

**KEANEKARAGAMAN FITOPLANKTON PADA
PERAIRAN BEKAS PENAMBANGAN TIMAH
(*KOLONG*) DI PULAU BANGKA DAN
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Raden Ayu Aisyah Yulianti

NIM : 06091181419016

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

KEANEKARAGAMAN FITOPLANKTON PADA PERAIRAN BEKAS PENAMBANGAN TIMAH (*KOLONG*) DI PULAU BANGKA DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

SKRIPSI

oleh
Raden Ayu Aisyah Yulianti
NIM 06091181419016
Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Drs. Khoiron Nazip, M.Si.
NIP 196404231991021001

Pembimbing 2 ,



Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.
NIP 196809191993031003

Mengetahui:

Ketua Jurusan,



Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP 196807061994021001

Ketua Program Studi,



Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.
NIP 196901281993031003

**KEANEKARAGAMAN FITOPLANKTON PADA PERAIRAN
BEKAS PENAMBANGAN TIMAH (KOLONG) DI PULAU
BANGKA DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh
Raden Ayu Aisyah Yulianti
NIM 06091181419016
Program Studi Pendidikan Biologi

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 14 November 2018

TIM PENGUJI

1. Ketua : Drs. Khoiron Nazip, M.Si.
2. Sekretaris : Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.
3. Anggota : Dr. Adeng Slamet, M.Si
4. Anggota : Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.
5. Anggota : Dr. Riyanto, S.Pd., M.Si.



Indralaya, 21 November 2018
Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.
NIP 196901281993031003

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Ayu Aisyah Yulianti

NIM : 06091181419016

Program studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Fitoplankton pada Perairan Bekas Penambangan Timah (*Kolong*) di Pulau Bangka dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 21 November 2018

Yang membuat pernyataan,



Raden Ayu Aisyah Yulianti

NIM 06091181419016

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Keanekaragaman Fitoplankton pada Perairan Bekas Penambangan Timah (*Kolong*) di Pulau Bangka dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Khoiron Nazip, M.Si. dan Drs. Didi Jaya Santri, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Adeng Slamet, M.Si., Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., dan Dr. Riyanto, S.Pd., M.Si., anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih dan puji syukur kepada Allah SWT, kedua orang tua dan saudara-saudara kandung yaitu R. Abdul Kohar Panji, BA., Ibu Tarni, R. A. Haryani, Am.D. Sec. dan R. A. Anindya Khadijah, Am.D. Keb., serta R. Achmad Ghazali, S.Kom. yang telah memberikan doa, semangat, dan motivasi selama penulis mengikuti pendidikan. Penulis juga turut mengucapkan terima kasih kepada sahabat Fillyxia Aurora Phinta yang senantiasa memberi semangat dan bersamaku dari SMP. Terima kasih dan salam rindu juga dari penulis untuk rekan-rekan satu kos TOMEMASA (Yuk Tami, Yuk Tasya, Yuk Disca, Yuk Ica, Yuk Harum, Kak Cora, Yuk Meta, Vera, Fitri) yang telah menemani, berjuang, dan tinggal bersama serta membuat kenangan indah selama menjalani pendidikan. Terima kasih juga untuk seluruh anggota ISBA INDRALAYA yang selalu menyediakan bantuan ketika

dibutuhkan. Terima kasih kepada teman-teman BIOERS'14 atas kenangan selama menuntut ilmu dan tetap semangat, perjuangan kita tidak sampai disini, terus berjuang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 21 November 2018

Penulis,

Raden Ayu Aisyah Yulianti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 Suksesi Perairan.....	9
2.3 Fitoplankton.....	9
2.4 Penambangan Timah dan <i>Kolong</i>	13
2.5 Pembelajaran Kontekstual	14
2.6 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Metodologi Penelitian.....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3 Parameter yang diamati	18
3.4 Alat dan Bahan	19
3.5 Langkah Kerja	19
3.5.1 Survei Lapangan.....	19

3.5.2	Pengambilan Sampel Air.....	22
3.5.3	Pengukuran Data Fisika-Kimia Perairan.....	23
3.5.4	Identifikasi Fitoplankton	23
3.5.5	Susunan LKPD.....	24
3.5.6	Analisis Data	24
3.5.7	Validasi LKPD	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Penelitian.....	28
4.1.1	Deskripsi Jenis.....	31
4.1.2	Komunitas Fitoplankton pada Lokasi Pengamatan.....	46
4.1.3	Data Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Perairan <i>Kolong</i>	48
4.2	Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR TABEL

1. Pengelompokkan Fitoplankton Berdasarkan Ukuran	10
2. Karakteristik Lokasi Pengamatan	19
3. Lokasi Pengamatan	21
4. Variasi Persetujuan di antara Ahli.....	26
5. Interpretasi Kappa	27
6. Kehadiran Fitoplankton pada 3 Lokasi Pengamatan.....	28
7. Klasifikasi Taksonomi Kelompok Fitoplankton pada Lokasi Pengamatan	30
8. Nilai Rata-rata Kelimpahan, Indeks Keanekaragaman dan Dominasi Fitoplankton pada Lokasi Pengamatan.....	46
9. Data Rata-rata Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Perairan <i>Kolong</i>	48

DAFTAR GAMBAR

1. Contoh Fitoplankton	11
2. Peta Lokasi Penelitian	18
3. <i>Kolong</i> Sarmili (35 tahun).....	20
4. <i>Kolong</i> Grasi (40 tahun).....	21
5. <i>Kolong</i> Aik Simpur (50 tahun).....	21
6. Bagan Composite Sampling	22
7. Grafik Perbandingan Jumlah Jenis pada 3 Lokasi Pengamatan dengan Umur <i>Kolong</i> yang berbeda.....	30
8. <i>Chlorococcum</i> sp.....	31
9. <i>Pediastrum duplex</i>	32
10. <i>Scenedesmus</i>	32
11. <i>Sphaerocystis</i> sp.....	33
12. <i>Tetrallantos</i> sp.....	33
13. <i>Cylindrocystis</i> sp.	33
14. <i>Micrasterias foliacea</i>	34
15. <i>Mougeotia</i> sp.....	34
16. <i>Oedogonium</i> sp.	35
17. <i>Staurastrum</i> sp.	35
18. <i>Staurodesmus</i> sp.....	36
19. <i>Spirogyra</i> sp.	36
20. <i>Anabaena</i> sp.....	37
21. <i>Microcystis</i> sp	37
22. <i>Oscillatoria</i> sp.....	38
23. <i>Spirulina</i> sp.	38
24. <i>Amphora</i> sp.	39
25. <i>Eunotia</i> spp	39
26. <i>Navicula</i> sp.....	40
27. <i>Pinnularia interrupta</i>	40
28. <i>Dictyosphaerium</i> sp.....	41

29. <i>Oocystis</i> sp.	41
30. <i>Chrysococcus</i> sp.....	42
31. <i>Spumella</i> sp.	42
32. <i>Gymnodinium</i> sp.	43
33. <i>Chlorobotrys</i> sp.....	43
34. <i>Vischeria</i> sp.....	43
35. <i>Euglena</i>	44
36. <i>Cryptomonas</i> sp.....	44
37. <i>Glaucocystis nostochinaerum</i>	45
38. <i>Vacuolaria</i> sp.	45
39. <i>Goniochloris</i> sp.	46
40. Grafik Perbandingan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton pada tiap Lokasi Pengamatan	46
41. Grafik Perbandingan Kelimpahan Fitoplankton pada tiap Lokasi Pengamatan	47
42. Grafik Perbandingan Indeks Dominasi Fitoplankton pada tiap Lokasi Pengamatan	47
43. Pengambilan Sampel dan Penyaringan dengan <i>Plankton-net</i>	103
44. Pelabelan botol sampel.....	103
45. Sampel yang sedang dimasukkan dalam botol sampel.....	103
46. Identifikasi Jenis.....	103
47. Pengukuran Kecerahan.....	104
48. Pengukuran pH.....	104
49. Pengukuran Suhu.....	104
50. Pengukuran DO.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Pembanding	64
2. Analisis Data	71
3. Silabus Mata Pembelajaran Biologi	64
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	78
5. LKPD	89
6. Foto Penelitian	102
7. Usul Judul Skripsi	105
8. SK Pembimbing Skripsi.....	106
9. Surat Izin Penelitian	108
10. Surat Keterangan Bebas Laboratorium	115
11. Kartu Pembimbingan Skripsi	116
12. Lembar Validasi LKPD	120

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan keanekaragaman fitoplankton melalui indeks keanekaragaman dan indeks dominasi pada perairan bekas penambangan timah (*kolong*) di Pulau Bangka. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, penentuan lokasi pengamatan dilakukan secara *purposive*, dan pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik komposit. Sampel fitoplankton diambil dari 3 *kolong* berumur 35, 40 dan 50 tahun. Parameter yang diamati meliputi jenis-jenis dan jumlah individu fitoplankton, indeks keanekaragaman, indeks dominasi, dan kelimpahan, serta faktor fisikokimia. Hasil penelitian menunjukkan ada 35 jenis fitoplankton yang tergolong ke dalam 13 kelas, 21 bangsa, dan 28 suku. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada *kolong* berumur 35 tahun dan terendah terdapat pada *kolong* berumur 40 tahun. Nilai indeks dominasi tertinggi terdapat pada *kolong* berumur 40 dan 50 tahun, sedangkan indeks dominasi terendah terdapat pada *kolong* berumur 35 tahun. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada *kolong* berumur 40 tahun dan terendah terdapat pada *kolong* berumur 35 tahun. Nilai kelimpahan, indeks keanekaragaman, dan indeks dominasi fitoplankton dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hasil penelitian ini disumbangkan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran Biologi SMA kelas X.

Kata Kunci: *Fitoplankton, Penambangan Timah, Bangka.*

ABSTRACT

This research aims to determine the species and diversity of phytoplankton through diversity index and dominance index in the waters of the former tin mining (*kolong*) on Bangka Island. This research used descriptive method, the determination of location of the research was carried out purposively, and sampling was carried out by composite technique. Phytoplankton were taken from three *kolongs* 35, 40 and 50 years old. Observing parameters were phytoplankton's number of species, diversity and dominance index, also the abundance value, as well as physicochemical factors. The results found 35 species of phytoplankton belonging to 13 classes, 21 order, and 28 genus. The highest diversity index of phytoplankton found on 35 years old *kolong* and the lowest on 40 years old *kolong*. The highest dominance index found on 40 and 50 years old *kolong*, while the lowest on 35 years old *kolong*. The highest abundance value found on 40 years old *kolong* and the lowest on 35 years old *kolong*. This results contributed in the form of Student Worksheets (LKPD) which are expected to be a learning sources for Biology lesson in High School of 10th grade.

Keywords: *Phytoplankton, Tin Mining, Bangka.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pulau Bangka termasuk salah satu pulau penghasil timah terbesar di Indonesia. Penambangan timah di Pulau Bangka sudah dilakukan sejak abad ke-18 sampai sekarang dibawah pengelolaan PT. Timah Tbk. dan tambang-tambang swasta. Masyarakat Bangka umumnya mengandalkan penambangan timah sebagai mata pencaharian pokok mereka melalui tambang-tambang inkonvensional (TI) yang bersifat ilegal baik di darat maupun di lautan yang tidak terkendali sehingga menambah parah kerusakan lingkungan di Pulau Bangka. Penambangan timah di Pulau Bangka khususnya di daratan umumnya menggunakan sistem tambang semprot, yakni dilakukan dengan cara tanah yang sudah digali kemudian disemprot air. Hal ini mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan diantaranya kawasan berhutan menjadi area berlubang yang digenangi air (*kolong*) serta tumpukan tanah bekas penggalian (*tailing*) (Yunus, 2008).

Kolong adalah cekungan di permukaan tanah yang terbentuk dari kegiatan penambangan yang digenangi air (Suryadin, 2009). Berdasarkan data penelitian lapangan PT. Timah tahun (2003) dalam Susanto (2015) jumlah *kolong* di Pulau Bangka sebanyak 544 *kolong* dengan total luas 1.035,5 ha. Sebaran *kolong* paling banyak ditemukan di Kabupaten Bangka Tengah (34.111,02 ha), disusul Kabupaten Bangka Selatan (24.895,13 ha) dan Kabupaten Bangka (16.474,15 ha). Pada Kabupaten Bangka daerah dengan jumlah *kolong* terbanyak ditemukan pada Kecamatan Sungailiat dan Kecamatan Pemali. Namun, di antara *kolong-kolong* tersebut ada lahan bekas penambangan yang dilakukan upaya rehabilitasi dan ada juga yang ditinggalkan begitu saja. Seiring berjalannya waktu *kolong-kolong* bekas penambangan timah yang ditinggalkan dan tidak diurus dengan baik tersebut berubah menjadi suatu ekosistem “baru” yang melakukan perbaikan secara alami. Menurut Weaver & Clements (1973) perbaikan pada lingkungan atau lebih dikenal dengan suksesi pada perairan tawar disebut

hidrosere (hidro=air; sere= tahap suksesi pada habitat khusus). Suksesi tersebut bertujuan agar ekosistem perairan *kolong* memiliki keadaan komponen-komponen yang homeostatis (seimbang) serta dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Pemanfaatan *kolong* oleh masyarakat Pulau Bangka dilakukan melalui berbagai macam aktivitas, di antaranya sebagai kolam pemancingan. Salah satu contoh *kolong* yang dimanfaatkan sebagai sarana pemancingan adalah *Kolong Grasi* di Kecamatan Sungailiat. Hal ini menunjukkan bahwa, *kolong* tersebut sudah memiliki kualitas perairan yang baik bagi kelangsungan hidup organisme di dalamnya. Salah satu bioindikator penentu tingkat kualitas perairan tersebut adalah fitoplankton. Jika suatu perairan memiliki tingkat keanekaragaman fitoplankton rendah, maka perairan tersebut dapat dikatakan tercemar (Haninuna, dkk., 2015).

Fitoplankton adalah mikroorganisme yang hidup melayang di dalam air, relatif tidak mempunyai daya gerak sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh gerakan air, serta mampu berfotosintesis (Fachrul, 2007). Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting di dalam suatu perairan, selain sebagai dasar dari rantai pakan (*primary producer*) juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan.

Menurut Nontji (2008) fitoplankton masuk ke dalam golongan plankton berdasarkan fungsinya. Fitoplankton berfungsi sebagai penyedia utama zat-zat organik yang nantinya akan dikonsumsi oleh zooplankton (Fachrul, 2007). Sebagaimana organisme lainnya, pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungannya. Faktor fisika-kimia air dan tipe komunitas perairan merupakan faktor yang sangat menentukan hal tersebut. Cahaya matahari dan suhu merupakan kebutuhan fisiologis untuk pertumbuhan, sedangkan sejumlah unsur hara tertentu berperan terhadap kelimpahan fitoplankton. Menurut Goldman (1986), dominasi beberapa jenis fitoplankton pada perairan tergantung kepekaan fitoplankton tersebut terhadap faktor-faktor lingkungan.

Penelitian mengenai komunitas plankton pada perairan *kolong* bekas penambangan timah di Pulau Bangka dengan umur yang bervariasi sudah pernah

dilakukan, di antaranya dilakukan oleh Juhar (2008) pada perairan *kolong* berumur dibawah dan diatas 10 tahun dan Yunus (2008) pada perairan *kolong* umur 6, 11, dan 14 tahun. Namun, belum ada penelitian dengan variasi umur *kolong* yang lebih tua. Menilai pentingnya keberadaan fitoplankton sebagai organisme perairan yang menentukan suatu kualitas perairan, maka dari itu dilakukan studi keanekaragaman fitoplankton pada perairan bekas penambangan timah di Pulau Bangka.

Berdasarkan kurikulum pembelajaran di SMA kelas X pada Kompetensi Dasar 3.10, menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya, khususnya mengenai materi contoh komponen penyusun ekosistem masih menggunakan contoh-contoh yang umum, seperti organisme autotrof dan organisme heterotrof (untuk komponen biotik). Organisme autotrof adalah organisme yang dapat menghasilkan makanan sendiri seperti contoh tumbuhan hijau (Nurhayati, 2017). Pemberian contoh organisme autotrof seperti fitoplankton dapat menambah wawasan siswa mengenai komponen biotik dan abiotik penyusun ekosistem. Selain itu, pemberian contoh fitoplankton ini memerlukan *Contextual Problem*, yaitu materi pembelajaran yang membutuhkan suatu contoh yang dapat dikaitkan dengan kehidupan atau lingkungan disekitar siswa. Siswa dituntut untuk dapat menentukan komponen penyusun ekosistem serta keterkaitannya. Untuk mencapai tujuan tersebut guru diharapkan dapat memaparkan atau memberikan suatu contoh berbagai macam komponen penyusun ekosistem serta keterkaitannya melalui pembelajaran kontekstual.

Hasil dari penelitian berupa informasi dan data yang dapat dimanfaatkan untuk memperkaya khasanah guru pada pembelajaran biologi. Materi pelajaran yang dilengkapi dengan wacana hasil penelitian ini dapat memperluas pengetahuan peserta didik tentang berbagai macam komponen penyusun ekosistem dan keterkaitannya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Apa saja jenis-jenis fitoplankton yang terdapat pada perairan bekas penambangan timah (*kolong*) di Pulau Bangka?
- 2) Bagaimana keanekaragaman fitoplankton yang terdapat pada perairan bekas penambangan timah (*kolong*) di Pulau Bangka ditinjau dari indeks keanekaragaman, dan indeks dominasinya?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka diperlukan batasan masalah, yaitu :

- 1) Pengambilan sampel dibatasi pada 3 (tiga) *kolong* bekas penambangan timah yang berbeda umur yaitu 35, 40, dan 50 tahun.
- 2) Analisis jenis fitoplankton dilakukan sampai tingkat marga berdasarkan morfologinya.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui jenis-jenis fitoplankton pada perairan bekas penambangan timah (*kolong*) di Pulau Bangka.
- 2) Meninjau keanekaragaman fitoplankton pada perairan tersebut menggunakan indeks keanekaragaman dan indeks dominasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

- 1) Sebagai informasi dasar dalam menindaklanjuti upaya pemanfaatan ekosistem pada perairan bekas penambangan timah.
- 2) Sebagai sumber belajar peserta didik dalam mengkaji ilmu mengenai ekosistem melalui ekosistem yang ada pada daerah tempat tinggal peserta didik tersebut.
- 3) Sebagai bahan tambahan pembelajaran dan materi pengayaan siswa SMA khususnya kelas X mengenai komponen ekosistem yang tertera pada Kompetensi Dasar 3.10 yang isinya menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya yang dikemas dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2011). Diversitas fitoplankton di danau tasikardi terkait dengan kandungan karbondioksida dan nitrogen. *Skripsi S1*. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Adityani, D. (2012). Komunitas plankton pada perairan bekas tambang batu bara di pt. bukit asam muara enim. *Skripsi S1*. Indralaya : FKIP Universitas Sriwijaya.
- Ambarwati, R. (2008). Kajian dosis pupuk urea dan macam media tanam terhadap hasil kandungan androgapholide tanaman sambiloto (*Androgaphis paniculata* Ness). *Tesis S2*. Surakarta : Program Studi Agronomi Universitas Sebelas Maret.
- Baker, A.L. dkk. (2012). Phycokey -- an image based key to Algae (PS Protista), Cyanobacteria, and other aquatic objects. University of New Hampshire Center for Freshwater Biology. <http://cfb.unh.edu/phycokey/phycokey.htm>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Bellinger, E.G. & David E. Sige. (2010). *Freshwater algae : Identification and use as bioindicator*. UK : Wiley-Blackwell.
- Bowling, L. (2009). Freshwater phytoplankton : Diversity and biology. Dalam I. M. Suthers dan D. Rissik, *Plankton : A guide to their ecology and monitoring for water quality* (115-128). Collingwood VIC, Australia : CSIRO Publishing.
- Brower, J.E., dkk. (1998). *Field and laboratory methods for general ecology*. Boston, Mass. : WCB McGraw-Hill.
- Devani, V., Sri Basriati. (2015). Optimasi kandungan nutrisi pakan ikan buatan dengan menggunakan multi objective (goal) programming model. *Jurnal Sains, Teknologi, & Industri* 12(2) : 255-261.
- Doi, H. (2009). Spatial patterns of autochthonous and allochthonous resources in aquatic food webs. *Jurnal Ekologi Populasi* 51:57–64.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Kanisius : Yogyakarta.
- (EPA) South Australian Environment Protection Authority. (2005). Composite soil sampling: in site contamination assessment and management. *EPA Guideliness* : 1-5.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode sampling bioekologi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Fachrul, M. F., Setijati H.E., Monika W. (2008). Komposisi dan model kemelimpahan fitoplankton di perairan sungai ciliwung, jakarta. *Biodiversitas* 9(4): 296-300.

- Facta, M., M. Zainuri, Sudjadi, Emak P. Sakti. (2006). Pengaruh pengaturan intensitas cahaya yang berbeda terhadap kelimpahan *Dunaliella* sp. dan oksigen terlarut dengan simulator triac dan mikrokontroler at89s52. *Jurnal Ilmu Kelautan* 11(2): 67-71.
- Fonge, B. A., Pascal T.T., Chop A. M., Coleen M. (2015). Phytoplankton community structure and physico-chemical characteristics of stream flowing through an agro-plantation complex in tiko, cameroon. *Journal of Ecology and the Natural Environment* 7(5): 170-179.
- Fytoplankton.cz. (2004). Departmen of Plankton and Fish Ecology : Institue of Hidrobiology. <http://fytoplankton.cz/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Goldman, J. (1986). On phytoplankton growth rates and particulate c : n : p ratios at low light. *Jurnal Limnology and Oceanography* 31 (6): 1358–63.
- Graham, L.E. dan Lee W. Wilcox. (2000). *Algae*. United States of America : Prentice-Hall, Inc.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2018). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National. University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org/>. Diakses 21 Mei 2018.
- Gunawan, A., Nova Hariani, Budiman. (2015). Evaluasi kualitas perairan berdasarkan diversitas dan struktur komunitas plankton pada kolam bekas tambang batu bara yang terdapat aktivitas keramba ikan di Tenggara Seberang. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL 2015* 1 (1): 1-9.
- Hainz, R., Charlotte Wöber, Michael Schagerl. (2009). The relationship between *Spirogyra* (Zygnematophyceae, Streptophyceae) filament type of group and environmental conditions in Central Europe. *Journal of Aquatic Botany* 91 (2009): 173-180.
- Haninuna, E.D.N., Ricky Gimin, Ludji M. Riwu Kaho. (2015). Pemanfaatan fitoplankton sebagai bioindikator berbagai jenis polutan di perairan intertidal kota kupang. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 13(2): 72-85.
- Harmoko & Sepriyaningsih. (2017). Keanekaragaman mikroalga di sungai kati kota lubuklinggau. *Scripta Biologica* 4(3): 201-205.
- Hasnawati. (2006). Pendekatan contextual teaching and learning dan hubungannya dengan evaluasi pembelajaran. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan* 3(1) : 53-62.
- Japan Science and Technology Corporation (JSTC). (2018). *Protist Information Server*, <http://protist.i.hosei.ac.jp/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Johan, T. I. & Ediwarman. (2011). Dampak penambangan emas terhadap kualitas air sungai singigi di kabupaten kuantan singingi provinsi riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 5(2) : 168-183.

- Juhar, R. (2008). Karakteristik fe, nitrogen, fosfor, dan fitoplankton pada beberapa tipe perairan bekas galian tambang timah. *Tesis S2*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Kinross, J. (2000). Algal web: Algal images and identification aids. <http://algalweb.net/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Krohne, D.T. (2001). *General Ecology*. USA : Brooks/Cole Thomson Learning.
- Last, J. M. (2007). *A dictionary of public health*. Oxford University Press : United Kingdom.
- M.G. Kelly, H. Bennion, E.J. Cox, B. Goldsmith, J. Jamieson, S. Juggins D.G. Mann & R.J. Telford. (2005). *Common freshwater diatoms of Britain and Ireland: an interactive key*. <http://craticula.ncl.ac.uk/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Mahmud, S., Anurohim, Indah T. D. Tjahyaningrum. (2012). Struktur komunitas fitoplankton pada tambak dengan pupuk dan tambak tanpa pupuk di kelurahan wonorejo, surabaya, jawa timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 1: 10-15.
- Maresi, Sinta R.P., Priyanti, Etyun Yunita. (2015). Fitoplankton sebagai bioindikator saprobitas perairan di situ bulakan kota tangerang. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi* 8(2): 113-122.
- Microbewiki. (2005). *Xantophyceae*. <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Xantophyceae>. Diakses pada 8 Juli 2018.
- Muarif. (2016). Karakteristik suhu perairan di kolam budidaya perikanan. *Jurnal Mina Sains* 2(2) : 96-101.
- Nazir, M. (2005). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Graha Indonesia.
- Needham, J.G. dan Paul R. Needham. (1941). *A guide to the study of fresh-water biology*. New York: Comstock Publishing Company, Inc.
- Nontji, A. (2008). *Plankton Laut*. Jakarta : LIPI Press.
- Nurhayati, N. (2017). *Biologi untuk sma/ma kelas x kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam*. Bandung : Yrama Widia.
- Nybakken. (1997). *Marine biology : An ecological approach*. 4th edition. United State of America: Addison Wesley Educational Publisher Inc.
- Ocean Data Center. (2018). *Biological and satellite : Oceanography laboratory*. <http://oceandatacenter.ucsc.edu/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Odum, E.P. (1975). *Ecology : The link between the natural and the social sciences*. Georgia: University of Georgia.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-dasar ekologi*. Diterjemahkan oleh Samingan, Tjahjono & Srigandono. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

- Pagora, H., Ghtarina, Deni U. (2015). Kualitas plankton pada kolam pasca tambang batu bara yang dimanfaatkan untuk budidaya perairan. *Ziraa'ah* 40(2): 108-113.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82. (2001). *Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air*. Jakarta : Republik Indonesia.
- Phyto'pedia. (2012). *Navicula* spp. https://www.eoas.ubc.ca/research/phytoplankton/diatoms/pennate/navicula/navicula_spp.htm. Diakses pada 15 Agustus 2018.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Divapress.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan* 8(2) : 141-147.
- Puspita, L., E. Ratnawati, I Nyoman N. Suryadiputra, and Ami A. Meutia. (2005). *Lahan basah buatan di indonesia*. Bogor: Wetland International.
- Pichrtová, M., Tomáš Hájek, Josef Elster. (2014). Osmotic stress and recovery in field populations of *Zygnema sp.* (*Zygnematophyceae*, *Streptophyta*) on Svalbard (High Arctic) subjected to natural desiccation. *Journal of FEMS Microbiology Ecology* 89 (2): 270-280.
- Prihati, R. (2016). Penerapan model pembelajaran contextual teaching and learning dengan media gambar dalam pembelajaran sejarah untuk meningkatkan partisipasi siswa. *Tesis S2*. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Rahmadani, Z. A. (2017). Keragaman jenis fitoplankton di perairan waduk mulur kabupaten sukoharjo provinsi jawa tengah. *Skripsi S1*. Surakarta : FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Raymount, J.E.G. (1980). *Plankton and Productivity in the Ocean*. New York : Mc. Millan Co.
- Renica, L. B., Kartini, Dian Rahayu Jati. (2015). Pengaruh penggunaan pupuk di lahan pertanian terhadap kualitas air pada saluran tersier di kawasan rasau jaya III : 1 - 10.
- Reynolds, C.S., Vera Huszar, Carla Kruk, Luigi Naselli-Flores, dan Sergio Melo. (2002). Review : Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research* 24 (5): 417-428.
- Reynolds, C.S. (2006). *Ecology of phytoplankton*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press.
- Salam, A. (2010). Analisis kualitas air situ bungur ciputat berdasarkan indeks keanekaragaman fitoplankton. *Skripsi S1*. Jakarta : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

- Salmin. (2005). Oksigen terlarut (do) dan kebutuhan oksigen biologi (bod) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana* 30 (3) : 21 - 26.
- Sayona, M. (2018). Pengaruh bahan mol dan konsentrasi mol dari pelepah dan bonggol pisang terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) dan sumbangannya pada pembelajaran biologi sma. *Skripsi S1*. Indralaya: FKIP Universitas Sriwijaya.
- Shubert, L. E. (1984). *Algae as ecological indicators*. Academic Press Inc.: London.
- Sitorus, S.R.P., E. Kusumastuti, dan L. Nurbaiti Badri. (2008). Karakteristik dan teknik rehabilitasi lahan pasca penambangan timah di pulau bangka dan singkep. *Jurnal Tanah dan Iklim* (27): 57-73.
- Suryadin, A. (2009). *Hijau kembali pulauku*. Pangkal Pinang.
- Susanto. (2015). Daerah *kolong* timah di bangka belitung dengan data satelit spot_6. *Disampaikan dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 17 November 2015.
- Tasak, A.R., Mukjizat K., Tri P. (2015). Keterkaitan intensitas cahaya dan kelimpahan dinoflagellate di pulau samalona, makassar. *Jurnal Ilmu Kelautan* 20(2): 113-120.
- Thjiaw, G. & Tjut S. Djohan. (2009). Suksesi vegetasi alami di bekas tambang timah pulau bangka. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 16(1): 23-41.
- TMI Zwerfer. (2018). Plankton : A moment in a life of planktonologist. <http://zwerfer.fi/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Townsend, Colin R., Michael Begon, John L. Harper. (2008). *Essentials of ecology*. Blackwell Publishing : USA.
- Usman, M.S., Janny D. Kusen, dan Joice R.T.S.L Simper. (2013). Struktur komunitas plankton di perairan pulau bangka kabupaten minahasa utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 2(1): 51-57.
- Wahyuni, H., S. Budi Sasongko, Dwi P. Sasongko. (2013). Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen, dan Plankton di daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, ISBN 978-602-17001-1-2 : 489 - 494.
- Wardhana, W. (2003). Teknik sampling, pengawetan, dan analisis plankton. Dalam Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Perikanan, *Pelatihan Teknik Sampling dan Identifikasi Plankton*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Weaver, J.E. & Edith S. Clements. (1973). *Plant ecology*. New York : Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd.

- Wehr, J.D. (2010). Xantophyta and phaeophyta. Dalam AWWA Manual M57, *Algae : Source to treatment, manual of water supply practices* (271-287). America : American Water Works Association.
- Widiana, R. (2012). Komposisi fitoplankton yang terdapat di perairan batang palangki kabupaten sijunjung. *Jurnal Pelangi* 5(1): 23-30.
- Wolfgang B. (1998). *Protisten.de*. <http://www.protisten.de/>. Diakses 1 Agustus 2018.
- Yulianto, D., Max R. Muskananfolo, Pujiono W. Purnomo. (2014). Tingkat produktivitas primer dan kelimpahan fitoplankton berdasarkan waktu yang berbeda di perairan pulau panjang, jepara. *Diponegoro Journal of Maquares* 3(4): 195-200.
- Yunus, M. (2008). Komunitas plankton pada perairan bekas penambangan timah (*kolong*) di desa gunung muda kecamatan belinyu kabupaten bangka dan sumbangannya pada mata pelajaran biologi sma. *Skripsi S1*. Indralaya: FKIP Universitas Sriwijaya.
- Yusuf, M. (2011). Model pengembangan *kolong* terpadu pasca penambangan timah di wilayah bangka-belitung. *Majalah Ilmiah Sriwijaya* 18(11): 669-681.