STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI SUNGAI BAWAH TANAH GUA NGERONG KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh:

WILDANUN MUKHOLLADUN

NIM H01216019

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh

NAMA : Wildanun Mukholladun

NIM : H01216019

JUDUL : Struktur Komunitas Plankton Di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Kabupaten Tuban Jawa Timur

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 27 Mei 2020

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Saiku Rokhim, MKKK.	Saiful Bahri, M.Si.
NIP. 198612212014031001	NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Wildanun Mukholladun ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di Surabaya, 29 Mei 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Saiku Rokhim, MKKK.
NIP. 198612212014031001

Penguji II

Saiful Bahri, M.Si.
NIP. 198804202018011002

Penguji III

Eva Agustina, M.Si.
NIP. 198908302014032008

Penguji IV

Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.
NIP. 198506252011012010

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Wildanun Mukholladun
NIM	: H01216019
Program Studi	: Biologi
Angakatan	: 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI SUNGAI BAWAH ANAH GUA NGERONG KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 29 Mei 2020

Yang menyatakan,

Wildanun Mukholladun
NIM. H01216019

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Wildanun Mukholladun
NIM : H01216019
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/BIOLOGI
E-mail address : wieldan18@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☐ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……..…)

yang berjudul :

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI SUNGAI BAWAH TANAH GUA NGERONG KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 29 Mei 2020

Penulis

(Wildanun Mukholladun)

ABSTRAK

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI SUNGAI BAWAH TANAH GUA NGERONG KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR

Plankton adalah organisme yang mempunyai ukuran kecil, berupa hewan ataupun tumbuhan dan hidupnya mengapung atau mengambang di air, plankton dapat digunakan sebagai bioindikator perairan. Gua Ngerong terletak di Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Tuban, Jawa Timur dan mempunyai aliran sungai bawah tanah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui struktur komunitas plankton yang mencangkup kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi. Penelitian menggunakan jenis penelitian deskriptif eksploratif. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling,* dengan 15 sampel dari 5 stasiun. Hasil identifikasi plankton di sungai bawah tanah Gua Ngerong di peroleh 12 spesies yaitu, *Synedra* sp, *Aulacoseira granulate*, *Meridion circulare*, *Dinobryon* sp, *Coelosphaerium* sp, *Gloeotrichia* sp, *Chroococcus turgidus*, *Cosmarium scabrum*, *Ceratium candelabrum* dan *Peridinium umbonatum*. Kelompok zooplankton yaitu *Hypotrichidium* sp dan *Notholca acuminate*. Hasil kelimpahan fitoplankton tertinggi pada kelas Bacillariophyceae spesies *Synedra* sp (296.618 sel/L) dan zooplankton pada kelas Spirotrichea spesies *Hypotrichidium* sp (223.216,8). Indeks keanekaragaman tertinggi fitoplankton pada zona remang (1,98) dan zooplankton pada zona remang(0,37). Indeks keseragaman fitoplankton tertinggi zona terang (0,97) dan zooplankton zona remang (0,54). Indeks dominansi tertinggi fitoplankton pada zona remang (0,78) dan zooplankton pada zona remang (0,01). Struktur komunitas plankton di sungai bawah tanah Gua Ngerong juga memiliki hubungan dengan parameter fisika dan kimia perairan.

Kata Kunci : Plankton, Struktur Komunitas, Gua Ngerong

.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

STRUCTURE COMMUNITY OF PLANKTON IN AN UNDERGROUN RIVER CAVE NGERONG TUBAN EAST JAVA

Plankton is an organism that has a small size, in the form of animals or plants and their life floats or floats in water, plankton can be used as aquatic bio-indicators. Ngerong Cave is located in Rengel Village, Rengel District, Tuban, East Java and has an underground river flow. The purpose of this study was to determine the structure of the plankton community that covers abundance, diversity index, uniformity index, and dominance index. The study used a descriptive exploratory type of research. Sampling uses a purposive sampling method, with 15 samples from 5 stations. The results of identification of plankton in the underground river of Ngerong Cave were obtained by 12 species namely, *Synedra* sp, *Aulacoseira granulate, Meridion circulare, Dinobryon* sp, *Coelosphaerium* sp, *Gloeotrichia* sp, *Chroococcus turgidus, Cosmarium scabrum, Ceratium candelabrum and Peridinium umbon* sp. The zooplankton groups are *Hypotrichidium* sp and *Notholca acuminate*. The highest abundance of phytoplankton in the Bacillariophyceae species *Synedra* sp (296,618 cells / L) and zooplankton in the Spirotrichea class *Hypotrichidium* sp species (223,216.8). The highest diversity index of phytoplankton in the dim zone (1.98) and zooplankton in the dim zone (0.37). The highest index of phytoplankton uniformity is the bright zone (0.97) and the dim zone zooplankton (0.54). The highest dominance index of phytoplankton in the dim zone (0.78) and zooplankton in the dim zone (0.01). The structure of the plankton community in the underground river of Ngerong Cave also has a relationship with the physical and chemical parameters of the waters.

Keywords: Plankton, Structure Community, Ngerong Cave.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Sampul i
Lembar Persetujuan Pembimbing ii
Lembar Pengesahan iii
Halaman Pernyataan Keaslian iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi v
Halaman Motto vi
Halaman Persembahan vii
Kata Pengantar viii
Abstrak xi
Daftar Isi xiii
Daftar Tabel xv
Daftar Gambar xvi
Daftar Lampiran xvii
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Gua Ngerong 7
2.2 Plankton 8
2.2.1 Fitoplankton 10
2.2.2 Zooplankton 12
2.3 Parametr Fisik dan Kimia 13
2.3.1 Parameter Fisik 13
2.3.2 Parameter Kimia 15
2.4 Kelimpahan Plankton 17
2.5 Keanekaragaman Plankton 18
BAB III. METODE PENELITIAN 19

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian 19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 19
3.2.1 Waktu Penelitian..... 19
3.2.2 Tempat Penelitian 19
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 20
3.3.1 Alat 20
3.3.2 Bahan 21
3.4 Prosedur Penelitian 21
3.4.1 Penentuan Lokasi Sampel..... 21
3.4.2 Pengambilan Sampel 21
3.4.3 Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia 22
3.4.4 Identifikasi Plankton 22
3.5 Analisis Data 22
3.5.1 Kelimpahan Plankton..... 23
3.5.2 Indeks Keanekaragaman 23
3.5.3 Indeks Keseragaman 24
3.5.4 Indeks Dominansi 24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Jenis Jenis Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban... 26
4.2 Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman (H') Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban 44
4.3 Hasil Analisis Indeks Keseragaman (E) Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban 47
4.4 Hasil Analisis Indeks Dominansi (C) Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban 49
4.5 Parameter FIsika dan Kimia 50
BAB V PENUTUP..... 55
5.1 Kesimpulan..... 55
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA..... 57
LAMPIRAN

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian 19
Tabel 3.2 Metode dan Alat Pengukuran Parameter fisika dan Kimia 22
Tabel 4.1 Hasil Kelimpahan Spesies Plankton 26
Tabel 4.2 Hasil Keanegarahaman (H') Plankton 44
Tabel 4.3 Hasil Keseragaman (E) Plankton 47
Tabel 4.4 Hasil Dominansi (H') Plankton..... 49
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia 51

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi Gua Ngerong 7
Gambar 2.2 Plankton..... 9
Gambar 2.3 Fitoplankton (Diatom)..... 11
Gambar 2.4 Fitoplankton (Dinoflagellata)..... 12
Gambar 2.5 Zooplankton 13
Gambar 3.1 Peta Gua 20
Gambar 4.1 Spesies *Synedra* sp 31
Gambar 4.2 Spesies *Aulacoseiria granulate* 32
Gambar 4.3 Spesies *Hypotrichidium* sp 33
Gambar 4.4 Spesies *Cosmarium scabrum* 34
Gambar 4.5 Spesies *Natholca acuminate* 35
Gambar 4.6 Spesies *Dinobryon* sp 37
Gambar 4.7 Spesies *Coelosphaerium* sp 38
Gambar 4.8 Spesies *Ceratium candelabrum*..... 39
Gambar 4.9 Spesies *Gloeotrichia* sp 40
Gambar 4.10 Spesies *Meridion circulare* 41
Gambar 4.11 Spesies *Chroococcus turgidus* 42
Gambar 4.12 Spesies *Peridinium umbanotum* 43

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesies Plankton 65
Lampiran 2 Pengambilan Sampel 67

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan karena mempunyai perairan yang luas. Wilayah perairan Indonesia merupakan sumber kekayaan alam, bahan makanan, sumber energi yang dapat dimanfaatkan warga sekitar, jalur lintas laut antar pulau serta dapat dijadikan sebagai wilayah perdagangan (Darsono, 1999). Semua makhluk hidup membutuhkan air mulai dari mikroorganisme sampai manusia (Susana, 2003).

Terkait dengan hal tersebut, telah dijelaskan di dalam Al-Qur'an surat Al-Anbiya' ayat 30:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُو

Artinya:"Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian kami pisahkan antara keduanya; dan kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?" (QS. 21 Al-Anbiya': 30).

Beberapa ahli tafsir menafsirkan ayat tersebut berbeda-beda. Sebagian ulama menafsirkan bahwa dahulu bumi dan langit adalah suatu gumpalan. Akan tetapi, air hujan tidak turun dan bumi gersang tidak tumbuh tumbuhan. Kemudian Allah memisahkan keduanya dengan menurunkan hujan dari langit dan menumbuhakan tumbuhan di muka bumi. Pendapat lain mengatakan bahwa bumi dan langit adalah sesuatu utuh yang tidak terpisahkan, lalu Allah memisahkan dengan menetapkan langit diatas dan menetapkan bumi dibawah (Shihab, 2001). Dengan adanya air hujan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

turun ke bumi kehidupan makhluk hidup akan terpenuhi, semua yang terdapat di daratan maupun perairan akan bermanfaat bagi kehidupan seperti organisme plankton.

Plankton adalah organisme yang mempunyai ukuran sangat kecil, berupa hewan atau tumbuhan, hidup dalam air dan bisa digunakan untuk menentukan kualitas air (Davis, 1955). Plankton mempunyai peranan penting dalam ekosistem. Plankton dapat mengubah senyawa anorganik menjadi organik, serta dapat menghasilkan oksigen sebagai hasil fotosinteis yang dibutuhkan oleh makhluk hidup (Usman, 2013). Plankton dibagi menjadi dua dua jenis yaitu *Fitoplonkton* dan *Zooplankton. Zooplankton* adalah plankton kelompok fauna heterotrof yang secara umum mampu bergerak aktif, sedangkan fitoplankton adalah kelompok flora autotrof yang mampu berfotosintesis karena memiliki klorofil (Rahayu dan Astria, 2012).

Zooplankton dan fitoplankton memiliki pola hubungan sebagai mangsa dan pemangsa. Pola hubungan tersebut membentuk jalur rantai makanan. Fitoplankton adalah produsen primer yang dimakan oleh zooplankton, sedangkan zooplankton dimakan oleh biota air yang lebih tinggi tingkatannya (Bouman *et.al*., 2003). Hubungan rantai makanan antara fitoplankton dan zooplankton memberikan dampak terhadap kelimpahan plankton di perairan (Tambaru, 2014). Keberadaan plankton termaktub dalam firman Allah QS. 24 An-Nuur ayat 45:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ
مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : "Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendakiNya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu".

Ayat diatas menjelaskan penciptaan segala jenis hewan dari air. Kemudian Allah menjadikan hewan-hewan itu dengan jenis yang beragam, memiliki potensi dan funsgi masing-masing. terdapat hewan yang berjalan diatas perutnya, seperti ular, buaya dan hewan melata lainnya. Ada yang berjalan dengan kaki 2 bahkan berkaki 4 (Shihab, 2002). Selain hewan darat Allah juga menciptakan hewan yang hidup di air salah satunya yaitu plankton. Sesungguhnya segala penciptaan binatang merupakan kekuasaan dan kehendak Allah. Di sisi lain, semua penciptaan dari air tetapi dijadikan berbeda-beda. Dengan perbedaan itu ciptaan Allah mempunyai fungsi dan potensi yang berbeda pula, dan sungguh berbeda dengan subtansi dan kadar air yang merupakan bahan kejadiannya.

Plankton tidak hanya terdapat di sungai maupun laut. Dalam gua yang didalamnya ada air yang menggenang juga dapat ditemukan plankton. Salah satunya yaitu Gua Ngerong. Gua Ngerong merupakan salah satu tempat wisata goa di Kabupaten Tuban yang menjadi tujuan utama wisatawan setelah Gua Akbar, serta akses menuju wisata Gua Ngerogng sangat mudah ditemui. Objek wisata Gua Ngerong berupa aliran air atau sungai dari mulut gua yang mengairi irigasi tujuh desa di Kecamatan Rengel. Air sungai dari Gua Ngerong dimanfaatkan oleh warga dan wisatawan untuk kegiatan sehari-hari. Pada dasarnya dengan melihat struktur komunitas plankton,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

maka dapat diketahui pencemaran yang terjadi pada suatu perairan (Munthe dan Isnaini, 2012).

Penggunaan air sebagai sarana bagi masyarakat yang terus meningkat, dapat mengakibatkan perubahan pada faktor fisika dan kimia pada suatu perairan. Faktor pemanfaatan suatu perairan ditentukan dengan tingkat kesuburan perairan yang diukur dengan kelimpahan plankton yang terdapat dalam perairan tersebut (Putra, 2012).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hermawan (2019) di sungai dalam gua Temu Giring Tuban dengan 6 stasiun, didapatkan 5 kelas fitoplankton (Bacillariophyceae, Dinophyaceae, Cynaophyceae, Conjugatophycea dan Chrysophyceae) dan 3 kelas zooplankton (Copepoda, Spirotrichea dan Eurotatoria). Kelimpahan fitoplankton yaitu 1.143 sel/L, sedangkan zooplankton 30,83 sel/L.

Hal penting yang harus diperhatikan dalam penyediaan air yang bersih yaitu kualitas air (Wardhana, 2013). Kualitas air yang bersih harus memenuhi persyaratan kesehatan meliputi: mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif. Untuk mengetahui kualitas air dari mata air yang keluar dari Gua Ngerong perlu dilakukan penelitian parameter kualitas air, salah satunya adalah plankton sebagai salah satu bioindikator parameter mikrobiologi. Mengetahui indikator merupakan langkah awal untuk menentukan upaya-upaya konservasi dalam menjaga dan melestarikan sumber-sumber air di kawasan karst. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian perairan tentang struktur komunitas plankton pada aliran sungai bawah tanah Gua Ngerong yang belum pernah diketahui.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2 Rumusan Masalah

a. Apa saja spesies plankton yang terdapat pada sistem sungai bawah tanah Gua Ngerong Tuban?

b. Bagaimana struktur komunitas plankton yang terdapat pada sistem sungai bawah tanah Gua Ngerong Tuban?

1.3 Tujuan Penelitian

a. Mengidentifikasi spesies plankton yang terdapat pada sistem sungai bawah tanah Gua Ngerong Tuban.

b. Mengetahui struktur komunitas plankton yang terdapat pada sistem sungai bawah tanah Gua Ngerong Tuban.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Menambah pengetahuan peneliti tentang struktur komunitas plankton yang ada di Gua Ngerong Tuban.

b. Memberikan tambahan kontribusi terhadap penelitian tentang identifikasi struktur komunitas plankton yang ada di Gua Ngerong Tuban.

c. Memberikan media informasi bagi masyarakat tentang tentang kelimpahan dan keanekaragaman plankton sehingga diperoleh suatu gambaran mengenai kualitas perairan.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini menjelaskan mengenai struktur komunitas yang meliputi keanekaragaman jenis dengan variable pendukung yaitu: Kelimpahan,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keanekaragaman, keseragaman dan indeks dominansi plankton yang terdapat di Gua Ngerong Tuban.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Gua Ngerong

Gua Ngerong merupakan salah satu gua terpanjang di kawasan karst Tuban yang memiliki panjang 1800 m (Prakarsa dan Ahmadin, 2013). Gua ini terletak di Jl. Raya Rangel No.155 Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Tuban, Jawa Timur dengan titik koordinat -7,0600560. 122,0074707. Gua Ngerong mempunyai sungai bawah tanah yang akhirnya berakhir di Bengawan Solo. Debit air sungai Gua Ngerong sekitar 573,7 liter/detik dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan mereka (Rahmadi, 2002).

Gambar 2.1. Lokasi Gua Ngerong
Sumber: (Handayani, 2017)

Gua Ngerong dimanfaatkan sebagai tempat wisata oleh masyarakat. Terdapat beberapa hal yang menarik dilakukan oleh wisatawan di Gua Ngerong seperti: Refleksi kaki dengan memasukkan kaki kesungai dan membiarkan ikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggigit, memberi makan ikan di sungai dan menikmati keindahan gua. Fasilitas yang disediakan yaitu tempat parkir (Andriani, 2018).

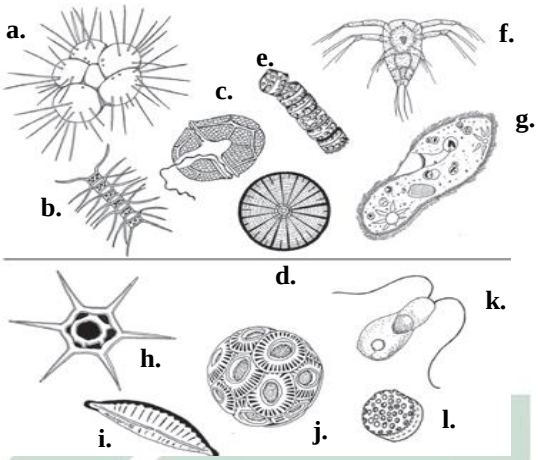
2.2 Plankton

Plankton adalah organisme yang mempunyai ukuran kecil, berupa hewan ataupun tumbuhan dan hidupnya mengapung atau mengambang di air (Davis, 1955). Plankton bergerak menggunakan flagel atau silia dan berenang mengikuti arus air (Rahmatullah, 2016). Ukuran plankton berbeda-beda dari fitoplankton yang terlihat secara mikroskopis sampai zooplankton yang makroskopis (Suthers & David, 2009). Berdasarkan ukuran tubuh, plankton dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

a. *Megaplankton* : 20 cm
b. *Makroplankton* : 2-20 cm.
c. *Mesoplankton* : 0,2-20 mm
d. *Mikroplankton* : 20-200 µm
e. *Nanoplankto*n : 2–20 µm
f. *Pikoplankton* : 0.2–2 µm

Plankton juga mempunyai bentuk dan jenis yang berbeda-beda, seperti gambar 2.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.2. Plankton (a. radiolarian; b. rantai diatom; c. dinoflagellate lapis baja; d. diatom centric; e. rantai dinoflagellate; f. nauplius (larval crustacean); g. ciliate; h. silicoflagellate; i. pennate diatom; j. coccolithophore; k. flagellate,l. diatom)
Sumber: (Suthers & David, 2009)

Terdapat beberapa plankton yang sebagian hidupnya planktonik dan pada fase dewasa menjadi nekton atau bentos yang disebut dengan meloplankton, sedangkan yang seluruh hidupnya bersifat planktonik disebut holoplankton. Plankton dapat ditemukan di air la ut maupun air tawar. Plankton yang terdapat di air laut disebut dengan haliplankton sedangkan plankton yang terdapat di air tawar disebut dengan limnoplankton (Nybakken, 1988). Seperti yang termaktub dalam surah Al-Mu'minun ayat 18:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ

Artinya: "Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran, lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya." (QS. 23 al-Mu'minun: 18).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menurunkan air dari langit untuk dimanfaatkan oleh manusia dalam memenuhi kehidupan hidup mereka. Selain itu, dapat dijadikan untuk mempelajari siklus air. Dari air laut dan samudra yang menguap menjadi gumpalan awan dan menurunkan air hujan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bermanfaat bagi makhluk hidup (Shihab, 2002). Pada sumber air tersebut terdapat organisme perairan yaitu plankton yang dapat hidup dan berkembang.

Dalam rantai makanan plankton berperan sebagai produsen primer atau konsumen primer (Zakiyyah *et al.*, 2016). Fitoplankton menjadi autotrof (produsen utama), memulai rantai makanan air. Kemudian fitoplankton akan dimakan oleh zooplankton dan zooplankton akan dimangsa oleh ikan-ikan kecil di air (Thirunavukkarasu *et al*., 2013).

2.2.1 Fitoplankton

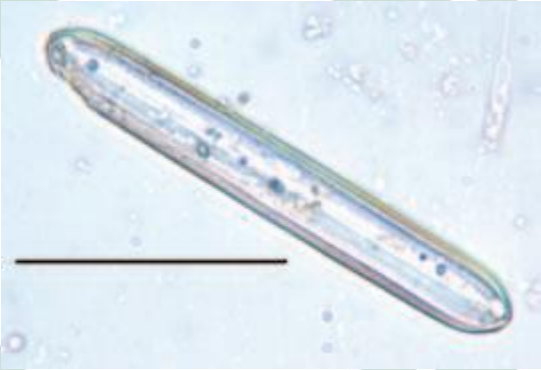
Fitoplankton merupakan tumbuhan kecil mikroskopis yang hidupnya mengambang di air dan terbawa arus air. Fitoplankton mempunyai peranan penting sebagai makanan untuk organisme laut. Selain itu, fitoplankton juga berfungsi sebagai indikator kualitas air dan daerah alami yang ditandai dengan ciri khas spesies atau kelompok spesies (Thirunavukkarasu *et al.*, 2013).

Fitoplankton terdiri dari ganggang mikroskopis yang hidup tersuspensi di dalam air. Sebagian besar spesies fitoplankton mampu menghasilkan energi mereka sendiri, berupa karbohidrat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis. Produk sampingan dari proses ini adalah produksi oksigen dan dianggap setidaknya setengah dari oksigen di atmosfer diproduksi oleh fitoplankton (Suthers & David, 2008). Fitoplankton dibagi menjadi 2 yaitu diatom dan dinoflagellata.

a. Diatom

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Diatom adalah mikroalga bersel satu (uniseluler) yang menyebar secara merata di seluruh tipe perairan. Diatom merupakan jenis fitoplankton yang mempunyai spesies terbesar dibandingkan dengan komunitas mikroalga yang lain (Soeprobowati, 2009). Diatom mempunyai dinding sel bersilika yang unik dan disebut dengan *frustule*. *Frustule* terdiri dari 2 katup yang dihubungkan oleh elemen yang membentuk pola bergaris (Bold & Wyne, 1985).



Gambar 2.3. Fitoplankton (Diatom) genus *Pinularia spp*.
Sumber: (Suthers & David, 2009)

Diatom merupakan bioindikator yang paling baik dibandingkan dengan kelompok organisme yang lain. Potensi tersebut karena diatom memiliki distribusi luas, populasi variatif, ditemukan hampir di seluruh permukaan substrat, reproduksi cepat, siklus hidup pendek, dan dapat merubah kualitas air (John, 2000).

b. Dinoflagellata

Dinoflagellata adalah sel tunggal yang eukariotik serta termasuk dalam organisme kelompok berflagel baik yang berfotosintesis dan non-fotosintesis (Fokuyo & Taylor, 1989). Dinoflagellata tumbuh secara cepat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dalam waktu singkat dengan jumlah yang banyak dan disebut peledakan populasi (*blooming*) (Thoha, 1991)

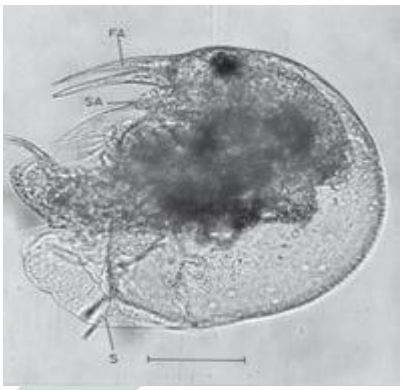
Gambar 2.4. Fitoplankton (Dinoflagellata) *Ceratium hirundinella*
Sumber: (Suthers & David, 2009)

Dinoflagellata memilifi sifat beracun yang dapat menimbulkan kematian pada organime laut lainnya, bahkan dapat menimbulkan kematian manusia akibat proses akumulasi racun yang dikandungnya apabila terjadi ledakan populasi *(blooming).* Fenomen ini disebut dengan fenomena *red-tide*, yaitu suatu fenomena alam yang sulit diduga dan menyebabkan terjadinya perubahan warna air laut (*discolouration*) (Sediadi, 1999).

2.2.2 Zooplankton

Zooplankton adalah plankton kelompok fauna yang dapat bergerak aktif di dalam air. Zooplankton tidak dapat untuk membuat makan sendiri atau disebut heterotropik. Umumnya ukuran zooplankton yaitu sekitar 0,2-2 mm. Kelimpahan zooplankton bergantung pada kelimpahan fitoplankton di perairan, karena fitoplankaton adalah makanan zooplankton (Davis, 1955). Kondisi lingkungan perairan juga dapat mempengaruhi kelimpahan dan struktur komunitas zooplankton yang ada (Rahmatullah, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.5. Zooplankton *Bosmina meridionalis*.
Sumber: (Suthers & David, 2009)

Zooplankton terdapat di sebagian besar habitat air tawar, mulai dari kolam kecil hingga danau permanen besar. Zooplankton ditemukan di habitat terpencil seperti danau bahkan di air tanah (Galassi 2001). Banyak spesies zooplankton air tawar berukuran kecil (kurang dari 1 mm) dan relatif transparan (Suthers & David, 2008).

2.3 Parameter Fisik dan Kimia

Kelimpahan plankton diperairan dipengaruhi oleh parameter lingkungan baik kimia, fisika atau biologi. Struktur komunitas dan komposisi akan berubah sesuai dengan kondisi lingkungan tersebut. Faktor yang sangat utama yaitu ketersediaan nutrien, intensitas cahaya dan kemampuan plankton dalam memanfaatkannya (Muharram, 2006).

2.3.1 Parameter Fisika

Faktor fisika yang mempengaruhi kelimpahan plankton adalah suhu dan intensitas cahaya. Suhu dan intensitas cahaya dapat berpengaruh pada laju kehidupan plankton.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Cahaya

Zona eufotik adalah lapisan air teratas yang masih mampu diterminasi sinar matahari dengan intensitas cahaya yang cukup bagi proses fotosintesis (Nybakken, 1988). Sinar matahari yang jatuh pada permukaan laut mempunyai lebar spektrum antara 300-2500 nm yaitu antara sinar ultra violet hingga sinar infra merah. Sebagian besar energi sinar tersebut berada di daerah infra merah (730-2500 nm) yang merupakan sinar panas (Raymont, 1980). Sedangkan spektrum sinar yang terpenting adalah yang berada di antara panjang gelombang 400-720 nm dan biasa disebut dengan PAR (*Photosynthetically Active Radiation*). Pada kondisi tersebut energi cahaya dapat diserap oleh klorofil fitoplankton untuk reaksi fotosintesis (Parsons *et al.* 1984).

Kecerahan pada suatu perairan dapat dilihat menggunakan *secchi disk*. Kekeruhan air dapat mempengaruhi sinar matahari yang menembus kedalam perairan. Kecerahan air dan kekeruhan air dapat mempengaruhi biota laut. Selain itu, kecerahan juga dipengaruhi oleh kandungan senyawa anorganik atau organik terdapat dalam air (Sumich, 1992).

b. Suhu

Suhu merupakan faktor penting bagi kehidupan organisme di perairan. Produktifitas primer perairan dipengaruhi oleh suhu yang memiliki peran dalam proses fotosintesis. Suhu berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem di perairan. Proses kehidupan vital

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

organisme dalam air dipengaruhi oleh suhu dan umumnya hanya berfungsi dalam kisaran 0-40 °C (Nybakken, 1992).

Menurut Nontji (1987), perairan Indonesia memiliki suhu secara umum berkisar antara 28-31°C. Pada suhu antara 25 °C sampai 40°C proses fotosintesis masih dapat terjadi (Reynolds, 1990). Suhu yang optimum untuk kelangsungan hidup plankton yaitu 20-30 °C. (Nybakken, 1992).

2.3.2 Parameter Kimia

Faktor kimia berpengaruh pada plankton di perairan yaitu zat hara, derajat keasaman (pH) dan Salinitas (Nybakken, 1988).

a. Salinitas

Salinitas merupakan jumlah larutan garam yang terdapat di air (Nybakken, 1992). Terdapat berbagai jenis garam air laut, diantaranya yaitu natrium klorida, kalium, magnesium, kalsium dan lain-lain (Nontji, 1987).

Kehidupan plankton sangat dipengaruhi oleh salinitas perairan, dengan berubahnya berat jenis air laut serta naik turunnya tekanan osmosis. Pada perairan pantai salinitas berpengaruh besar terhadap suksesi suatu jenis plankton (Sidabutar *et al*, 1996). Variasi musiman suhu dan salinitas sangat mempengaruhi distribusi mendasar fitoplankton, zooplankton dan organisme lainnya (Yanagi, 1987).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) yaitu banyaknya ion hidrogen dalam larutan dan sebagai indikator baik atau buruknya suatu perairan. pH air laut yaitu basa sekitar 7,5 – 8,4. Nilai pH tertinggi terdapat pada lapisan permukaan atau dekat lapisan permukaan (Nybakken, 1988). pH yang baik untuk kehidupan fitoplankton yaitu sekitar 6-9 (Odum 1998).

Nilai pH didapatkan dari basa dan asam yang seimbang. Sifat basa air akan meningkat apabila karbonat, hidroksida dan bikarbonat tersedia dengan baik. Sedangkan keasaman akan meningkat apabila terdapat asam bikarbonat dan mineral bebas (Saeni, 1989).

c. Zat Hara

Plankton membutuhkan zat hara organik. Nitrogen dan fosfat merupakan zat organik yang paling dibutuhkan plankton dan sebagai faktor pembatas pertumbuhan plankton (Nybakken, 1988). Fitoplankton memiliki kemampuan mengadaptasi adanya perubahan nutrien dalam pertumbuhannya (Dugdale, 1981).

Udara atau atmosfer merupakan sumber nitrogen yang paling besar, karena 80% udara terdiri dari gas nitrogen bebas sebagai N_2. Pertumbuhan yang terbaik pada kosentrasi nitrogen antara 0.9-3,5 ppm. Unsur fosfat di dalam perairan alami terdapat dalam bentuk ortofosfat yang dapat langsung digunakan oleh tanaman karena larut dalam air. Oleh karena itu, kandungan ortofosfat dalam air sering dimanfaatkan sebagai indikator tingkat kesuburan dalam suatu perairan. Konsentrasi fosfat pada perairan berbeda-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

beda, nilai terendah konsentrasi fosfat yaitu sekitar 0,018-0,090 ppm dan nilai tertinggi antara 8,90-17,8 ppm (Andarias, 1991).

d. Nitrat

Nitrat adalah bentuk nitrogen utama diperairan (Odum 1998). Dalam perairan nitrat berada dalam bentuk nitrogen molekular (N_2). Selain itu, nitrat juga berbentuk sebagai garam anorganik seperti nitrit, nitrat dan amonium serta senyawa nitrogen organik seperti asam amino dan urea. Fitoplankton membutuuhkan nitrat sebanyak 0,9 – 3,5 mg/L untuk pertumbuhan optimal (Asriyana dan Yuliana, 2012).

e. Fosfat

Fosfat adalah unsur hara yang dibutuhkan organisme dan berperan dalam proses fotosintesis di perairan. Sedikit banyaknya unsur hara salah satunya fosfat yang terdapat diperairan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelimpahan fitoplaknton (Nybakken 1992).

2.4 Kelimpahan Plankton

Populasi plankton dapat dilihat pada dua kategori yaitu kelimpahan individu dan komposisi jenis. Kelimpahan plankton adalah jumlah sel plankton per satuan volume air yang umumnya dinyatakan dengan individu per liter air. Kelimpahan plankton dilihat dari karakteristik fisiologis dan parameter kimia fisika pada perairan tersebut (Reynolds *et al*., 1984).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5 Keanekaragaman Plankton

Indeks keanekaragaman merupakan suatu metode untuk mengetahui struktur komunitas dan memudahkan untuk menganalisa banyaknya spesies dalam suatu kelompok (Revelente dan Gilmartin, 1980). Indeks keanekaragaman yang umum dipakai adalah indeks keanekaragaman dari *Shannon Wienner*. Nilai Indeks keanekaragaman sekitar 0-1 mempunyai arti bahwa pada perairan tersebut terjadi dominansi dari salah satu jenis plankton atau keanekaragaman komunitas rendah, dengan kata lain perairan kurang stabil. Nilai indeks keanekaragaman sekitar 1-3 memiliki arti bahwa keanekaragaman plankton pada peraiaran tersebut sedang atau perairan cukup stabil. Apabila jumlahnya melebihi 3 maka keanekaragaman plankton dalam perairan tersebut tinggi atau perairan stabil (Parsons *et al.*,1984).

Semakin tinggi nilai indeks maka komunitas plankton di perairan tersebut semakin beragam dan didominasi lebih dari 1 atau 2 taksa. Semakin besar jumlah genus serta keseimbangan distribusi diantara genusnya maka keanekaragaman spesies yang diukur menggunakan indeks tersebut juga meningkat. Apabila H' sama dengan 0 berarti dalam satu kelompok hanya terdapat satu genus saja. Jika seluruh spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas maka nilai indeks keanekaragaman hampir mendekati maksimum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif eksploratif, dengan menganalisa dan menyajikan data meliputi keanekaragaman, kelimpahan, dan morfologi spesies plankton yang diperoleh dari tempat tersebut (Priyono, 2016).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dari bulan Juni 2019 – Februari 2020, sebagaimana tabel 3.1.

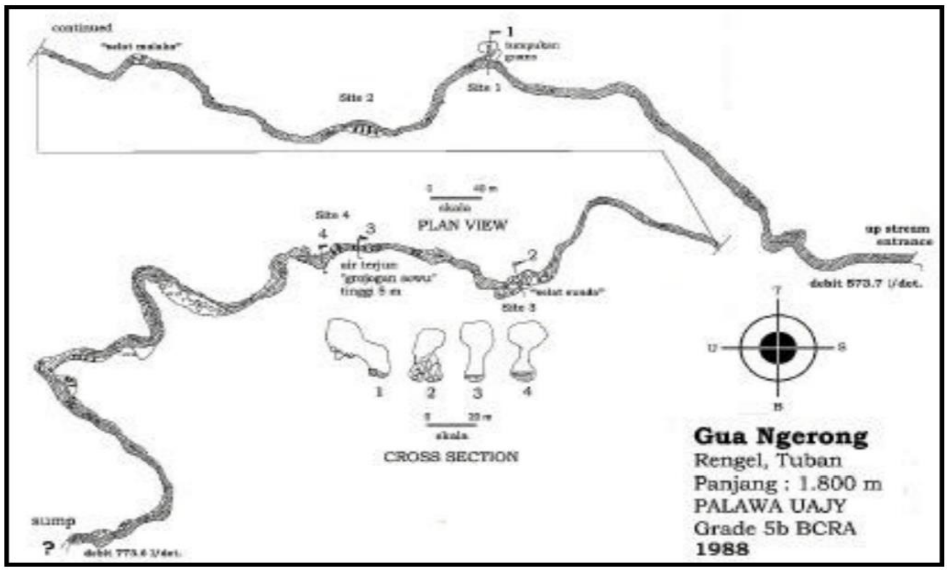
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan								
		6	7	8	9	10	11	12	1	2
1.	Persiapan									
2.	Penyusunan proposal skripsi									
3.	Seminar proposal									
4.	Pengambilan sampel									
5.	Pengamatan di Laboratorium									
6.	Analisis data									
7.	Pembuatan draft skripsi									
8.	Seminar hasil penelitian									

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Gua Ngerong, yang berada di Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban (gambar 3.1).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3.1. Tempat *sampling* di Gua Ngerong – Tuban
Sumber: (Rahmadi, 2002)

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan yaitu:

a. Jaring plankton (*Plankton net No. 25*)

b. Botol flakon

c. Thermometer

d. pH meter

e. Salinometer

f. Mikroskop Cahaya

g. Pipet tetes

h. Buku identifikasi plankton

i. Kamera

j. Kotak es (*ice box*) 72 liter

3.3.2 Bahan

a. Larutan lugol

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Sampel air

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penentuan Lokasi Sampel

Penentuan stasiun sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang digunakan untuk menentukan lokasi sesuai keinginan peneliti (Etikan *et al*., 2015). Titik stasiun ditentukan oleh zona – zona pada gua yaitu zona terang, zona peralihan dan zona gelap abadi. Titik sampling yang terdiri dari stasiun 1 sampai stasiun 5, untuk stasiun 1 pengambilan sampel di zona terang pada permukaan air mengalir, pada stasiun 2 pengambilan sampel di zona remang dengan permukaan arus air yang tenang. Sedangkan stasiun 3-5 di zona gelap dengan arus air deras, dibawah bebatuan dan air terjun yang terdapat diujung gua.

3.4.2 Pengambilan Sampel

Sampel air diambil pada setiap stasiun yang telah ditentukan. Sampel air diambil pada permukaan sungai sebanyak 1L, lalu disaring dengan *plankton net* no. 25 yang ditampung pada botol ukuran 120 ml. Selanjutnya dipindahkan pada botol sampel dan ditetesi larutan lugol agar jaringan tubuh plankton todak rusak dan awet. Setelah preparasi selesai, botol sampel dipasang tanda atau label dan dimasukkan ke dalam *ice box.* Selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Ekologi UIN Sunan Ampel Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4.3 Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia

Pengambilan data parameter diambil langsung dilapangan. Parameter fisika yang diamati yaitu suhu sedangkan parameter kimia yang diamati yaitu pH dan DO (*Dissolved Oxygen*). Alat yang dipakai untuk mengukur parameter tersebut pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2 Metode dan alat yang digunakan dalam pengukuran parameter fisika dan kimia

Parameter	Satuan	Alat dan Metode	Keterangan
Fisika			
Suhu	°C	Termometer/visual	*In situ*
Kimia			
pH	-	pH meter/visual	*In situ*
DO	Mg/L	DO meter/visual	*In situ*

3.4.4 Identifikasi Plankton

Identifikasi plankton dilakukan untuk mengetahui morfologi, kelimpahan, dan keanekaragaman plankton. Sampel air diambil menggunakan pipet tetes lalu diletakkan di kaca preparat dan dilihat menggunakan mikroskop. Identifikasi spesies plankton yang ditemukan adalah hasil perhitungan kelimpahan spesies dan hasil foto spesies dimasukkan pada tabel pengamatan. Identifikasi plankton mengacu pada buku identifikasi Shirota (1966).

3.5 Analisis Data

Hasil data dianalisis secara kuantitatif dan disajikan secara deskriptif untuk menghitung komunitas plankton dari Gua Ngerong.

3.5.1 Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton adalah jumlah sel plankton per satuan volume air yang umumnya dinyatakan dengan individu per liter air. APHA (2005) digunakan untuk menghitung kelimpahan plankton, seperti rumus berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$N = \frac{Oi}{Op}\ x\ \frac{Vr}{Vo}\ x\ \frac{1}{Vs}\ x\ \frac{n}{p}$$

Keterangan:

N = Total individu

Oi = Luas *cover glass* (mm)

Op = Luas lapang Pandang (mm)

Vr = Jumlah air tersaring (ml)

Vo = Jumlah air yang diamati (ml)

Vs = Jumlah liter air disaring (L)

n = Total plankton semua lapang pandang

p = Total lapang pandang yang diamati

3.5.2 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman merupakan suatu metode untuk mengetahui struktur komunitas dan memudahkan untuk menganalisa banyaknya spesies dalam suatu kelompok (Revelente dan Gilmartin, 1980). Rumus Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung keanekaragaman jenis (H′) (Odum, 1998).

$$\mathrm{H}' = \sum_{i-1}^{S} (pi)\ (logpi)$$

Keterangan:

H′ = Nilai keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Pi = ni/N

ni = Total individu jenis pertama

N = total individu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.3 Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui persebaran biota. Jika angka keseragaman tinggi maka distribusi biota di air menyeluruh (Nastiti dan Hartati, 2013). Rumus Shonnom-Winner dapat digunakan untuk mengetahui nilai keseragaman (Odum, 1993).

$$E = \frac{H'}{Hmaks}$$

Keterangan:

E = Nilai keseragaman

H′ = Indek keanekaragaman Shannon-Wiener

Hmaks = Ln S (nilai keseragaman maksimum)

S = Total genus yang diketahui

Nilai C berkisar antara 0 dan 1, apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi, sedangkan bila C mendekati 1 berarti ada andividu yang mendominasi populasi (Odum, 1993)

3.5.4 Indeks Dominansi

Indeks dominansi berfungsi mengetahui kelompok yang mendominasi di suatu komunitas dan dihitung dengan rumus Simpson (Odum, 1996).

$$\mathrm{C} = \sum_{i=1}^{S} [\mathrm{ni/N}]^2$$

Keterangan:

C = Nilai dominansi

ni = Banyaknya spesies genus pertama

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

N = Total individu

Dari perbandingan ini akan didapatkan nilai E antara 0 sampai 1, semakin kecil nilai E maka semakin kecil juga keseragaman suatu populasi, artinya penyebaran jumlah individu tiap genus tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu genera mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai E, maka populasi menunjukkan keseragaman yaitu jumlah individu setiap genus dapat dikatakan relatif sama, atau tidak jauh berbeda (Odum,1993).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis-Jenis Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban

Berdasarkan hasil penelitian plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban, diperoleh beberapa spesies plankton (Fitoplankton dan zooplankton). Spesies plankton yang ditemukan memiliki jumlah koloni yang berbeda, hal ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Kelimpahan (N) Spesies Plankton

Kelas	No	Spesies	Jumlah				
			ZT	ZR	ZG 1	ZG 2	ZG 3
Bacillariophyceae	1	*Synedra* sp.	77.071	71.655,2	43.743	32.078	72.071
	2	*Aulacoseira granulate*	19.996,8	39.993,6	22.079,8	14.581	14.581
	3	*Meridion circulare*	0	18.747	5.832,4	4.999,2	0
Cyanophyceae	4	*Coelosphaerium* sp.	0	21.246,6	15.414,2	0	0
	5	*Gloeotrichia* sp.	0	1.666,4	416,6	833,2	0
	6	*Chroococcus turgidus*	0	22.913	2.916	7.915,4	0
Spirotricheae	7	*Hypotrichidium* sp	57.902,4	41.243,4	65.822,8	45.826	73.321,6
Conjugatophyceae	8	*Cosmarium scabrum*	39.577	42.909,8	59.573.8	33.744,6	65.406,2
Eurotatoria	9	*Notholca acuminate*	416,6	5.832,4	0	1.249,8	0
Chrysophyceae	10	*Dinobryon* sp	22.913	7.915,4	0	833,2	42.443,2
Dinophyceae	11	*Ceratium candelabrum*	0	13.331,2	5.415,8	0	0
	12	*Peridinium umbonatum*	0	7.498,8	14.997,6	22.079,8	51.241,8
Jumlah Total			217881,4	294953	236212,2	164140,2	319055,6

Keterangan:
ZT = Zona Terang pada permukaan air mengalir
ZR = Zona Remang pada permukaan arus air yang tenang
ZR 1 = Zona Gelap 1 pada permukaan arus aliran deras dan dibawah bebatuan
ZR 2 = Zona Gelap 2 pada permukaan arus aliran deras dan dibawah bebatuan
ZR 3 = Zona Gelap 3 pada aliran air terjun

Berdasarkan hasil tabel 4.1 spesies plankton yang telah diperoleh dari Gua Ngerong di Kabupaten Tuban didapatkan 7 kelas yaitu Bacillariophyceae, Spirotrichea, Conjugatophyceae, Eurotatoria,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Chrysophyceae, Cyanophyceae, dan Dinophyceae yang terdiri dari 12 spesies. Pada fitoplankton didapatkan 10 spesies yaitu *Synedra* sp, *Aulacoseira granulate*, *Cosmarium scabrum*, *Dinobryon* sp, *Coelosphaerium* sp, *Ceratium candelabrum*, *Gloeotrichia* sp, *Meridion circulare*, *Chroococcus turgidus* dan *Peridinium umbonatum*. Sedangkan hasil yang diperoleh zooplankton didapatkan 2 spesies yaitu *Hypotrichidium sp* dan *Cosmarium scabrum*.

Dilihat dari tabel 4.1 bahwa pada kelimpahan fitoplankton, spesies terbanyak terdapat pada 2 kelas yaitu kelas Cyanophyceae dan kelas Bacillariophyceae. Pada kelas Bacillariophyceae ditemukan 3 spesies yaitu *Synedra* sp, *Aulacoseira granulate*, dan *Meridion circulare*, sedangkan pada kelas Cyanophyceae ditemukan 3 spesies yaitu *Coelosphaerium* sp, *Gloeotrichia sp* dan *Chroococcus turgidus*.

Spesies *Synedra* sp yang termasuk kelas Bacillariophyceae memiliki jumlah individu terbanyak yaitu 296.618 sel/L. Kelas Bacillariophyceae yang termasuk kelas diatom merupakan kelas yang mendominasi kelimpahan pada perairan di Gua Ngerong Kabupaten Tuban, karena Bacillariophyceae paling toleran dan memiliki adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan. Menurut Lantang dan Pakidi (2015) bacillariophyceae dapat bertahan pada cuaca yang ekstrim sampai suhu 45°C. Hal ini juga didukung dengan pendapat Sulaiman (2012), bahwa nilai pH untuk mendukung pertumbuhan Bacillariophyceae sekitar 7-9, dengan kadar salinitas antara 30-35% dan Bacillariophyceae melakukan fotosintesitis dengan kedalaman 5-20 m.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelimpahan kelas Bacillariophyceae di perairan terjadi karena kelas Bacillariophyceae memiliki sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan dan memiliki cara reproduksi yang cepat dengan membelah dua kali lipat dalam 18-36 jam dibandingkan dengan kelas yang lain. Spesies *Synedra* sp dari kelas Bacillariophyceae termasuk dalam kelompok diatom. Arinardi *et al,* (1997) menegaskan bahwa waktu pembelahan diatom bermacam-macam, pembelahan biasa terjadi antara 10-12 jam, adapula antara 18-36 jam atau 24-48 jam. Kecepatan pembelahan diatom sangat tergantung pada kondisi lingkungan dan jenis diatomnya sendiri.

Individu paling sedikit terdapat pada kelas Cyanophyceae yaitu *Gloeotrichia* sp dengan jumlah 2.916,2 sel/L. Menurut Widian (2012) Jumlah kelimpahan yang sedikit pada kelas Cyanophyceae tidak menjadi faktor perairan tersebut tercemar, karena kelas Cyanophyceae dapat juga tumbuh ditempat yang kurang mendapatkan sinar matahari dan juga perairan yang kurang optimal.

Kelimpahan zooplankton pada tabel 4.1 didapatkan 2 kelas yaitu Spirotrichea dan Eurotatoria, pada kelas Spirotrichea didapatkan 1 spesies *Hypotrichidium* sp dengan jumlah kelimpahan sebanyak 223.216,8 mg/L. sedangkan pada kelas Eurotatoria didapatkan 1 spesies dengan jumlah kelimpahan sebanyak 7.498,8 mg/L. Prakarsa & Ahmad (2017) menjelaskan bahwa zooplankton merupakan tingkat konsumen pertama sehingga kelimpahan zooplankton sangat tergantung pada produsen yaitu fitoplankton. Zooplankton selain membutuhkan produsen juga membutuhkan bahan organik seperti guano untuk dapat tumbuh.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelimpahan zooplankton akan rendah jika ketersedian makanan kurang atau kelimpahan pada fitoplankton rendah. Fitoplankton yang mengalami pembelahan dengan cepat dibandingkan dengan zooplankton dapat berpengaruh pada kelimpahan zooplankton sebagai konsumen pertama pada suatu perairan (Khasanah et al., 2013).

Air sangat dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup dimuka bumi ini. Allah SWT menciptakan air keluar dari dalam bumi dalam bentuk uap bersama lava yang disemburkan dari gunung-gunung berapi dari dalam bumi kepermukaan bumi yang mampu untuk menumbuhkan kehidupan berbagai macam organisme seperti dijelaskan dalam surat An-Nazi'at 30-31 yang berbunyi:

وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَاهَا﴿٣٠﴾ أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا﴿٣١﴾

Artinya: "Dan bumi sesudah itu dihamparkannya. Ia memancarkan daripadanya mata airnya dan (menumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya."

Ayat diatas menjelaskan tentang air yang dikeluarkan oleh allas SWT dari perut bumi, mengalirkannya melalui sungai-sungai, menyirami tumbuhan agar dapat dibudidayakan oleh manusia dan binatang sebagai bahan pangan (Shihab, 2002). Air yang yang dijelaskan didalam ayat tersebut merupakan air yang di manfaatkan oleh manusia, oleh karena itu air tersebut harus memiliki kualitas yang bagus atau bersih. Salah satu cara untuk menentukan kualitas air yaitu dengan mengetahu kelimpahan plankton di suatu perairan.

Biota perairan sangat banyak ditemukan seperti ikan, udang dan semacamnya, serta sangat dibutuhkan bagi kehidupan di bumi maupun bagi kelangsungan hidup manusia. Meskipun plankton berukuran sangat kecil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(mikroskopik) bukan berarti plankton tidak memiliki manfaat bagi manusia. Hal tersebut membuktikan bahwa tidak ada satupun makhluk ciptaan Allah SWT yang sia-sia, melainkan semua makhluk ciptaan Allah SWT memiliki peranannya masing-masing. Seperti halnya firman Allah SWT dalam Surah Al-Anbiya ayat 16:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ﴿١٦﴾

Artinya: "Dan tidaklah kami ciptakan langit dan bumi dan segala yang ada di antara keduanya dengan bermain-main" (QS. Al-Anbiya/21:16)

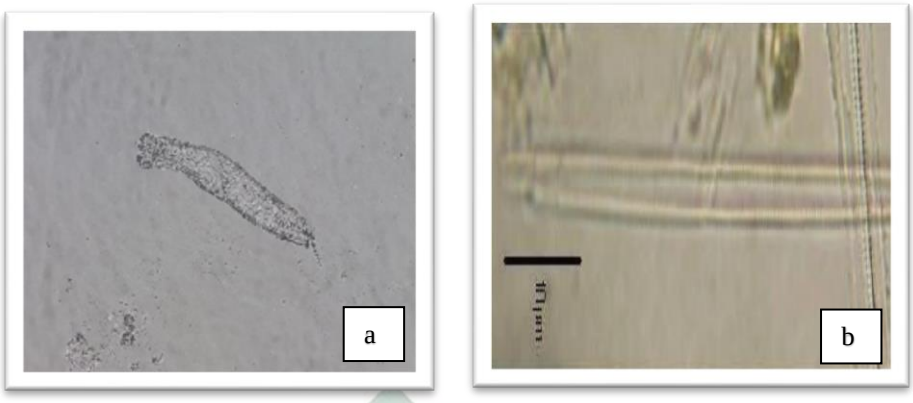
Menurut tafsir al-Jalalain, ayat tersebut menegaskan bahwa Allah SWT menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya itu dengan maksud dan tujuan yang mengandung hikmat. Hal ini menjadi bukti yang menunjukkan kekuasaan Allah SWT dan sekaligus sebagai manfaat untuk semua makhluk Allah SWT.

Deskripsi Spesies plankton yang ditemukan di sungai bawah tanah Gua Ngerong tuban sebagai berikut:

a. *Synedra* sp.

Synedra sp termasuk kelas Bacillariophyceae yang sering ditemukan diperairan yang memilik kandungan cahaya matahari yang cukup. *Synedra* dapat hidup diberbagai tempat seperti bebatuan, kayu basah serta tanah yang basah disuatu perairan. *Synedra* sp. merupakan salah satu kelompok diatom (Gambar 4.1) (Sulisetijono, 2009).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.1 Spesies *Synedra* sp perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Estiati 1995)

Kingdom : Chromista

Filum : Bacillariophyta

Kelas : Bacillariophyceae

Ordo : Fragilariales

Famili : Fragillareaceae

Genus : *Synedra*

Spesies : *Synedra* sp. (Ehrenberg, 1832)

Synedra sp. termasuk kelompok fitoplankton yang mempunyai bentuk yang menyerupai jarum dan hidup dengan berkoloni. *Synedra* sp. dapat hidup di berbagai kondisi lingkungan yang tidak baik seperti diperairan keruh atau berlumpur (Conradie, 2008). Perairan yang memiliki kandungan fisika serta kimianya yang rendah seperti kurangnya nutrisi (oligotrofik) dan juga kurangnya nitrogen, *Synedra* sp tetap dapat bertahan hidup karena dapat menyimpan makanan didalam tubuhnya (Venter, 2003).

Synedra dapat bergerak menggunakan tangkai kalatin karena synedra memiliki persebaran yang meluas sehingga dapat hidup

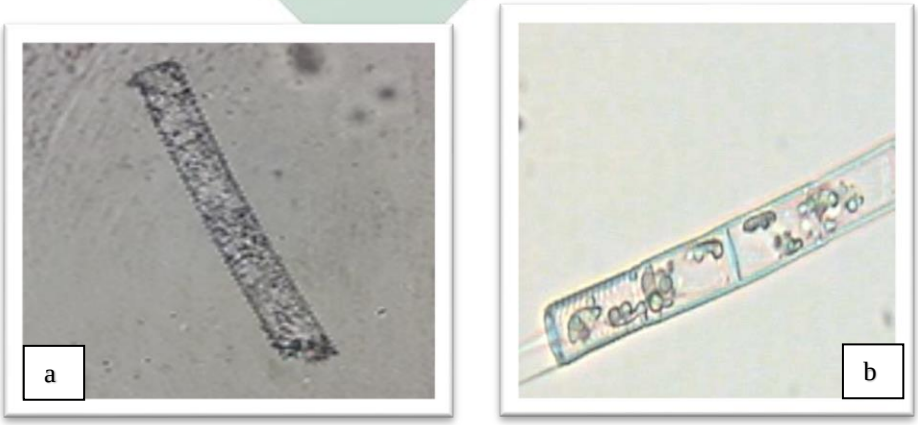
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diberbagai tempat seperti sungai dan lautan sehingga zooplankton dan ikan dapat menjadikan *Synedra* sp sebagai produsen pertama. *Synedra* sp dapat melakukan reproduksi dengan cara pembelahan sel dan konjugasi (Isti'amah, dkk, 2015).

b. *Aulacoseira granulata*

Aulacoseira granulata adalah fitoplankton yang tergolong diatom dapat ditemukan di danau, waduk dan sungai, terutama di perairan eutrofik kaya karbonat, sedang. Ukuran spesies ini yaitu berdiameter 4-20 μm yang bersifat uniselilar, dan merupakan koloni yang berbentuk bermacam-macam, selnya bilateral atau radier simetris (Gambar 4.2) (Sulastri, 2018).

Aulacoseira granulate memiliki dua lapisan yaitu pektin (lunak) dan panser (zat kersik), dan juga memiliki inti dengan warna kuning kecoklatan. Selain memiliki ini *Aulacoseira granulate* juga terdapat kromatofora yang mempunyai warna dan tidak memiliki warna (Margalef, 1983).



Gambar 4.2 Spesies *Aulacoseira granulate* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Vuuren *et al*, 2006)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kingdom : Chromista

Filum : Bacillariophyta

Kelas : Bacillariophyceae

Ordo : Aulacoseirales

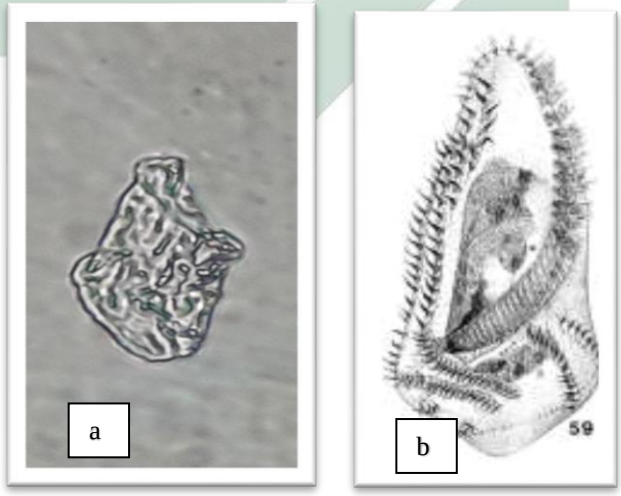
Famili : Aulacoseiraceae

Genus : *Aulacoseira*

Spesies : *Aulacoseira granulata* (Simonsen, 1979)

c. *Hypotrichidium* sp

Hypotrichidium sp ditandai oleh silia ventral dan dorsal, tubuh yang berbentuk buah pir serta berdiameter sekitar 1 µm. Gerakan mengikuti arus sungai, bergerak cukup cepat, biasanya berenang lurus ke depan dengan cara berputar searah jarum jam, dan juga di atas substrat perairan. Panjang tubuh *Hypotrichidium* sp yaitu berkisar 90-150 µm. Habitat di perairan airtawar dengan pH 8 dan tumbuh secara optimal pada musin yang dingin (Gambar 4.3) (Vuuren *et al*, 2006).



Gambar 4.3 Spesies *Hypotrichidium* sp perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Foissner, 1994)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kingdom : Chromista

Filum : Ciliophora

Kelas : Spirotrichea

Ordo : Stichotrichida

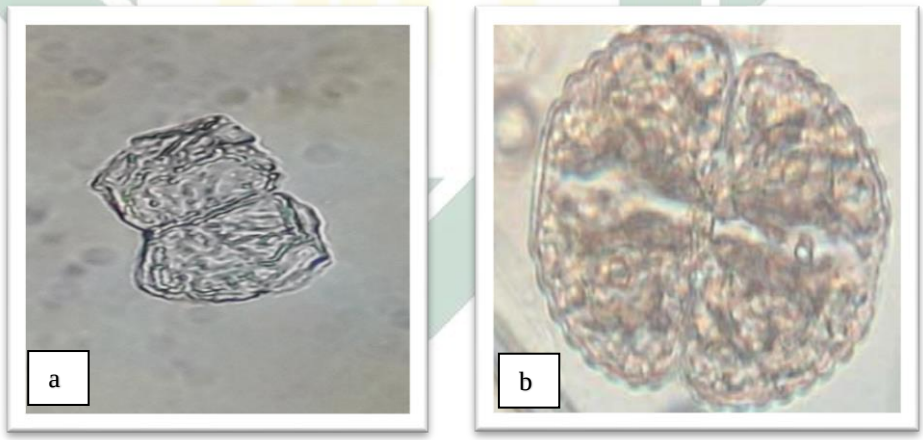
Famili : Spirofilidae

Genus : *Hypotrichidium*

Spesies : *Hypotrichidium* sp. (Ilowaisky, 1921)

d. *Cosmarium scabrum*

Cosmarium tumbuh dalam bentuk koloni makroskopis serta dalam bentuk dan ukuran sel yang berbeda seperti berbentuk bulat, elips, sudut, piramidal, atau berbentuk ginjal. *Cosmarium scabrum* berukuran panjang 10-200 µm dan lebar 6-140 µm (Gambar 4.4) (Vuuren *et al*, 2006).



Gambar 4.4 Spesies *Cosmarium scabrum* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Vuuren *et al*, 2006)

Kingdom : Plantae

Filum : Charophyta

Kelas : Conjugatophyceae

Ordo : Desmidiales

Family : Desmidiaceae

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

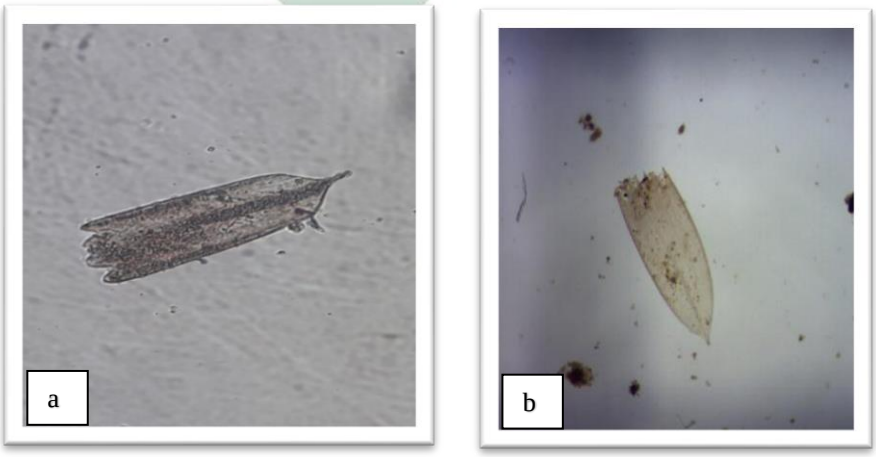
Genus : *Cosmarium*

Spesies : *Cosmarium scabrum* (Turner. 1893)

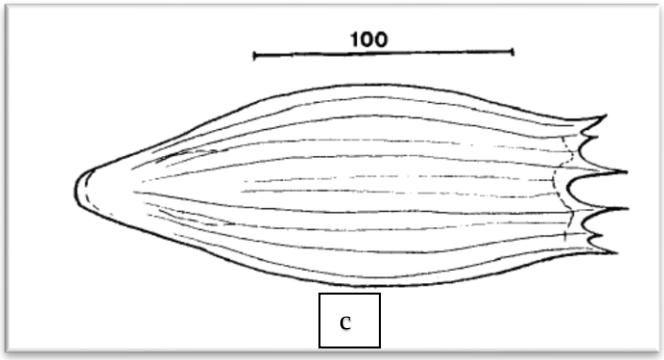
Cosmarium banyak ditemukan di seluruh perairan dunia. *Cosmarium scabrum* mengambang bebas di danau, waduk, kolam dan sungai. Genus *Cosmarium* paling umum ditemukan di habitat perairan asam, oligotrofik, serta dapat ditemukan kolam dan danau (Vuuren *et al*, 2006). *Cosmarium* memiliki ciri yaitu uniselular dan terbelah dengan bentuk yang sama. (Edmonson, 1959).

e. *Notholca acuminate*

Notholca acuminate termasuk kelompok air tawar primer invertebrata (Dang et al. 1980). *Notholca acuminate* memiliki ukuran mikroskopis dan kategori taksonomi utama tunggal yaitu karakteristik habitat air tawar (Chung et al. 1991). Ukuran *Notholca acuminate* sekitar 50-200 μm (Schmidt-Rhaesa et al. 2008). *Notholca acuminate* memiliki ukuran terkecil sekitar 40 μm dan ukuran terbesar yaitu 2mm (Gambar 4.5) (Dang et al. 1980).



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.5 Spesies *Notholca acuminate* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b.Literatur (Andi, 2018.) c. Literatur (Barrabin, 2000)

Kingdom : Animalia

Flum : Rotifera

Kelas : Eurotatoria

Ordo : Ploima

Famili : Brachionidae

Genus : Notholca

Spesies : *Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1832)

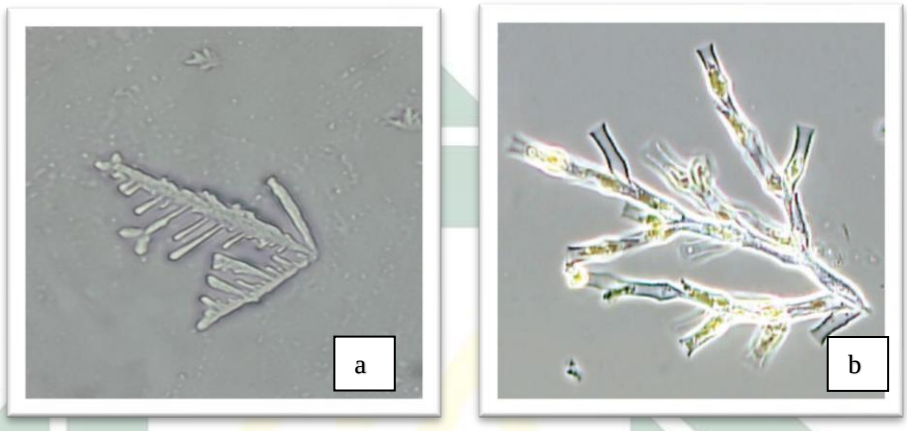
Dalam ekosistem air tawar, *Notholca acuminate* memiliki peran penting dalam rantai makanan dan produksi primer dan juga sebagai indikator biologis untuk kualitas air (Chung et al. 1991). Tubuh terbagi menjadi tiga yaitu kepala, belalai dan kaki. Wilayah kepala menanggung mahkota atau korona bersilia. Dalam beberapa spesies batang tertutup oleh lorica yang keras (Dang et al. 1980).

f. *Dinobryon* sp

Dinobryon terdapat di air tawar, danau dan terkadang sungai. Genus itu kebanyakan berada di permukaan air, tetapi juga bisa tumbuh dengan baik di kondisi oligotrofik. Terkadang mereka begitu berlimpah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sehingga terbentuk mekar, memiliki warna kekuningan, kloroplas berbentuk cakram, pita, atau oval (Gambar 4.6). Dinding *Dinobryon* sp umumnya mengandung silica atau zat kersik, spesies ini bersifat uniselular dan ada juga multiselular. Berkembang dengan cara vegetatif yang dilakukan melalui pembelahan sel (Edward, 2010).



Gambar 4.6 Spesies *Dinobryon* sp perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Edward, 2010)

Kingdom : Chromista

Filum : Ochrophyta

Kelas : Chrysophyceae

Ordo : Chromulinales

Famili : Dinobryaceae

Genus : *Dinobryon*

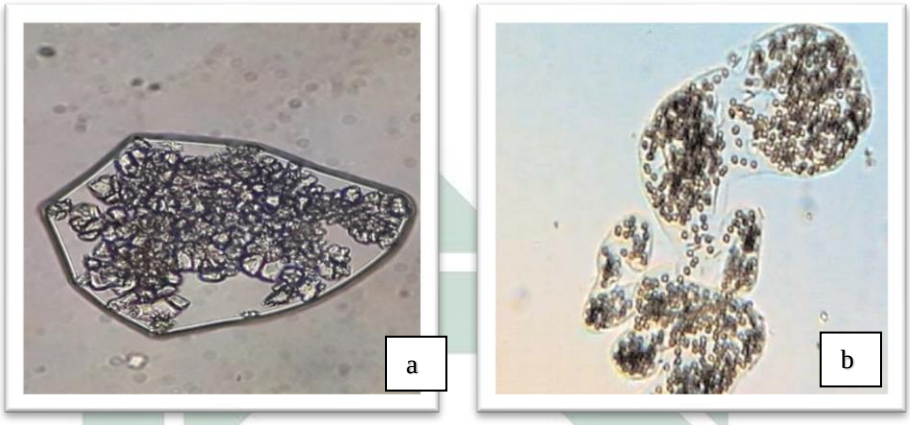
Spesies : *Dinobryon* sp (Imhof, 1887)

g. *Coelosphaerium* sp

Coelosphaerium sp merupakan bagian dari fitoplankton dengan sel bervariasi dari diameter 0,5-9 µm. *Coelosphaerium* sp biasa terdapat di danau, kolam dan waduk atau di sungai eutrofik yang mengalir lambat. Pada suhu air dan selama periode musim panas yang tinggi,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Coelosphaerium sp berbentuk melebar dan memilki nutrisi yang tinggi. *Coelosphaerium* sp berada di permukaan air (Gambar 4.7) (Vuuren et al, 2006).



Gambar 4.7 Spesies *Coelosphaerium* sp perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Vuuren *et al*, 2006)

Kingdom : Eubacteria

Filum : Cyanobacteria

Kelas : Cyanophyceae

Ordo : Synechococcales

Genus : *Coelosphaerium*

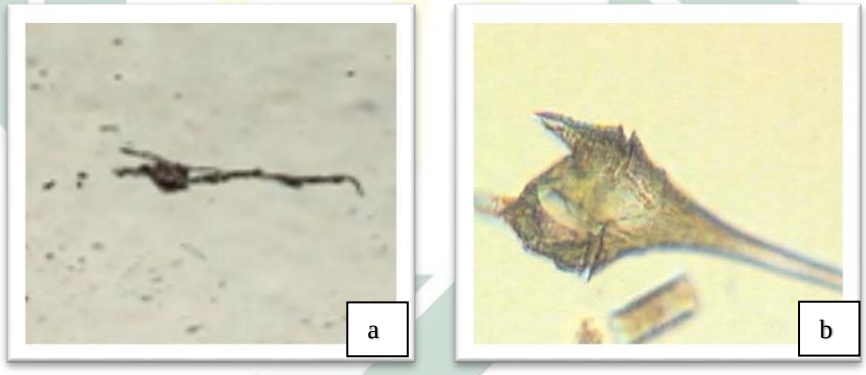
Spesies : *Coelosphaerium* sp (Nägeli, 1849)

Coelosphaerium sp hidup dengan berkoloni, *Coelosphaerium* sp berbentuk bulat serta tidak teratur. Bentuk koloni kecil yang hanya bias dilihat menggunakan mikroskop (mikroskopis), Setiap koloni terdiri dari ribuan sel individu yang sangat kecil bola ke sub-bola tanpa selubung lender (Koppen, 1973).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

h. *Ceratium candelabrum*

Ceratium candelabrum berbentuk panjang 450 µm dengan lebar 30-100 µm serta memiliki 2 atau 3 tanduk (Gambar 4.8). *Ceratium candelabrum* Berenang berenang relatif lambat di habitat air tawar dan laut, didistribusi *Ceratium candelabrum* secara luas di danau dan kolam. *Ceratium candelabrum* sering menghasilkan perubahan warna coklat pada air. *Ceratium candelabrum* termasuk kelompok dinoflagellata yang paling umum ditemukan dari di air tawar. *Ceratium candelabrum* dapat ditemukan di perairan dasar dan dangkal, serta dapat tumbuh pada kondisi status eutrofik sampai hipereutrapfik. Banyak dtemukan di musim panas, suhu 18,2 – 26,15C ; pH 6,41 – 7,74. (Sulastri, 2014).



Gambar 4.8 Spesies *Ceratium candelabrum* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Vuuren *et al*, 2006)

Kingdom : Chromista

Phylum : Miozoa

Class : Dinophyceae

Order : Gonyaulacales

Family : Ceratiaceae

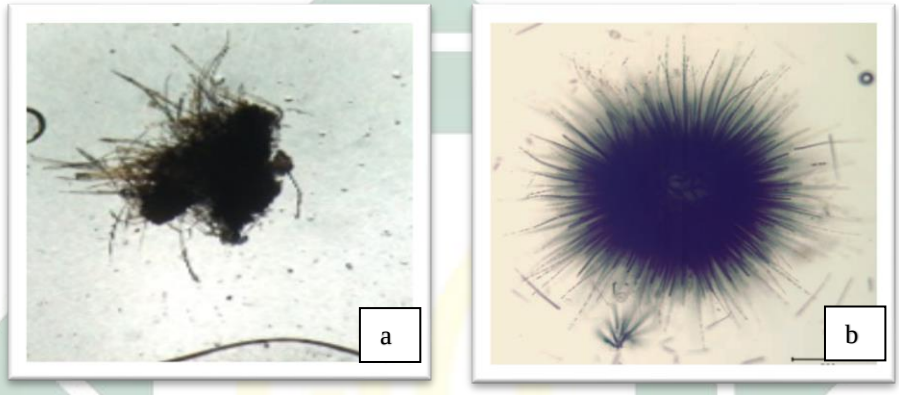
Genus : *Ceratium*

Spesies : *Ceratium candelabrum* (Stein, 1883)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

i. *Gloeotrichia* sp

Gloeotrichia sp dapat mengambang bebas dan terdapat di perairan payau dan tawar. *Gloeotrichia* sp tidak menghasilkan spora dan berfilamen, cara reproduksi spesies ini yaitu akineta. *Gloeotrichia* sp mengambang bebas dan berbentuk bola, serta memiliki duri atau trikoma dengan diameter 4–10 µm (Gambar 4.9) (Subagio, 2018).



Gambar 4.9 Spesies *Gloeotrichia* sp perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Edward, 2010)

Kingdom : Eubacteria

Filum : Cyanobacteria

Kelas :Cyanophyceae

Ordo : Nostocales

Famili : Gloeotrichiaceae

Genus : *Gloeotrichia*

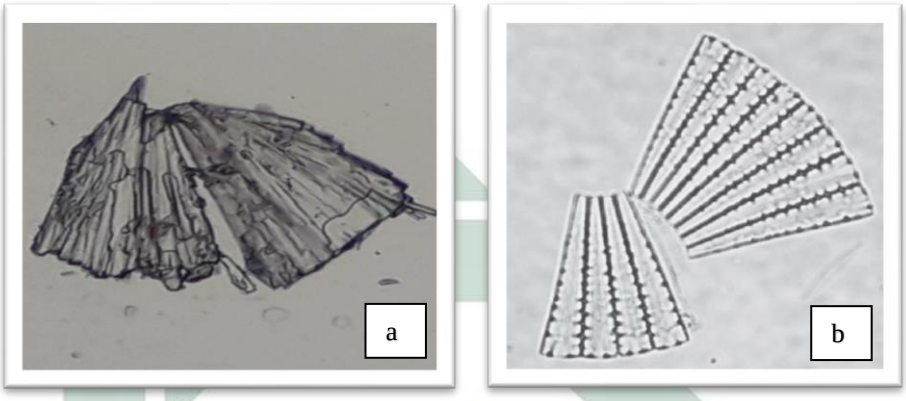
Spesies : *Gloeotrichia* sp (Richter, 1894)

j. *Meridion circulare*

Meridion circulare adalah bagian dari fitoplankton termasuk dalam kelas Bacillariophycea. *Meridion circulare* berbentuk transparan dan pada jelas. *Meridion circulare* membentuk koloni berbentuk seperti kipas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Cambra, 2010.) *Meridion circulare* memiliki panjang sekitar 24–45 µm, tumbuh melekat pada permukaan di perairan dangkal. *Meridion circulare* terdapat pada perairan yang dingin serta tidak dapat dapat bertahan hidup terhadap pH rendah (Gambar 4.10) (Thompson, 1947).



Gambar 4.10 Spesies *Meridion circulare* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Edward, 2010)

Kingdom : Chromista

Filum : Bacillariophyta

Kelas : Bacillariophyceae

Ordo : Tabellariales

Famili : Tabellariaceae

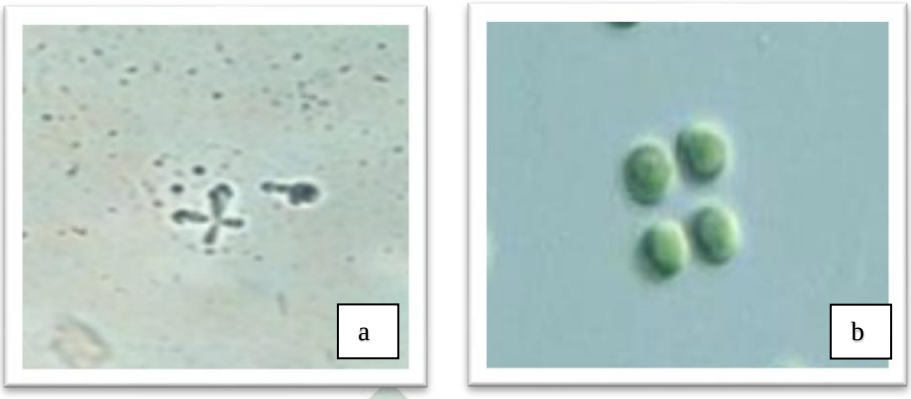
Genus : *Meridion*

Spesies : *Meridion circulare* (Agardh, 1831)

k. *Chroococcus turgidus*

Chroococcus turgidus termasuk dalam kelas cyanophyceae dengan memiliki satu sel dan hidup secara bekoloni dengan dua atau empat bagian. *Chroococcus turgidus* memilki diameter 0,4 µm–40 µm dengan bentuk bulat seperti telur. *Chroococcus turgidus* dapat ditemukan diperairan yang tawar (Gambar 4.11) (Komarek, 2005).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.11 Spesies *Chroococcus turgidus* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Edward, 2010)

Kingdom : Plantae

Phylum : Cyanophyta

Kelas : Cyanophyceae

Ordo : Chroococcales

Family : Chroococcaceae

Genus : *Chroococcus*

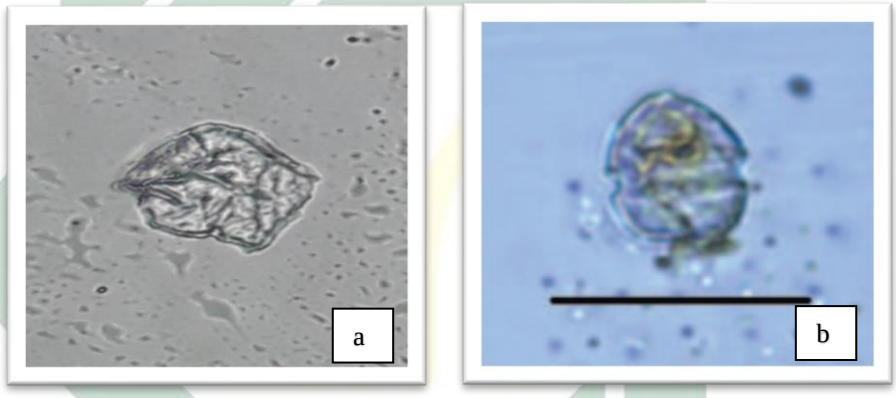
Spesies : *Chroococcus turgidus* (Nageli, 1849)

Chroococcus turgidus termasuk dalam filum Cyanophyta yang disebut sebagai bakteri biru-hijau.Kelompok ini termasuk berada di laut sebagian di air tawar dan air payau. *Chroococcus turgidus* sel-selnya berbentuk lingkaran yang dapat membelah sel yang berbentuk setengah lingkaran untuk beberapa saat. Lalu sel-sel diselubungi oleh beberapa lapisan selubung hialin (bening) sel yang telah tergabung menjadi koloni dengan isi homogen atau bergranula. Kemudian *Chroococcus turgidus* dapat berkembang biak dengan cara pembelahan sel dan fregmentasi koloni (Perdana, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

l. *Peridinium umbonatum*

Peridinum umbonatum termasuk kelompok fitoplankton yang bersel satu dan dapat hidup di dua perairan yaitu laut (payau) dan sungai (tawar), *Peridinium umbonatum* bergerak dengan cara memutar secara aktif. *Peridinium umbonatum* memiliki bentuk bulat dengan permukaan rata dan yang tidak rata , memilki panjang sel 18 – 22 µm dan memiliki 15,5 – 26 µm lebar sel (Gambar 4.12). *Peridinium umbonatum* termasuk dalam kelompok dinoflagellata (Biolo, 2016).



Gambar 4.11 Spesies *Peridinium umbanotum* perbesaran 40 X 10
a. Dokumentasi pribadi b. Literatur (Edward, 2010)

Kingdom : Chromista

Phylum : Miozoa

Kelas : Dinophyceae

Ordo : Peridiniales

Family : Peridiniaceae

Genus : *Peridinium*

Spesies : *Peridinium umbonatum* Stein (1883)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2 Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman (H') Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban

Hasil perhitungan berdasarkan jumlah spesies dan individu maka dilanjutkan dengan dilakukan analisi indeks keanekaragaman (H'). Analisis indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman plankton dari lokasi penelitian yang dilakukan di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban. Hasil indeks keanekaragaman setiap zona dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Keanekaragaman (H') Plankton

Zona	Keanekaragaman (H')	
	Fitoplankton	Zooplankton
Zona Terang	1,30	0,04
Zona Remang	1,98	0,37
Zona Gelap 1	1,72	0
Zona Gelap 2	1,67	0,12
Zona Gelap 3	1,50	0

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi yang diketahui pada setiap zona penelitian ditemukan fitoplankton yang tergolong dalam 5 kelas dari 10 genus dengan jumlah 10 spesies, sedangkan zooplankton terdiri dari 2 kelas dan 2 genus yang terbagi menjadi 2 spesies. Wibowo *et. al* (2014) meyatakan jika jumlah fitoplankton lebih banyak dari pada zooplankton maka kualitas air dalam perairan tersebut termasuk cukup baik, karena fitoplankton memiliki jumlah lebih banyak sebagai produsen utama dibandingkan dengan zooplankton sebagai konsumen utamnya. Menurut Stirn (1981) apabila H' < 1, maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, apabila H' berkisar 1-3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

moderat (sedang) dan apabila H' > 3 berarti stabilitas komunitas biota berada dalam kondisi prima (stabil).

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman pada tabel 4.2, menunjukkan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada zona remang dengan nilai 1,98. Sedangkan Nilai terendah indeks keanekaragaman fitoplankton terdapat pada zona terang dengan nilai 1,30. Suhu 26°C merupakan suhu yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton, hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Nybakken dan Bertnes (2004) bahwa suhu optimal untuk plankton adalah 20-30 ^{o}C. Berdasarkan nilai keanekaragaman bisa diartikan bahwa sungai bawah tanah gua ngerong termasuk dalam perairan sedang atau stabil dengan kisaran angka keanekaragaman 1-3, serta sungai bawah tanah gua Ngerong termasuk perairan yang produktifitas dengan kondisi ekosistem yang seimbang atau beragam antar setiap spesies keanekaragaman spesies pada suatu ekosistem disebut tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu yang sama atau merata. Meiwinda *et. al* (2015) juga menjelaskan bahwa, persebaran individu dari setiap spesies mempengaruhi nilai kenaekaragaman, suatu ekosistem yang memiliki banyak jenis tetapi persebaran tidak merata maka nilai indeks keanekaragaman juga rendah.

Pada zona terang didapatkan nilai yang rendah dibandingkan dengan setiap zona, nilai yang didapatkan rendah karena adanya kegiatan masyarakat seperti mencuci atau mandi yang dapat menimbulkan faktor kimia pada perairan akibat sabun atau diterjen yang digunakan. Hal ini juga dijelaskan oleh Bialangi (2005) bahwa tinggi rendahnya keanekaragaman

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah jumlah dan jenis kualitas air atau lingkungan.

Nilai indeks keanekaragaman tertinggi zooplankton terdapat pada zona remang dengan nilai 0,37, nilai terendah indeks keanekaragaman zooplankton pada zona gelap 1 dan zona gelap 3 dengan nilai 0. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman zooplankton bisa diartikan bahwa sungai bawah tanah gua ngerong termasuk dalam perairan rendah atau sangat rendah. Indeks keanekaragaman yang rendah terjadi karena terdapat spesies yang mendominasi dari kelas Spirotrichea yaitu *Hypotrichidium* sp, serta pada zona gelap 1 dan zona gelap 3 memiliki aliran air yang deras. Menurut Odum (2004) kecepatan arus berpengaruh lebih banyak terhadap zooplankton dari pada fitoplankton, zooplankton banyak ditemukan diperairan berarus rendah. Kelompok fitoplankton lebih melimpah terhadap kelompok zooplankton merupakan suatu keadaan normal atau alami dalam ekosistem perairan. Hal ini didukung dengan pernyataan Japa (2013) bahwa komunitas fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam piramida rantai makanan ekosisten perairan. Sedangkan, komunitas zooplankton sebagai konsumen tingkat pertama, sehingga adanya fitoplankton dapat berpengaruh terhadapat keberadaan zooplankton.

Keanekaragaman air termasuk plankton telah disebutkan didalam al-qur’an di surat al fathir ayat 12 yang berbunyi:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ۖ وَمِنْ كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: "Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur."

Menurut ibnu katsir ayat diatas allah SWT mengingatkan tentang kekuasaannya yang besar dalam menciptakan sesuatu beranekaragam dia menciptakan dua jenis perairan yaitu tawar dan asin. Air tawar dapat diminum dan digunakan untuk kelangsungan makhluk hidup sedangkan air asin atau laut digunakan untuk kapal- kapal besar berlayar. Allah juga menciptakan makhluk hidup dalam perairan yang beranekaragam dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan (ikan, cumi, udang, dan lain lain) dapat pula digunakan sebagai perhiasan (kulit kerang, batu karang, dan segabagainya) (Maula, 2018).

4.3 Hasil Analisis Indeks Keseragaman (E) Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban

Berdasarkan hasil perhitungan analisis Indeks Keseragaman (E) untuk mengetahui indeks keseragamann plankton pada penelitian yang dilakukan di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban. Indeks Keseragaman pada setiap zona dapat dilihat pada tabel 4.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.3 Hasil Keseragaman (E) Plankton

Zona	Keseragaman (E)	
	Fitoplankton	**Zooplankton**
Zona Terang	0,94	0,06
Zona Remang	0,75	0,54
Zona Gelap 1	0,78	0
Zona Gelap 2	0,80	0,17
Zona Gelap 3	0,93	0

Indeks keseragaman yang dihasilkan mendekati nol atau tidak seragam karena pada suatu komunitas tersebut terdapat jenis-jenis tertentu yang mendominasi, sedangkan jika indeks keseragaman mendekati 1 atau seragam yang berarti pada suatu komunitas memiliki persebaran jumlah jenis individu spesies yang sama (Odum, 1998).

Hasil perhitungan indeks keseragaman pada tabel (4.3), menunjukkan nilai indeks keseragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada zona terang dengan nilai 0,94. Sedangkan Nilai terendah indeks keseragaman fitoplankton terdapat pada zona gelap 1 dengan nilai 0,78. Hasil nilai keseragaman fitoplankton yang didapatkan di sungai bawah tanah Gua Ngeron tuban termasuk kategori stabil atau tinggi, pertumbuhan masing-masing jenis fitoplankton pada perairan tersebut adalah sama atau dan merata. Menurut Hidayat (2017) hal ini menunjukkan bahwa pada suatu perairan memiliki parameter fisika dan kimia yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Wijaya dan Hariyati (2011) menyatakan bahwa, berdasarkan hasil penelitian didapatkan apabila mendekati angka 1 maka keseragaman dapat dikatakan seragam atau tinggi pada setiap ekosistem, serta dapat disebut juga bahwa persebaran dalam suatu populasi memiliki komposisi genus yang seragam.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nilai terendah indeks keseragaman zooplankton pada zona gelap 1 dan zona gelap 3 dengan nilai 0, yang artinya banyaknya individu pada setiap spesies berbeda. Menurut Widodo (1997) nilai indeks keseragaman rendah dipengaruhi oleh jumlah organisme, keseragaman jenis dan dominansi antara lain adanya perusakan habitat alami, pencemaran kimia dan organik, serta perubahan iklim. Sedangkan pada zona remang memiliki nilai tertinggi dengan nilai 0,54 yang mendekati 1. Serta juga dijelaskan oleh Agustina (2012), bahwa organisme dalam suatu perairan dapat dikatakan seragam atau jumlah individu setiap spesies relatif sama, dengan kata lain tidak terjadi persaingan baik terhadap lingkungan maupun terhadap makanan, Apabila hasil keseragaman mendekati nol maka keseragaman pada setiap spesies dalam komunitas tergolong rendah, sedangkan keseragaman akan disebut sama atau merata apabila nilai indeks keseragaman mendekati satu.

4.4 Hasil Analisis Indeks Dominansi (C) Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban

Berdasarkan hasil perhitungan analisis Indeks Dominansi (C) untuk mengetahui dominansi plankton pada penelitian yang dilakukan di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban. Setiap zona dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Dominansi (C) Plankton

Zona	**Dominansi (D)**	
	Fitoplankton	**Zooplankton**
Zona Terang	0,53	0,07
Zona Remang	0,78	0,01
Zona Gelap 1	0,52	0,07

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Zona Gelap 2	0,50	0,08
Zona Gelap 3	0,59	0,05

Hasil perhitungan Indeks Dominansi (D) pada tabel (4.3) menunjukkan nilai indeks dominansi fitoplankton tertinggi terdapat pada zona remang dengan nilai 0,78, sedangkan nilai terendah dominansi fitoplankton terdapat pada zona gelap 2 dengan nilai 0,50. Pada zooplankton nilai dominansi tertinggi pada zona gelap dengan nilai 0,08 sedangkan terendah pada zona remang dengan nilai 0,01. Basmi (2000) menyatakan bahwa jika nilai plankton pada setiap stasiun memiliki nilai mendekati 1 yang artinya adanya spesies yang mendominasi antara spesies yang satu dengan yang lain. Sedangkan plankton pada setiap zona memiliki nilai yang mendekati 0, yang artinya tidak terdapat spesies yang mendominasi pada strustur komunitas dengan spesies lainnya.

Nilai Indeks dominansi yang dihasilkan setiap stasiun pengamatan disebabkan dari faktor fisika dan kimia di perairan sehingga mempengaruhi kehidupan plankton tertentu sehingga dapat bertahan hidup. Beberapa faktor yang mempengaruhi plankton untuk bertahan hidup di suatu perairan antara lain: angin, arus, kandungan unsur hara, cahaya, suhu, kecerahan, kekeruhan, pH, dan kedalaman perairan (Meiwinda, 2015)

Faktor fisika dan kimia dapat berpengaruh secara langsung terhadap kelangsungan hidup plankton baik kelimpahan maupun pertumbuhan. Menurut Alpine dan Cloern (1988), suatu perairan yang memiliki kandungan cahaya atau kecerahan yang cukup merupakan alasan utama untuk mengontrol kehidupan dan pertumbuhan plankton.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.5 Parameter Fisika dan Kimia

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan pada penelitian yang dilakukan di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban. Setiap zona dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Plankton di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban

Parameter	**Zona**				
	ZT	ZR	ZG1	ZG2	ZG3
Suhu (^oC)	26,6	26,6	26,5	26,5	26,5
pH	7,1	7,1	7,0	7,0	7,1
Oksigen Terlarut (mg/L)	3,8	3,8	6,3	5,8	4,0

Parameter fisika dan kimia pada kondisi keseimbangan perairan sangat penting bagi biota perairan, karena faktor parameter fisika dan kimia dengan biota air sangat berkaitan khususnya pada plankton. Tabel 4.5 merupakan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia yang meliputi parameter suhu, pH, dan DO (Oksigen terlarut) di Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong Tuban.

Hasil pengukuran suhu pada setiap zona di sungai bawah tanah gua ngerong berkisar 26,5-26,6 ^oC, suhu tertinggi berada di zona ZT dan ZR yaitu 26,6 ^oC. Selama pengukuran nilai suhu yang dihasilkan dapat mendukung untuk petumbuhan plankton di sungai bawah tanah gua ngerong. Hasil tersebut sesuai menurut Nybakken dan Bertnes (2004) yang menyatakan bahwa umumnya untuk kehidupan plankton terdapat pada suhu optimum yang berkisar antara 20° -30 ^oC. Hal ini juga didukung dengan pernyataan Pescod (1972) bahwa suhu akan mempengaruhi aktivitas dan pertumbuhan plankton, dimana suhu yang tinggi laju metabolisme juga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

meningkat. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi suhu, diantaranya: kelembapan udara, curah hujan, kecepatan angina, penguapan dan intensitas cahaya matahari.

Hasil pengukuran pH pada setiap zona di sungai bawah tanah gua ngerong berkisar 7,0-7.1, nilai pH tertinggi terdapat pada zona ZT,ZR, dan ZG3 dengan nilai 7,1, sedangkan pH terendah pada ZG1 dan ZG2 dengan nilai 7,0. Harmoko dan Krisnawati (2017) menyatakan bahwa derajat keasaman merupakan parameter nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen di suatu perairan, asam dan basa dapat dijadikan nilai keseimbangan pH disuatu perairan

Nilai pH pada tabel 4.5 merupakan katagori tinggi yang dapat membantu dalam pertumbuhan plankton yang maksimal. Perairan yang memiliki nilai pH tinggi (7,0 - 9,0) termasuk perairan yang produktif, dan berfungsi sebagai proses pemecahan bahan organik diperairan menjadi mineral yang dapat dimanfaatkan oleh plankton (Nirmalasari, dkk, 2015).

Hasil pengukuran yang diperoleh rata rata oksigen terlarut pada setiap zona bernilai antara 3,8 – 6,3 mg/L dengan konsentrasi tertinggi pada zona gelap 1 dengan nilai 6,3, sedangkan konsentrasi terendah pada zona terang dan remang dengan nilai 3,8 mg/L. Nirmalasari dkk, (2015) menegaskan bahwa nilai oksigen terlarut tersebut terjadi karena adanya proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton, banyaknya fitoplankton yang ada disetiap zona memberikan peran terhadap tingginya kadar oksigen terlarut yang dihasilkan oleh proses fotosintesis dari fitoplankton. Kebanyakan habitat kehidupan ikan serta organisme perairan lainnya masih

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat hidup dengan kandungan oksigen terlarut perairan lebih dari 3 mg/L. Menurut Effendi (2003) DO yang optimum bagi kehidupan plankton bekisar 5,45-7,00 mg/l. Kadar oksigen terlarut turun karena adanya pelepasan oksigen ke udra, reduksi gesekan gas dalam air, respirasi biota, dekomposisis bahan organik dan adanya zat besi.

Kualitas perairan sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, maka kita dilarang mencemari atau mengotori perairan antara lain sungai, danau mapun lautan. Telah dijelaskan dalam hadist nomer 14141 yang diriwayatkan oleh HR. Ahmad yang berbunyi:

حَدَّثَنَا حَسَنٌ حَدَّثَنَا ابْنُ لَهِيعَةَ حَدَّثَنَا أَبُو الزُّبَيْرِ عَنْ جَابِرٍ قَالَ زَجَرَ رَسُولُ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنْ يُبَالَ فِي الْمَاءِ الرَّاكِدِ. {رواه أحمد}

Artinya: "Telah menceritakan kepada kami Hasan telah menceritakan kepada kami Ibnu Lahi'ah telah menceritakan kepada kami Abu Az Zubair dari Jabir berkata; Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam melarang kencing di air yang menggenang." (HR. Ahmad).

Menurut hadist yang diriwayatkan tersebut Rasullullah melarang untuk mengotori atau mencemari air seperti di laut maupun sungai. Pencemaran air adalah adanya zat atau komponen lain yang masuk ke dalam perairan karena aktivitas manusia yang dapat menurunkan kualitas perairan sehingga air tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Hamuna *et al.*, 2018). Pencemaran di perairan dapat mengganggu ekosistem di dalamnya, merusak kehidupan biota laut, sumber daya yang ada bahkan dapat membahayakan masyarakat (Ika *et al.*, 2012). Pencemaran air dapat berasal dari limbah organik maupun anorganik yang dibuang di laut atau sungai tersebut, baik limbah pabrik maupun limbah rumah tangga. perairan yang tercemar akan menghambat manusia untuk memanfaatkan air dan biota

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perairan untuk kelangsungan hidup serta semakin buruknya tingkat kesehatan, bahkan hewan dan tumbuhan tidak dapat memanfaatkan perairan yang sudah tercemar. Seperti pemanfaatan ikan, alga untuk dikonsumsi, air bersih untuk diminum dan kebutuhan hidup. Selain itu, apabila air tercemar maka keanekaragaman biota perairan terutama plankton berkurang.

Keanekaragaman dan kelimpahan plankton dapat berubah-ubah sesuai dengan kondisi lingkungan perairan. Keanekaragaman plankton dapat menjadi parameter kondisi perairan dan keseimbanagn ekosistem. Jika keanekaragaman plankton semakin tinggi berarti perairan tersebut tidak tercemar. Sedangkan, jika keanekaragaman rendah maka perairan tersebut tercemar (Arum dkk., 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

a. Plankton yang didapatkan pada pada Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong di Kabupaten Tuban ditemukan 12 spesies, pada kelompok fitoplankton yaitu *Synedra sp*, *Aulacoseira granulate*, *Meridion circulare*, *Dinobryon sp*, *Coelosphaerium sp*, *Gloeotrichia sp*, *Chroococcus turgidus*, *Cosmarium scabrum*, *Ceratium candelabrum* dan *Peridinium umbonatum*. Kelompok zooplankton yaitu *Hypotrichidium sp* dan *Notholca acuminate*.

b. Nilai indeks kelimpahan total pada Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong di Kabupaten Tuban yaitu zona terang 217881,4 sel/L, zona remang 294953 sel/L, zona gelap 1 236212,2 sel/L, zona gelap 2 164140,2 sel/L, dan zona gelap 3 319055,6 sel/L. Nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton tergolong tingkat keanekaragaman sedang yaitu sebesar 1,30 - 1,98 pada setiap zona . Nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada Sungai Bawah Tanah Gua Ngerong di Kabupaten Tuban tergolong tingkatakan kategori rendah yaitu sebesar 0 – 0,37 pada setiap zona. Nilai indeks keseragaman (E) fitoplankton tergolong stabil yaitu sebesar 0,75 – 0,94 pada setiap zona. Nilai indeks keseragaman (E) zooplankton tergolong tidak stabil atau rendah yaitu sebesar 0 – 0,54 pada setiap zona. Nilai indeks dominansi (E) fitoplankton tergolong seragam yaitu sebesar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

0,50 – 0,78 pada setiap zona. Nilai indeks dominansi (E) zooplankton tergolong tidak seragam yaitu sebesar 0,01 – 0,08 pada setiap zona.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh faktor kimia dan fisika pada suatu perairan terhadap keanekearagaman serta kelimpahan plankton di sungai bawah tanah pada waktu secara berkala berdasarkan bulan atau musim berikutnya. Serta dilakukan monitoring secara berkala untuk mengetahui kualitas air tetap baik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Agardh, C.A. 1831. *Conspectus criticus diatomacearum.*

Alpine, AE., Cloern, JE. 1988. *Phytoplankton growth rates in a light-limited environment*. San Fransisco Bay. Mar Ecol- Prog Ser.

Andarias, I. 1991. *Pengaruh Pupuk Urea Dan TSP Terhadap Produksi Klekap.* Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor:

Andriani, K.Y. 2018. *Kajian Objek Wisata Gua Ngerong dan Gua Putri Asih Sebagai Destinasi Wisata Di Kabupaten Tuban*. Swara Bhumi, vol 5 (8): 1-9

Arinardi, O.H., A.B. Sutomo.,S.A. Yusuf, Trimaningsih, E. Asnaryanti dan E. Riyono. 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.

Arum, O., Piranti, A.S., Christiani. 2017. Tingkat Pencemaran Waduk Penjalin Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes Ditinjau Dari Struktur Komunitas Plankton. *Jurnal Sscripta Biologica*. Fakultas Biologi, Universitas Jendral Sudirman. Purwowrto. 4(1). 53-59

Asmara A. 2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton dengan Kondisi Fisika-Kimia Perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang. *Skripsi*. Kepulauan Seribu Bogor .

Asriyana, dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.

Barrabin, J. d. M., 2000. *The Rotifers of Spanish Reservoirs: Ecological, Systematical and Zoogeographical Remarks*. Limnetica.

Basmi. 2000. *Planktonologi : Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Bialangi, M.S. 2005. Komperasi Keanekaragaman dan Pola Distribusi Mangrove pada Kawasan Pantai Berawa dan Tidak Berawa Kabupaten Pahuwato Gorontalo. *Tesis*. Program Pascasarjana IKIP MALANG. Malang.

Biolo, S., 2016. *O Genero Cosmarium Corda Ex Ralfs (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) no Estado de Sao Paulo: Levantamento Taxonomico das Formas com Parede Celular Decorada*. Sao Paulo, Sao Paulo State University.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bold, H.C. and Wynne .M.J. 1985. *Introduction to the Algae. Structure and Reproduction*. 2nd edn. Prentice-Hall, Edgewood Cliffs, New Jersey.

Cambra, J., 2010. *Chrysophytes from some Lakes and Peat-Bogs in the Eastern Pyrenees, Catalonia (Spain).* Biologia, 65(4), pp. 577-586.

Chung, E. C., Yoo, H. B. and Kim, S. Y., 1991. Freshwater Rotifera of Korea I. Family Lecanidae (Rotifera: Monogononta). *Korean Journal of Limnology*, 24 (3): pp 207-225.

Conradie,K.R.; S. Du Plessis and A. Venter. 2008. *School of Environmental Sciences and Development: Botany*. South Africa. South African Journal of Botany

Dang, N. T., Thai, T. B. and Pham, V. M., 1980. Identification of Freshwater Invertebrate in Northern Vietnam. *Natural Science Publishers*, Hanoi, Vietnam: 573 pp.

Darsono, P. 1999. Pemanfaatan Sumber Daya Laut dan Implikasinya Bagi Masyarakat Nelayan. Balai Biologi Laut, Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta. *Jurnal Ocean*. Vol 24 (4).

Davis.C.C. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. 2 Newell, G.E & R. CNewell. Michigan States Univ. Press.Chicago xi + 562 hlm.

Dugdale, R.C., B.H. Jones Jr., Mac Isaac, J.J. dan Goering , J.J. 1981. Adaptation of nutrien assimilation. Dalam: Physological bases of phytoplankton Ecology (Trevor Platt ed.). *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* 210: 234-250.

Edmonson, W.T. 1959. *Freshwater Biology 2nd ed*. Jhon Wiley & Sons. Inc. New York.

Edward G. Bellinger and David C. *Sigee. 2010. A Key to the More Frequenty Occurring Freshwater Algae*. John Wiley & Sons, Ltd

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisus. Yogyakarta.

Ehrenberg, C.G. (1832).*Über die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere; nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme.* Abhandlungen der Königlichen Akademie Wissenschaften zu Berlin, Physikalische Klasse 1831: 1-154.

Estiati B, Hidayat. 1995.*Taksonomi tumbuhan (Cryptogamae).* Bandung : ITB Press

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Etikan, I., Musa, S. A. & Alkassim, R. S., 2015. Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics.*Vol 5(1), Hal. 1-4.

Fakuyo, Y. dan Taylor , F.J.R. 1989. *Morphological characteristic of dinoflagellates. Biology, Epidemilogy and Management of Pyrodinium red tide (G.M. Hallegraeff and J.L. Maclean eds).* ICLARM Conf. Proc. 21:201-205.

Foissner, W., 1994. *Progress in Taxonomy of Planktonic Freshwater Ciliates.* Marine Microbial Food Webs.

Hamuna, B., Rosye, H., Tanjung. 2018. Kajian Kualitas air Laut dan Indeks Pencemaran Bedasarkan Parameter Fisika-Kimia di Prairan Distrik Depapre. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Jayapura. 16(3). P 35-43.

Handayani, W. 2017. Local Knowledge Analysis For Animal Water Sustainability at Ngerong Cave in Rangel Village, Rangel Subdistrict, Tuban Regency – Jawa Timur. Fisheries and Merine Science Faculty, Brawijaya University Veteran Street, Malang. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*. No 05 (01): 90-103

Harmoko, dan Krisnawati, Y. 2017. Eksplorasi Jenis-Jenis Mikroaga di Danau Aur Kabupaten Musi Rawa. *Semnas Biotek*. STKIP PGRI Lubuklinggau. Padang. Hal 250-257.

Hermawan, A. D. 2019. Keanekaragaman Plankton di Sistem Sungai Bawah Tanah Gua Temugiring Kawasan Karst Tuban. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negri Sunan Ampel, Surabaya.

Hidayat, T. 2017. Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitopankton Pada Daerah Yang di Rekamasi Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng. *Skripsi*. Fakutas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Ika, Tahril and Said, I. 2012. Anaisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) Dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia*.1(4).pp. 181-186.

Imhof, O.E. (1887). *Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere des Cantons Graubünden*. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 30: 45-164.

Isti'anah, D., Huda, F. M. & Laily, A. N., 2015. Synedra sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Bioedukasi*, 8(1), pp. 57-59.

Japa, L. Suripto,dan Mertha, I.G. 3013. Hubungan Kuantitatif Fitoplankton dan Zooplankton Perairan Suaka Perikanan Gili Ronggo Teuk Serewe Lombo Timur. *Jurnal*. Universitas Mataram. Mataram. 13. (1): 1411-9587

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Khasanah, R. I., Sartimbul, A. & Herawati, E. Y., 2013. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali*. Ilmu Kelautan, 18(4), pp. 193-202.

Komárek, J., 2005. *Phenotype Diversity of the Heterocytous Cyanoprokaryotic Genus Anabaenopsis*. Czech Phycology, Olomouc, Volume 5, pp. 1-3

Koppen, J. D., 1973. *Distribution of the Species of the Diatom Genus Tabellaria in a Portion of the North-Central United States, Iowa*: Iowa State University.

Lantang, B dan Pakidi, C.S. 2015. Identifikasi Jenis dan Pengaruh Oseanografi Terhadap Fitopankton di Perairan Pantai Payum – Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan perikanan.* UNMUS. Merauke. Vol 8. No 2. Hal 13-19

Maula, H. L. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindokator Kuaitas Air Sungai Cokro Malang. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Meiwinda, E.R., Marsi, Arinafril. 2015. Komunits Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Periran Sungai Musi Di Kecamatan Gandus dan Kertapati Berdasarkan Pasang Surut. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang Vol 3. (2): 2303-2960

Muharram, N. 2006. Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat. *Skripsi*. Departemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Munthe, Y.V., dan Isnaini. R A. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya. *Jurnal*. Vol 4(1), 122-130.

Nägeli, C. (1849). *Gattungen einzelliger Algen, physiologisch und systematisch bearbeitet*. Neue Denkschriften der Allg. Schweizerischen Gesellschaft für die Gesammten Naturwissenschaften Vol 10. (7): 1-139.

Nastiti, A.S., dan Hartati, S.T. 2013. Struktur Komunitas Plankton dan Kondisi Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan Jatiluhur, Purwakarta. *Jurnal*. Vol. 5 (3): 131-150.

Nirmalasari, K.P., Lukitasari, M., Widianto, J. 2014. Pengaruh Intensitas Musim Hujan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Bening Sarada. *Jurnal*. Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, IKIP PGRI Madiun. Madiun. Hal 41-47.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Jambatan. Jakarta.

Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis.* Terjemahan oleh H. Muhammad Eidman. PT Gramedia. Jakarta. Hal 480.

Odum, E. P. 1998. *Dasar-dasar ekologi*. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta

Parsons, T.R, M. Takahashi, & B. Hargrave. 1984. *Biological Oceanographyc Process*. Pergamon Press. 3rd Edition. New York

Perdana, S. 2016. Keanekaragaman Jenis Plankton di Danau Lais Kecamatan Kahayan Tenga Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Skripsi*. Fakutan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Institut Agama Islam Negri Paangkaraya. Palangkaraya.

Prakarsa, T. B. P. & Ahmadin, K., 2017. Diversitas Arthropoda Gua di Kawasan Karst Gunung Sewu, Studi Gua - Gua di Kabupaten Wonogiri. *Biotropic*, 1(2), pp. 31-36.

Prakarsa, TBP. dan K. Ahmadin. 2013. Diversitas Kelelawar (Chiroptera) Penghuni Gua, Studi Gua Ngerong di Kawasan Karst Tuban Jawa Timur. *Jurnal Bioedukatika*, Vol. 1 No. 2, Hal. 1-56

Priyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif.* Rev. 2016 ed. Sidoarjo: Zifatama Publishing.

Putra, A.W., Zahidah, dan Walliam, L. 2012. Struktur Komunitas Plankton di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNPAD, Sumedang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* . Vol 3 (4): 313-325.

Rahayu, S.Y.S., dan Astria, R. 2012. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Area Waduk Jangari, Bobojong, Cianjur. Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor. *Jurnal.* Vol. 11 (14): 41 – 47.

Rahmadi, C. 2002. Keanekaragaman Fauna Gua, Gua Ngerong, Tuban, Jawa Timur : tujuan khusus pada arthropoda. Bidang Zoologi, Puslit Biologi, LIPI, Bogor. *Jurnal Fauna Tropika*. Hal 29.

Rahmatullah, Ali, M.S., dan Karina, S. 2016. Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. Program Studi Ilmu Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vo 1, (3): 325-330..

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Raymont, J. E. G. 1980. *Plankton Productivity in The Oceans. Second Edition. Phytoplankton*. Pergamon Press. Oxford. USA

Reynolds, C.S. 1990. *The Ecology of freshwater phytoplankton*. Cambride University Press. London : 384 hal.

Richter, P.G. (1894). *Gloiotrichia echinulata* P. Richt., eine Wasserblüte des Grossen und Kleinen Plöner Sees. *Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön* Vol 8.(2): 31-47, 8.

Saeni, M. S. 1989. *Kimia Lingkungan.* PAU-IPB. Bogor

Sediadi, A. 1999. Ekologi Dinoflagellata. Balitbang Sumberdaya Laut, Puslitbang Oseanologi, LIPI. *Jurnal Oseana.* Vol 24 (4): 21-30.

Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah, Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Quran.* Lentera Hati, Jakarta.

Sidabutar, T., N.N. Wiadnyana dan D.P. Praseno 1996. *Seasonal variation of green Noctiluca scintillans (Ehrenberg) in Ambon Bay, Indonesia.* Makalah disampaikan: CPMAS-II Confrence on ASEAN Marine Environmental Management, Penang, Malaysia, 24-28 June 1996.

Simonsen, R. (1979). The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria* 2: 9-71.

Soeprobowati, T.R., dan Suwarno, H. 2009. Diatom dan Paleolimnologi: Studi Komparasi Perjalanan Sejarah Danau Lac Saint-Augustine Quebeq-City, Canada dan Danau Rawa Pening Indonesia. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. *Jurnal.* Vol. 14 (1): 60-68.

Stein, F. von (1883). *Der Organismus der Infusionsthiere nach eigenen forschungen in systematischere Reihenfolge bearbeitet*. III. Abtheilung. II. Hälfte die Naturgeschichte der Arthrodelen Flagellaten. pp. 1-30, pls I-XXV. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.

Stirn, J. 1981. *Manual Methods in Aquatic Environment Research*. Part 8 Rome: Ecological Assesment of Pollution Effect, FAO

Sulaiman, T. G., 2012. Struktur Komunitas Bacillariophyta (Diatom) di Area Pertambakan Marunda Cilincing, Jakarta Utara. In: *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.

Sulaiman, T. G., 2012. Struktur Komunitas Bacillariophyta (Diatom) di Area Pertambakan Marunda Cilincing, Jakarta Utara. *In: Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.

Sulastri, Henny,C., dan Nomosatryo,S. 2018. Keanekaragaman Fitoplankton dan Status Trofik Perairan Danau Maninjau di Sumatera Barat, Indonnesia.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON Vol. 5 No.2 Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.

Sulastri. 2014. *Fitopankton Danau-Danau Di Puau Jawa: Keanekaagaman dan Perannya Sebagai Bioindokator Perairan*. LIPI Press. Jakarta.

Sulisetjono. 2009. *Bahan Serahan Alga.* Malang : UIN Malang Press.

Sumich, J. L. 1992. *Introduction to the Biology of Marine Life*. 5th Edition. WCB, Wm. C. Brown Publishers, USA. 348 p.

Susana, T. 2003. Air Sebagai Sumber Kehidupan. Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI, Jakarta. *Jurnal.* Vol 28 (3): 17-25.

Suthers, I. M. & Rissik, D., 2009. *Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality.* Collingwood: CSIRO Publishing.

Tambaru, R., Muhiddin, A.H., dan Malida, H.S. 2014. Analisis Perubahan Kepadatan Zooplankton Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton Pada Berbagai Waktu dan Kedalaman di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. Vol. 24 (3): 40-48.

Thoha, H. 1991. Ledakan Populasi *Trichodesmium erythraeum*. *Oseana*, vol 16 (3) 3:9-16.

Thompson, R. H., 1947. *Fresh - Water Dinoflagellates of Maryland, Maryland:* Chesapeake Biological Laboratory.

Turner, W.B. (1893). Algae aquae dulcis Indiae orientalis. The freshwater algae (principallay Desmidieae) of East India. Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 25(5): 1-187, 23 pls.

Usman, M.S., Kusen, J.d., dan Rimper, J.R.T.S.L. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol 2 (1). 51-57.

Venter, A. A Jordaan and AJH Pieterse. 2003. Oscillatoria simplicissima: A taxonomical study. *Journal Water SA* .School of Environmental Sciences and Development: Botany. South Africa. Vol. 29 No.1.

Venter, A. A Jordaan and AJH Pieterse. 2003. Oscillatoria simplicissima: A taxonomical study. School of Environmental Sciences and Development: Botany. South Africa. Journal Water SA Vol. 29 No.1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Vuuren, S. J. V., Taylor, J., Ginkel, C. V., and Gerbe, A. 2006. *Easy Identification of the Mt Common Freshwater Agae*. North-West University and Department of Water Affairs and Forestry.

Wardhana, I. W. 2013. Kajian Sistem Penyediaan Air Bersih Sub Sistem Bribin Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Presipitasi* Vol. 10 No. 1. Hal, 18-29

Wibowo, E.P.H., Purnomo, T., Ambarwat, R. 2014. Kualitas Perairan Sungai Bengawan Solo di Wilayah Kabupaten Bojonegoro Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Plankton. *Jurnal*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Surabaya. Vol. 3. (3): 209–215.

Widodo, J. 1997. Biodiversitas sumber daya perikanan laut peranannya dalam pengelolaan terpadu wilayah pantai, *Jurnal*. Ujung Pandang,

Wijaya, T.S., dan Hariyati, R. 2011. Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Anatomi Fisiologi*. 19 (1). 28-35.

Yanagi, T. 1987. Seasonal of water temperature and salinity in Osaka Bay. *Journal of the Oceanography Soc of Japan* 113: 244-250.

Zakiyyah, I., Jafron W.H dan F. Muhammad. 2016. Struktur Komunitas Plankton Perairan Payau di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak. Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang. . *Jurnal.* Vol. 18 (1),Hal.89-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id