koordinat	Deskripsi stasiun pengamatan
1.	Stasiun 1	S 5 ⁰ 28'22.3" dan T 105 ⁰ 13'35.8"	Merupakan kawasan yang sedikit aktivitas. Stasiun ini dijadikan sebagai kawasan yang dianggap masih sedikit mendapatkan beban masukan bahan pencemar. Berada di Desa Umbul Kunci, Teluk Betung Timur.
2.	Stasiun 2	S 5 ⁰ 33'29.07" dan T 1 ⁰ 5014'31.00"	Merupakan kawasan pemukiman penduduk dan pembuangan limbah domestik serta industri (pembuatan tempe dan pemotongan ayam). Berada di Desa Keteguhan, Teluk Betung Timur.
3.	Stasiun 3	S 5 ⁰ 28'03.90" dan T 105 ⁰ 15'06.96"	Merupakan hilir Sungai Way Sukamaju yang merupakan daerah pertemuan dengan wisata pantai. Berada di Desa Sukamaju, Teluk Betung Timur.

3.5 Pengumpulan Data

3.5.1 Pengambilan Sampel Perifiton

Sampel perifiton *epilithic* diambil dari 2 zona yang berbeda (pinggiran sungai yang masih mendapatkan tempias atau disebut dengan zona eulitoral dan perairan sungai yang masih dapat ditembus sinar matahari atau disebut dengan sublitoral atas). Pengambilan sampel perifiton dilakukan pada 3 stasiun, masing-masing stasiun diambil sebanyak 12 sampel. Sampel diambil dengan cara melakukan pengumpulan substrat batu di 3 titik, yang dimana pada zona eulitoral batu diambil sebanyak 6 sampel dan sublitoral atas sebanyak 6 sampel. Substrat diukur seluas 5x5 cm dan kemudian substrat tersebut dikerik. Hasil kerikan yang telah didapatkan kemudian dibersihkan dengan menggunakan akuades, selanjutnya dimasukkan ke dalam botol dan diawetkan menggunakan larutan formalin 4% sebanyak 4 tetes dan lugol sebanyak 6 tetes.

Identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan, Universitas Lampung menggunakan mikroskop dan SRC (*Sidgewick rafter counter*). Sebelum melakukan pengamatan, sampel dihomogenkan agar sampel dihomogenkan agar tercampur dan tidak ada yang mengendap. Sampel diambil dengan pipet tetes dan di teteskan secara perlahan se-banyak 1 ml ke SRC (*Sidgewick Rafter Counting*), kemudian ditutup dengan *cover glass* dan dilakukan pengamatan secara merata dengan menggunakan pembesaran 100x. Identifikasi diusahakan hingga tingkat genus dengan menggunakan buku identifikasi perifiton.

3.5.2 Pengukuran Sampel Fisika

Parameter fisika yang diambil sampelnya dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Suhu, data ini diukur dengan menggunakan termometer dan dilakukan langsung di lapangan pada setiap titik pengamatan. Termometer dimasukkan ke dalam perairan dan didiamkan beberapa saat, kemudian dicatat skala suhu yang didapat.
- (2) Kecerahan, data ini diukur dengan alat *secchi disk*. *Secchi disk* diturunkan secara perlahan hingga (warna hitam) pada *secchi disk* tidak terlihat lagi, kemudian dicatat hasilnya. Setelah itu, secara perlahan *secchi disk* diturunkan secara perwarna putih pada *secchi disk* tidak terlihat lagi, kemudian dicatat hasilnya. Setelah itu nilai batas tidak tampak hitam dan batas tidak tampak putih dijumlahkan lalu dibagi dua dan hasil yang didapat adalah nilai kecerahan. Nilai kecerahan diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{H + P}{2}$$

Keterangan:

K : Kecerahan (m)

H : Kedalaman piringan hitam tidak terlihat

P : Kedalaman piringan putih tidak terlihat

- (3) Kedalaman, data ini diukur menggunakan tongkat berskala yang telah diberi ukuran. Tongkat berskala dimasukkan ke dalam sungai hingga menyentuh dasar sungai dan diusahakan tongkat berskala berdiri tegak dan lurus. Ukuran

kedalaman perairan dapat dilihat dari batas tongkat berskala yang terendam air. Ukuran yang tertera pada tongkat berskala kemudian dicatat.

- (4) Kecepatan arus, data ini diukur menggunakan *current meter* dalam satuan jarak/waktu dengan cara memasukkan sensor dan baling-baling yang telah terpasang ke dalam perairan yang diukur kecepatannya. Lalu hasil yang diperoleh.

3.5.3 Pengukuran Sampel Kimia

Parameter kimia yang diambil sampelnya dalam penelitian ini yaitu:

- (1) *Potential hydrogen* (pH) atau derajat keasaman ini merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup. Oleh karena itu, data ini diambil untuk mengetahui tingkat kadar keasaman yang dapat ditoleransi oleh perfiton, dan mengetahui tingkat keasaman di perairan yang diteliti. Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter. Pengukuran pH dilakukan dengan mengambil sampel air yang diukur kadarnya, kemudian pH meter dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air yang akan diuji. Pada saat pH meter dicelupkan ke dalam air, skala angka akan bergerak acak, ditunggu hingga angka berhenti dan tidak berubah-ubah dan hasil akan terlihat di *display digital*.
- (2) *Dissolved oxygen* (DO) atau kadar oksigen terlarut, data ini diperlukan untuk mengetahui tingkat oksigen di lokasi penelitian, dikarenakan oksigen sebagai faktor pembatas kehidupan organisme. Apabila ketersediaan oksigen di perairan tidak terpenuhi maka mampu menghambat aktivitas dan pertumbuhan organisme. Pengukuran DO dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan DO meter. Sensor pada DO meter dicelupkan ke dalam air, maka dengan otomatis nilai oksigen terlarut akan terlihat pada monitor DO meter.
- (3) Nitrat, data ini diperlukan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan. Pengukuran nitrat dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda), Provinsi Lampung, sehingga sampel air yang diukur nitratnya dibawa langsung ke laboratorium.

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif adalah analisis data dengan menggunakan angka-angka (Sediadi *et al.*, 2008). Kuantitatif di-gunakan untuk mengetahui perhitungan struktur komunitas perifiton, sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil perhitungan dan hasil pengamatan pada penelitian yang telah dilakukan.

3.6.1 Kelimpahan Perifiton

Perhitungan kelimpahan dilakukan berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Purwani *et al.*, (2013) sebagai berikut:

$$K = \frac{N.Asrc.Vt}{Aa.Vs.As}$$

Keterangan rumus:

K : Kelimpahan perifiton (sel/cm²)

N : Jumlah perifiton yang diamati (sel)

Asrc : Luas penampang permukaan SRC (1.000 mm²)

Vt : Volume konsentrasi sampel perifiton pada botol sampel (100ml)

Aa : Luas SRC yang diamati (1.000 mm²)

Vs : Volume konsentrasi sampel dalam SRC (1 ml)

As : Luas substrat yang dikerik (5x5) cm²

3.6.2 Indeks Keanekaragaman Perifiton

Nilai keanekaragaman dihitung berdasarkan indeks Shannon Wiener (Sawestri *et al.*, 2015):

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Keterangan rumus:

H' : indeks keanekaragaman genus/spesies

p_i : n_i/N (proporsi jenis ke-i)

n_i : jumlah individu genus/spesies ke- i

N : jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman dapat dikategorikan sebagai berikut:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap genus rendah dan kestabilan komunitas rendah. Komunitas mengalami gangguan faktor lingkungan.

$1 \leq H' \leq 3$: Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap genus sedang dan kestabilan komunitas sedang. Komunitas mudah berubah.

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap genus tinggi dan kestabilan komunitas tinggi. Faktor lingkungan yang baik untuk semua jenis dalam habitat.

3.6.3 Indeks Keseragaman Perifiton

Keseragaman menunjukkan berapa besar nilai kesamaan jumlah individu antar jenis pada suatu komunitas. Persamaan indeks keseragaman adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} ; H'_{max} = \ln S$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

H'_{max} : Nilai keanekaragaman maksimum

S : Jumlah genus

Kriteria indeks keseragaman dapat dikategorikan sebagai berikut:

$E < 0,5$: Komunitas rendah

$0,5 \leq E \leq 0,75$: Komunitas sedang

$E > 0,75$: Komunitas tinggi

Nilai indeks keseragaman (E) berkisar antara 0–1. Semakin kecil nilai E , semakin kecil pula keseragaman populasinya. Artinya penyebaran individu tiap jenis tidak merata atau ada kecenderungan satu genus mendominasi. Sebaliknya, apabila nilai E mendekati 1 maka penyebaran individu tiap jenis cenderung merata atau memiliki tingkat keseragaman yang tinggi.

3.6.4 Indeks Dominansi Perifiton

Nilai indeks dominansi (Sawestri *et al.*, 2015) digunakan untuk mengetahui ada tidaknya genus tertentu yang mendominasi suatu komunitas. Nilai indeks dominansi dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : Indeks Dominansi

n_i : Jumlah indeks ke-i

N : Jumlah total individu

Kriteria indeks dominansi dapat dikategorikan sebagai berikut:

$C < 0,5$: Komunitas rendah

$0,5 \leq C \leq 0,75$: Komunitas sedang

$C > 0,75$: Komunitas tinggi

Kisaran nilai indeks dominansi adalah antara 0–1. Nilai yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada genus dominan dalam komunitas. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil. Sebaliknya, nilai yang mendekati 1 menunjukkan adanya genus yang dominan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis.

3.6.5 Analisis PCA (*Principal Component Analysis*)

Analisis keterkaitan antara perifiton dengan kualitas air bertujuan untuk mengetahui parameter kualitas air yang memengaruhi kelimpahan perifiton. Analisis keterkaitan antara perifiton dengan kualitas air dapat dilakukan dengan analisis komponen utama atau *principal component analysis* (PCA). *Principal component analysis* (PCA) atau analisis komponen utama merupakan salah satu metode untuk mereduksi variabel dari gugusan data peubah ganda. Akan tetapi tetap mempertahankan sebagian besar informasi untuk mendapatkan gugus peubah yang lebih kecil dengan menggunakan sedikit peubah yang menjadi komponen utamanya

(Rokhim *et al.*, 2009). Analisis komponen utama digunakan untuk menganalisis keterkaitan antara perifiton dengan parameter kualitas air sebagai variabel kuantitatif (kolom) serta substasiun pengamatan sebagai individu statistik (baris). *Output* yang dihasilkan adalah dalam bentuk grafik kombinasi linear hasil interpretasi *active variable* terhadap *supplementary variable*, dimana setiap aksis (faktor) dapat diinterpretasikan sebagai korelasi dengan variabel-variabel asal. Analisis yang dilakukan dibedakan berdasarkan waktu pengambilan data, dengan hasil analisisnya yang berupa data korelasi berbentuk grafik analisis komponen. Variabel yang digunakan meliputi kelimpahan perifiton dan parameter fisika kimia kualitas air. Analisis tersebut dilakukan menggunakan bantuan *software* Minitab 16.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perifiton *epilithic* di zona eulitoral diperoleh pada kelas chlorophyceae, bacillariophyceae, rhizopoda dan ciliata. Perifiton *epilithic* di zona sublitoral atas diperoleh perifiton pada kelas chlorophyceae, bacillariophyceae, dinophyceae dan rhizopoda. Kelas perifiton yang paling mendominasi di zona eulitoral dan sublitoral atas dan selalu ada di setiap stasiun adalah kelas Bacillariophyceae dan Chlorophyceae. Data kelimpahan perifiton yang di dapat pada zona sublitoral atas lebih tinggi yaitu antara 125–281 sel/cm² dibandingkan dengan zona eulitoral 81–115 sel/cm².
2. Kelimpahan perifiton berkorelasi positif terhadap kecerahan, pH, oksigen terlarut, dan arus, dan berkorelasi negatif terhadap suhu, kedalaman, dan nitrat.

5.2 Saran

Aliran Sungai Way Sukamaju merupakan perairan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, sehingga dibutuhkan upaya untuk menjaga kondisinya. Perlu adanya peran pemerintah seperti memberi kebijakan kepada daerah setempat berupa peraturan yang dapat mempertahankan keberadaan dan kelestarian sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarurrasyid, M. 2021. *Ekologi perairan*. Amafrad Press. Medan. 59 hlm.
- Anwar, N. 2008. *Karakter fisika kimia perairan dan kaitannya dengan distribusi*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 79 hlm.
- Agustina, S. N. 2018. Jenis dan kelimpahan perifiton pada substrat alami (batu) di Sungai Tapung sekitar Desa Bencah Kelubi Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Universitas Riau*. 6(2): 8-10.
- Afrizal, S., Usman, R., dan Astriyeni, E. 2001. Komposisi dan struktur komunitas serta produktivitas primer plankton pada kawasan jala apung Danau Meninjau. *Jurnal Biologi UNAND*. 4(2): 7-10
- Arinardi, O.H. Safira, F., dan Firdaus, M. 2003. *Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton predominan di perairan kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. 150 hlm.
- Ayu, W.F. 2009. *Keterkaitan Perifiton dengan kualitas air dan substrat di Situ Rawa Besar, Depok*. (Skripsi). ITB. Bandung. 121 hlm.
- Azwie. 2006. *Analisa pencemaran air Sungai Tepung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar*. (Tesis). Fakultas Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. 112 hlm.
- Barus, S.L. 2014. *Keanekaragaman dan kelimpahan perifiton di perairan Sungai Deli Sumatra Utara*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan, 29 hlm.
- Begen, D.G. 2000. *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor. 58 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air: bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 257 hlm.
- Gray D. 2013 *Introduction to periphyton monitoring in freshwater ecosystems*. New Zealand: Dapertement of Conservation. 20 hlm.

- Habib. 2009. *Komunitas perifiton dan fitoplankton serta parameter fisika-kimia perairan sebagai penentu kualitas air di bagian hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 110 hlm.
- Hastuti. 2006. *Komposisi dan struktur komunitas alga perifiton di Batangkuraji kota Padang*. (Skripsi). FMIPA UNAND. Padang. 120 hlm.
- Hendrawan, A., Ruswanyudi, Y., dan Agung, S. 2015. Kelimpahan perifiton karang massif dan bercabang di perairan Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Diponogoro Of Maquares*. 4 (4): 99-108.
- Hendri, S., Rachimi dan Eko P. 2018. Status perairan Sungai Kapuas Kota Pontianak untuk budidaya ikan berdasarkan bioindikator Perifiton. *Jurnal Ruaya*. 6 (2): 29-67.
- Hendro, G., T.B. Adji dan N.A. Setiawan. 2012. *Penggunaan metodologi analisa komponen utama (PCA) untuk mereduksi faktor-faktor yang mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner*. SciETec. 5 hlm.
- Hilmira, C. 2020. *Keanekaragaman dan distribusi perifiton perairan pantai Cengkok, Teluk Banten*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hlm.
- Indrawati. 2008. Keanekaragaman tumbuhan air pada perairan sungai dan rawa di Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Warta-Wiptek*. 16 (2): 116-122.
- Irmawan, R. N., H. Zulkifli dan H. Muhammad. 2010. Struktur komunitas perifiton di Estuaria Kuala Sugihan Provinsi Sumatera Selatan. *Masparani Journal*. 1 (1) : 53-58.
- Islami, M.M. 2013. Pengaruh suhu dan salinitas terhadap alga. *Oseana*. 38 (2): 1-10.
- Izzah, K. 2000. Karakteristik komunitas fitoplankton dan perifiton dalam kaitan dengan kajian tingkat pencemaran perairan di Sungai Ciliman, Jawa Barat. *Jurnal Institut Pertanian Bogor*. 8 (2): 29-47.
- Kordi, K. M., dan Tanjung A.B. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya*. Rineka Cipta. Jakarta. 200 hlm.
- Kurtesh, K., Idriz V., Abdulla G., Muhhareem I., dan Sultan A. 2008. Periphiton biodindicators in the sintica river (Kosovo). *Annales Ser Hist Nat*. 18(2):265-170.
- Latuconsina, H. 2019. *Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 283 hlm.

- Leonardo, B., Sibarani, G., Tengku, D., Asmika, H., dan Simarmata. 2020. Jenis dan kelimpahan perifiton dengan substrat bambu di genangan kelurahan batu bersubstrat Kabupaten Kampar, Riau. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan*. 1(1): 1-12.
- Makmur, R., dan Fahrur, M. 2011. Hubungan antara kualitas air dan plankton di tambak Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1(2): 961-968.
- Mashito, I. 2012. *Produktivitas primer dan struktur komunitas perifiton pada berbagai substrat buatan di Sungai Kromong Pacet Mojokerto*. (Skripsi). Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Jawa Timur. 78 hlm.
- Maulida, A.M. 2019. *Keanekaragaman jenis perifiton pada eceng gondok (eichorniacrassipes) di danau lut tawar kabupaten Aceh tengah sebagai referensi mata kuliah limnologi*. (Skripsi). Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi. Aceh. 152 hlm.
- Munandar, A., M.S. Ali M. S. dan S. Karina. 2016. Struktur komunitas fitoplankton di Estuaria Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (3): 331-336.
- Naskar N, Mukherjee A, Naskar K, Hassan MA, dan Mukhopadhyay S. 2013. Studies on Brackish Water Epiphytic Algae from Sundarbans in North 24 Parganas District, West Bengal, India. *Res Plant Biol*. 3 (6): 31-41.
- Nengsi, A. S., Dahril, T., dan Siagian, M. 2017. Types and Abundance of Periphyton in the Stone Substrate placed in the Tapung River, Tapung District, Kampar Regency, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 5(1): 1-10.
- Pandey L.K., Kumar D., Yadav A., Rai J., dan Gaur J.P. 2014. Morphological abnormalities in periphytic diatoms as a tool for biomonitoring of heavy metal pollution in a river. *Ecol Indic*. 3 (6): 7-79.
- Purnama, P.R., N.W., Nastiti, M.E., Agustin, dan M. Affandi., 2011. *Diversitas plankton di Sungai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur*. (Skripsi). Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga. Jawa Timur. 147 hlm.
- Pirzan A.M. 2008. Hubungan keragaman fitoplankton dengan kualitas air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Biodiversitas*. 3(9): 7-21.
- Purwani, A., Hadi, S., dan Prabaningtyas, S. 2013. Analisis komunitas bacillariophyta perifiton sebagai indikator kualitas air di Sungai Brantas Malang Jawa Timur. *Jurnal Universitas Negeri Malang*. 6 (2): 1-10.

- Pratiwi, N.T., Hariyadi, S., dan Kiswari, D.I. 2017. *Struktur komunitas perifiton di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Tanam Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor. 108 hlm.
- Rokhim, K., A. Arisandi dan I. W. Abida. 2009. Analisa kelimpahan fitoplankton dan ketersediaan nutrien (NO₃ dan PO₄) di Perairan Kecamatan Kwanyar Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. 2 (2): 1907-9931.
- Yuliana. 2015. Distribusi dan struktur komunitas fitoplankton di perairan Jailolo Halmahera Bara. *Jurnal Aquatika*. 6 (1): 41-48 hlm.
- Sawestri, S., dan Dwi, A. 2015. Status kualitas air sungai musi bagian hilir di ditinjau dari komunitas perifiton. *Jurnal Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. 5 (9): 6-10.
- Sediadi, A., Kepel, R.C., Lumoindong, F., dan Wonggo, S.S. 2008. Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di laut Seram dan Selat Manipa, Maluku. *Jurnal Fakultas Perikanan*. 2 (1): 30-65.
- Siagian, M. 2010. Strategi pengembangan keramba jaring apung berkelanjutan di waduk PLTA Koto Panjang Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5 (2): 145-160.
- Sirait, M., F. Rahmatia dan Pattulloh. 2018. Komparasi indeks keanekaragaman dan indeks dominansi fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. 11 (1):42-54.
- Sevi, S., dan Arsyad, M. 2015. Status kualitas sungai musi bagian hilir ditinjau dari komunitas perifiton. *Jurnal Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. 5 (1):1-15.
- Sulastri, A. 2019. Komunitas mikrolga perifiton pada substrat berbeda dan perannya sebagai biondikator perairan. *Jurnal Saintek Perikanan*. 15 (1):73-79.
- Syifa, N. 2018. Kajian beberapa aspek parameter fisika kimia air dan aspek fisiologis ikan yang ditemukan pada aliran buangan pabrik karet di Sungai Batang Arau. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 5(1): 15-23.
- Telaumbanua, B.V., T.A. Barus dan A. Suryanti. 2013. *Produktivitas primer perifiton di Sungai Naborsahan Sumatera Utara*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan. 32 hlm.
- Zulkifli, H., Hanafiah, Z. dan Puspitawati, D.A. 2012. Struktur dan fungsi perifiton di perairan sungai musi, Palembang: telaah indikator pencemaran air. *Jurnal Seminar Nasional Biologi Medan*. 6 (1): 586-595.