

LAPORAN PENELITIAN
BIDANG KEILMUAN BAHAN AJAR

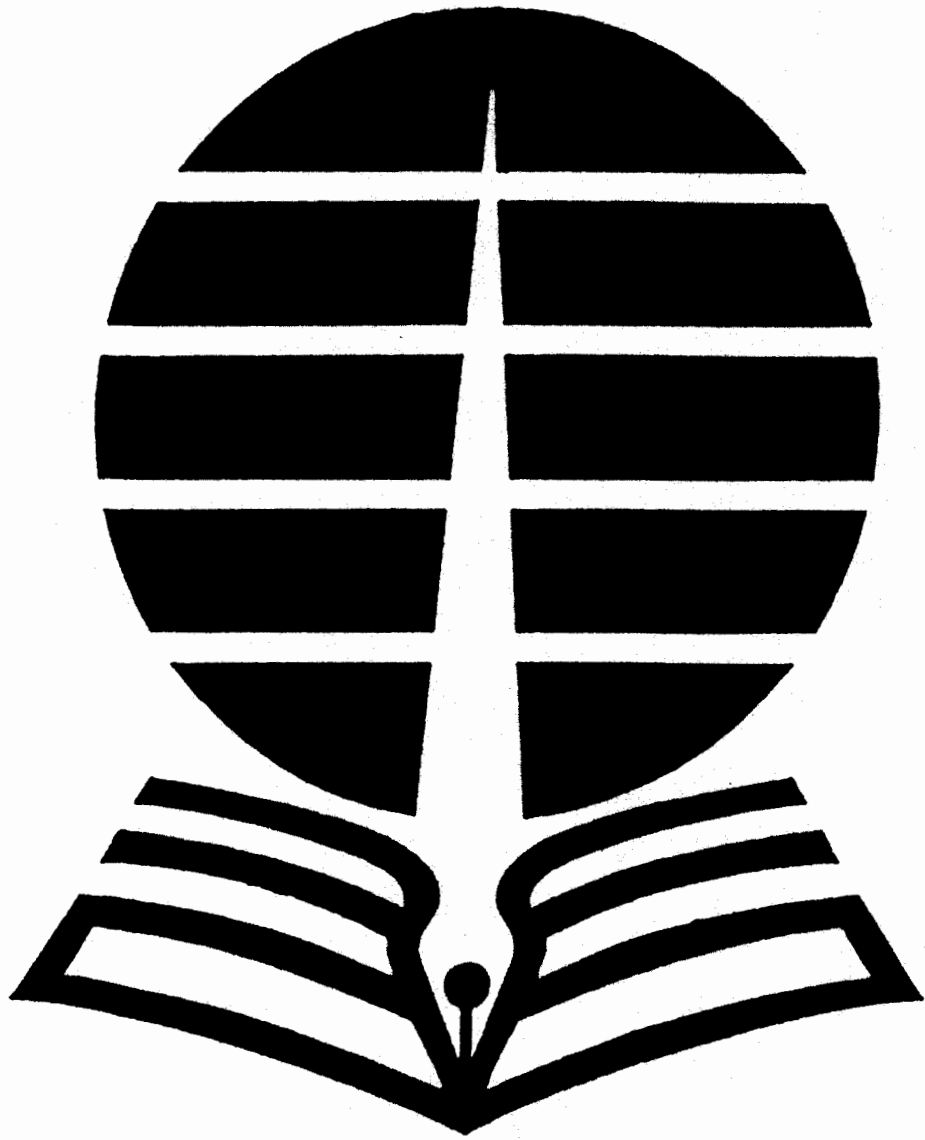


**PENYEMPURNAAN PENYAJIAN MATERI PENGUKURAN
PLANKTON PADA BMP HIDROBIOLOGI (BIOL 4214)**
**(Kasus: Keragaman Plankton di Taman Wisata Alam Telaga Warna,
Kecamatan Cisarua, Bogor)**

Oleh:

Dra. INGGIT WINARNI M.Si
DIKI, S. Si, M. Ed.

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TERBUKA
2011

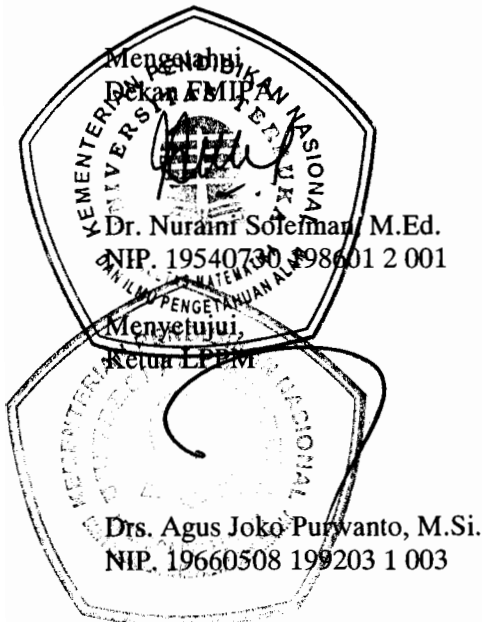




Lembar Pengesahan
Laporan Penelitian Bidang Keilmuan Bahan Ajar
Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat

1. a. Judul Penelitian : Penyempurnaan Materi Pengukuran Plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL 4214) (Kasus: Keragaman Plankton di Taman Wisata Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor)
- b. Bidang Penelitian : Pengayaan Bahan Ajar
- c. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Mandiri
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap & Gelar : Dra. Inggit Winarni, M.Si.
- b. NIP : 19640831 199103 2 007
- c. Golongan Kepangkatan : III c /Penata
- d. Unit Kerja/Jurusan : FMIPA / Biologi
- e. Program Studi : S-1 Biologi
3. Anggota Peneliti :
- a. Jumlah Anggota : 1 (satu) orang
- b. Nama Anggota dan Unit Kerja : Diki, S.Si, M.Ed. dan FMIPA
- c. Program Studi : S-1 Biologi
4. a. Periode Penelitian : 2010
- b. Lama Penelitian : 9 (sembilan) bulan
5. Biaya Penelitian : Rp. 20.000.000,-
6. Sumber Biaya : LPPM - UT
7. Pemanfaatan Hasil Penelitian : Perbaikan Bahan Ajar dan Jurnal

Pondok Cabe, 2 Agustus 2011

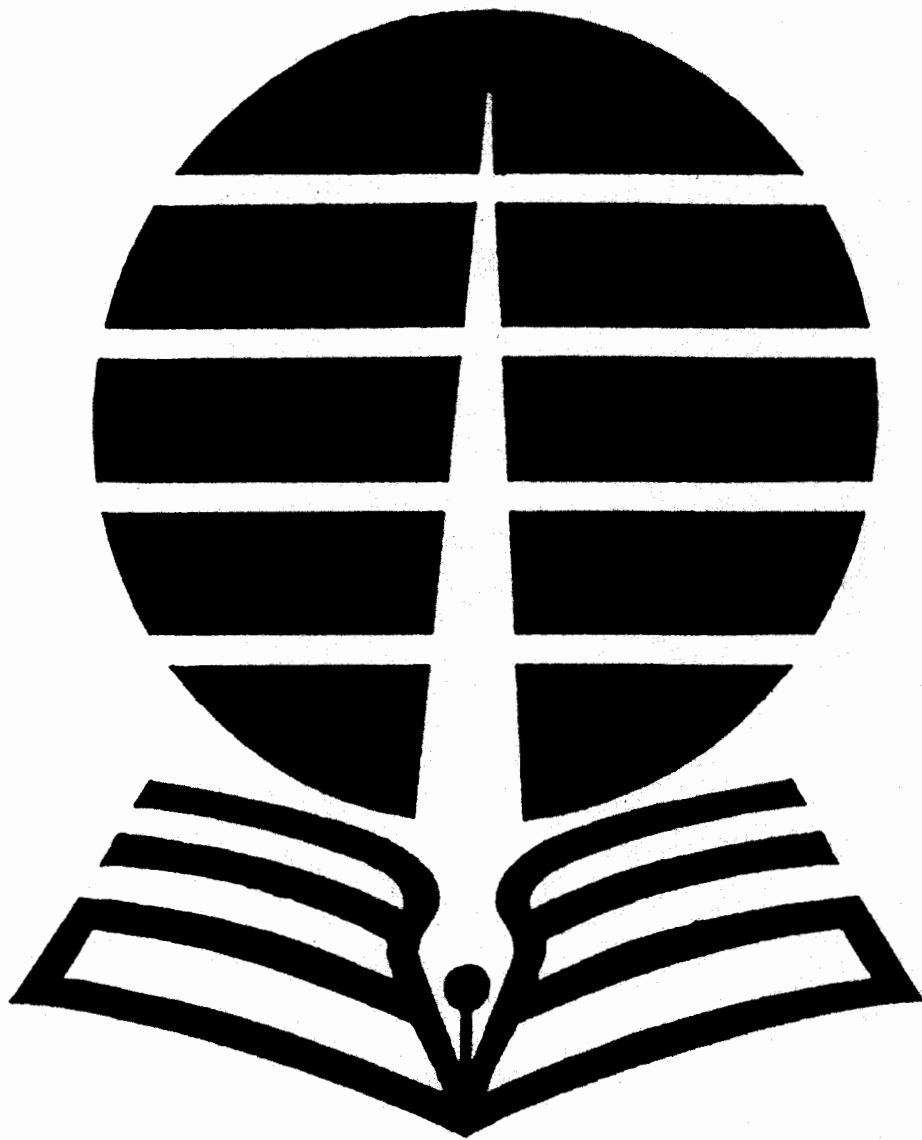


Ketua Peneliti,

Dra. Inggit Winarni, M.Si.
NIP. 19640831 199103 2 007

Menyetujui,
Kepala Pusat Keilmuan

Dra. Endang Nugraheni, M.Ed, M.Si.
NIP. 19570422 198503 2 001



REKOMENDASI HASIL PENELITIAN

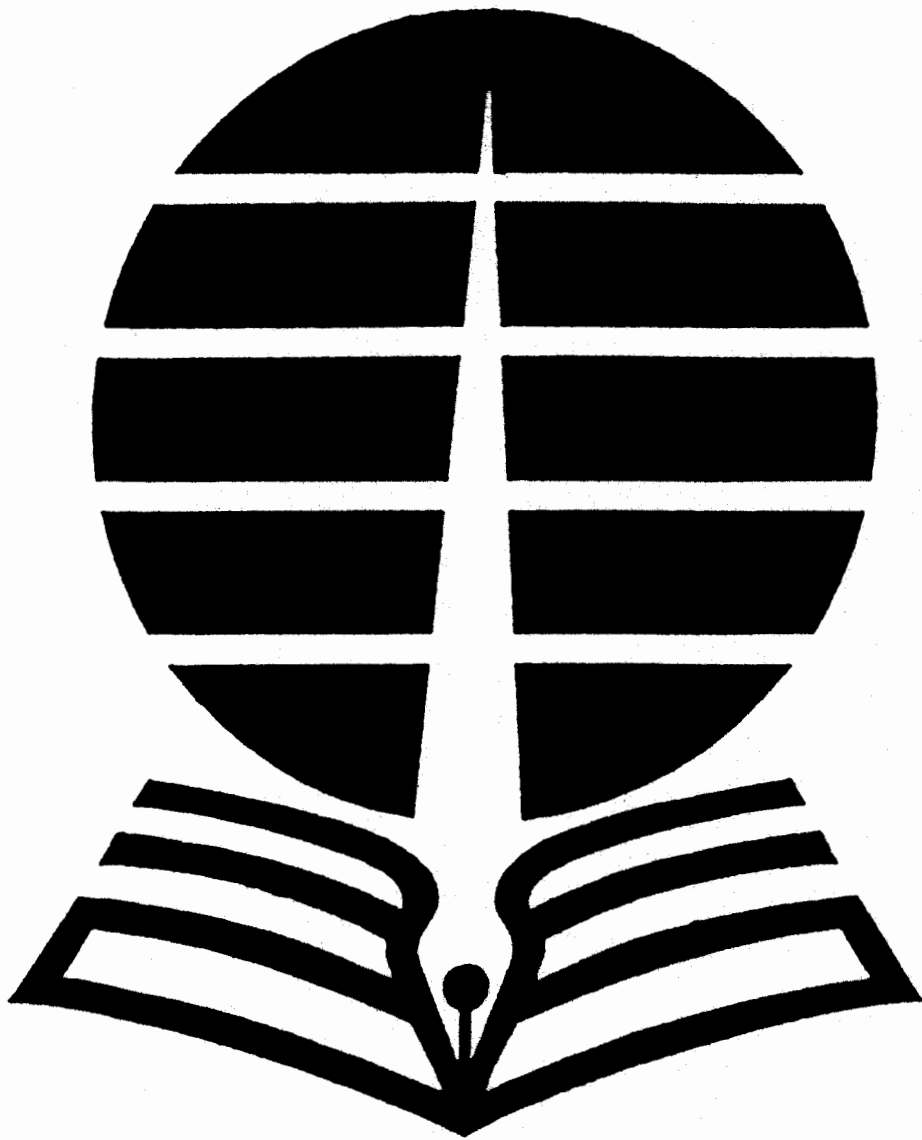
1. Judul Penelitian: Penyempurnaan Materi Pengukuran Plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL 4214) (Kasus: Keragaman Plankton di Taman Wisata Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor)
2. Rekomendasi Pemanfaatan Hasil Penelitian Untuk Pengayaan Bahan Ajar diberikan untuk
Mata Kuliah : Hidrobiologi
Judul Modul : Materi modul 8 (delapan)
SKS : 3 (tiga)
Kode Modul : BIOL 4214

Rekomendasi yang diberikan adalah sebagai berikut.

Studi penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL 4214) (Kasus: Keragaman Plankton di Taman Wisata Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor) telah dilakukan. Berdasarkan data hasil penelitian menjelaskan bahwa contoh kasus tentang pengukuran plankton dan hasilnya pada perairan Taman Wisata Alam Telaga Warna ditemukan 49 individu dengan 15 jenis plankton yang meliputi 4 jenis zooplankton dan 11 jenis fitoplankton. Kelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun atau lokasi ke-3 yaitu sebesar 180 individu/liter, berdasarkan penghitungan atau pengukuran plankton dengan menggunakan metode *Sedgwick Rafter* (SR).

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman, indeks kemerataan atau keseragaman, dan indeks dominansi menunjukkan bahwa perairan telaga warna mempunyai keanekaragaman rendah dan tidak ada jenis plankton yang mendominasi, sehingga perairan tersebut cenderung tidak stabil dan diduga hal ini disebabkan karena kurang tersedianya pakan alami bagi kehidupan jenis plankton di telaga warna.

Informasi positif yang diperoleh dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi saat merevisi bahan ajar BMP Hidrobiologi (BIOL4214) dalam rangka peningkatan kualitas bahan ajar di lingkungan Universitas terbuka, khususnya pada Program Studi S-1 Biologi FMIPA.



RINGKASAN

Salah satu bahan ajar yang telah dikembangkan Program Studi S-1 Biologi adalah Hidrobiologi. Hidrobiologi (BIOL4214) merupakan salah satu mata kuliah yang ditawarkan pada mahasiswa FMIPA-UT, khususnya mahasiswa Program Studi S-1 Biologi. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang membahas tentang karakteristik kehidupan organisme di perairan. Dengan mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat mengaitkan dan menerapkan manfaat potensi sumber daya hayati perairan bagi pembangunan. Hal ini tidak lain karena sumber daya hayati perairan mempunyai peranan penting dalam mendukung keutuhan pangan (Sinaga *et.al*, 2001). Salah satu organisme perairan yang hidup melayang dalam air, tidak bergerak atau bergerak sedikit dan selalu mengikuti pergerakan/ arus air adalah plankton. Plankton merupakan makanan alami larva organisme perairan seperti ikan yang dijadikan bahan pangan oleh manusia. Selain itu plankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas air. Fitoplankton juga dapat sebagai produsen utama di perairan, sedangkan sebagai organisme konsumen adalah zooplankton, larva, ikan, udang, kepiting, dan sebagainya.

Bahan ajar mata kuliah Hidrobiologi (BIOL4214) diterbitkan pertama kali pada tahun 2001 (Edisi satu, cetakan pertama), cetakan ke-dua tahun 2004, dan cetakan ke-tiga tahun 2008. Hingga tahun 2010 ini mata kuliah tersebut belum pernah direvisi.

Hasil kajian terhadap bahan ajar mata kuliah Hidrobiologi menunjukkan bahwa pada modul 8 dengan topik pengukuran organisme perairan, terutama dalam penyajian materi tentang pengukuran plankton belum ditemukan adanya contoh-contoh hasil studi/kasus dalam kehidupan sehari-hari dalam menerapkan metode/pengukuran organisme perairan tersebut. Dalam modul tersebut hanya diuraikan prosedur dan rumus-rumus pengukuran tanpa memberi contoh data keragaman plankton beserta cara melakukan penghitungannya.

Untuk itu telah dilakukan penelitian tentang pengkajian untuk penyempurnaan materi tentang pengukuran plankton pada Buku Materi Pokok (BMP) Hidrobiologi (BIOL4214). Pengukuran tersebut dilakukan di Telaga Warna, Cisarua, Bogor yang merupakan danau sebagai taman wisata alam.

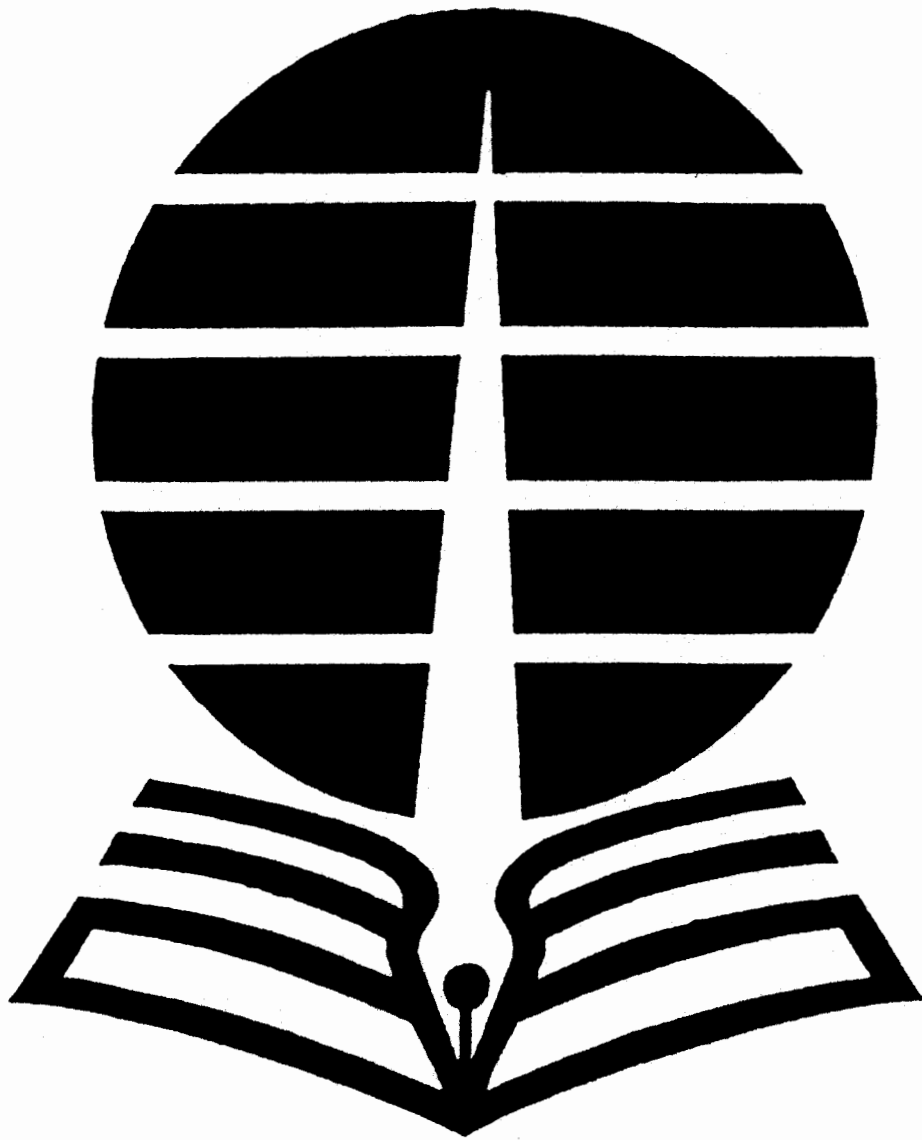
Tujuan Penelitian ini adalah untuk menjelaskan keragaman atau kekayaan dan dominansi jenis-jenis plankton yang terdapat di taman wisata Telaga Warna, Kecamatan

Cisarua, Bogor sebagai contoh kasus untuk penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL4214).

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik/stasiun, yaitu 2 titik di pinggir/sisi danau dan 1 titik di tengah danau. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menarik jala plankton tersebut, baik secara horizontal maupun vertikal. Kemudian sampel yang tertampung dalam jala plankton tersebut diambil secara hati-hati (agar tidak rusak) dan dipindahkan ke dalam botol sampel. Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali (duplo). Kemudian sampel tersebut diberi 2 tetes larutan formalin 4% atau larutan CuSO_4 jenuh. Selanjutnya plankton diidentifikasi dengan bantuan mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x10. Data yang diperoleh dari kegiatan pengukuran di lapangan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Sedgwick Rafter* di laboratorium. Selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif indeks biologi plankton, yaitu dengan penghitungan kelimpahan jenis plankton, keragaman atau kekayaan jenis, keseragaman, dan dominansinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa contoh kasus di perairan Taman Wisata Alam Telaga Warna ditemukan 49 individu dengan 15 jenis plankton yang meliputi 4 jenis zooplankton dan 11 jenis fitoplankton. Kelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun atau lokasi ke-3 yaitu sebesar 180 individu/liter, berdasarkan penghitungan plankton dengan menggunakan metode *Sedgwick Rafter* (SR).

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman, indeks kemerataan atau keseragaman, dan indeks dominansi menunjukkan bahwa perairan telaga warna mempunyai keanekaragaman rendah dan tidak ada jenis plankton yang mendominasi, sehingga perairan tersebut cenderung tidak stabil dan diduga hal ini disebabkan karena kurang tersedianya pakan alami bagi kehidupan jenis plankton di telaga warna.

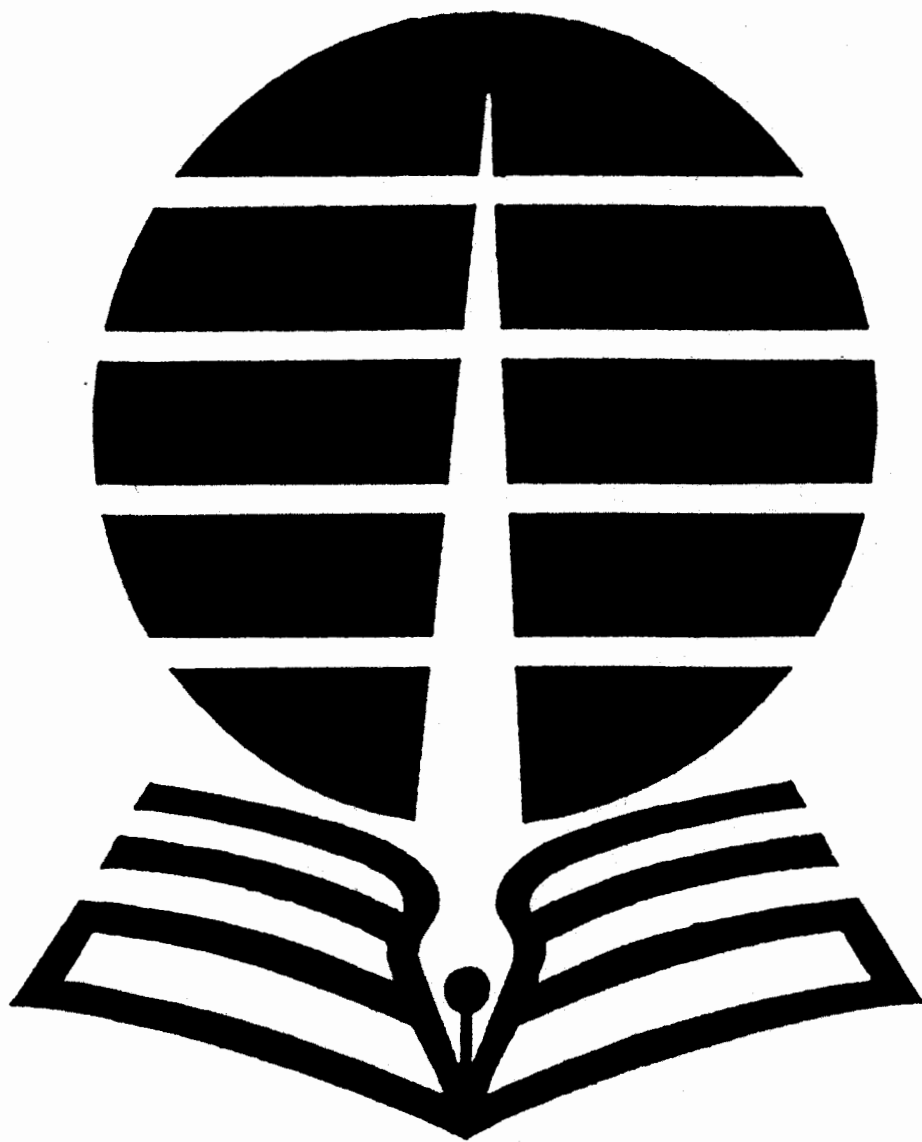


DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
REKOMENDASI	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengembangan Bahan Ajar	4
B. Organisme Perairan	4
C. Fitoplankton dan Zooplankton	5
D. Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis	6
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	7
B. Alat dan Bahan	7
C. Metode Pengumpulan Data	7
D. Metode Analisis Data	8
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Taman Wisata Telaga Warna	9
B. Keragaman Plankton	9
BAB V. KESIMPULAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1 : Jenis dan Jumlah Plankton pada 3 (tiga) Stasiun di Taman Wisata Alam Telaga Warna	10
.....	
Tabel 2 : Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, Indeks Dominansi Plankton di Taman Wisata Alam Telaga Warna	12
.....	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar mandiri merupakan faktor utama mahasiswa dalam proses pembelajaran di sistem belajar di Universitas Terbuka (UT). Oleh karena itu UT menyediakan bahan ajar yang didesain khusus untuk dipelajari secara mandiri. Bahan ajar tersebut tidak hanya berisi uraian, tetapi juga menyebutkan secara jelas tujuan instruksional, contoh-contoh, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik, dan petunjuk mempelajarinya. Bahan ajar yang sering juga disebut modul, mengandung materi lengkap yang tidak tergantung pada bahan referensi lain, karena mahasiswa tidak dapat diharapkan mendapatkan bahan referensi tambahan di tempat masing-masing (Suparman dan Zuhairi, 2004). Modul-modul UT juga dilengkapi dengan bahan ajar non-cetak, seperti kaset audio video, CD, siaran radio dan televisi, serta bahan ajar berbasis komputer dan internet (*CAI dan Web Supplement*) (UT, 2009).

Bahan ajar didesain secara khusus dan dikembangkan oleh suatu tim. Tim ini terdiri dari penulis sebagai ahli materi, penelaah materi, perancang pembelajaran, pengembang media, editor, pengetik, dan penata letak. Menurut Rowntree yang dikutip oleh Julaeha *dalam* Asandhimitra *et.al* (2004), ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan bahan ajar, yaitu sasaran belajar, tujuan pembelajaran, materi dan urutannya, metode dan media yang akan digunakan, serta evaluasi, baik evaluasi hasil belajar maupun evaluasi mata kuliah.

Salah satu bahan ajar yang telah dikembangkan Program Studi S-1 Biologi adalah Hidrobiologi. Hidrobiologi (BIOL4214) merupakan salah satu mata kuliah yang ditawarkan pada mahasiswa FMIPA-UT, khususnya mahasiswa Program Studi S-1 Biologi. Mata kuliah ini membahas tentang karakteristik kehidupan organisme di perairan. Dengan mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat mengaitkan dan menerapkan manfaat potensi sumber daya hayati perairan bagi pembangunan. Hal ini tidak lain karena sumber daya hayati perairan mempunyai peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan (Sinaga *et.al*, 2001). Salah satu organisme perairan yang hidup melayang dalam air, tidak bergerak atau bergerak sedikit dan selalu mengikuti pergerakan/ arus air adalah plankton. Plankton merupakan makanan alami larva organisme perairan seperti ikan yang dijadikan bahan pangan oleh manusia. Selain itu plankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas air. Fitoplankton juga dapat sebagai produsen utama di perairan, sedangkan sebagai organisme konsumen adalah zooplankton, larva, ikan, udang, kepiting, dan sebagainya. Fitoplankton sebagai produser anorganik primer

menduduki tempat yang utama dalam pembentukan makanan di perairan, maka studi tentang kepadatan fitoplankton dan keragaman plankton dapat dijadikan indikator kesuburan suatu perairan.

Bahan ajar mata kuliah Hidrobiologi (BIOL4214) diterbitkan pertama kali tahun 2001 (Edisi satu, cetakan pertama). Kemudian cetakan ke-dua tahun 2004 dan cetakan ke-tiga tahun 2008. Hingga tahun 2010 mata kuliah tersebut belum pernah direvisi.

Hasil kajian terhadap bahan ajar mata kuliah Hidrobiologi menunjukkan bahwa pada modul 8 dengan topik pengukuran organisme perairan, terutama dalam penyajian materi tentang pengukuran plankton belum ditemukan adanya contoh-contoh hasil studi/kasus dalam kehidupan sehari-hari dalam menerapkan metode/pengukuran organisme perairan tersebut. Dalam modul tersebut hanya diuraikan prosedur dan rumus-rumus pengukuran tanpa memberi contoh data keragaman plankton beserta cara melakukan penghitungannya.

Dengan demikian untuk membantu dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi pengukuran plankton karena mata kuliah ini juga tidak ada praktikum, maka perlu dilakukan pengkajian untuk penyempurnaan materi tentang pengukuran plankton pada Buku Materi Pokok (BMP) Hidrobiologi (BIOL4214). Pengukuran tersebut dilakukan di Telaga Warna, Cisarua, Bogor yang merupakan danau sebagai taman wisata alam.

Telaga warna yang terletak di sekitar puncak dan tidak jauh dari jalan Raya Bogor-Cianjur merupakan kawasan konservasi *in-situ*. Kawasan konservasi *in-situ* dimaksudkan untuk konservasi keragaman jenis dan genetik di daerah yang dilindungi seperti cagar alam, hutan lindung, suaka marga satwa, hutan wisata alam, dan taman nasional (amoyapriel.blogspot.com, 2009).

Hasil pengukuran plankton, dianalisis secara kuantitatif sebagai media pembelajaran proses pengukuran juga direkam dalam bentuk video yang selanjutnya dikemas dalam bentuk *Compact Disc* (CD) untuk dimanfaatkan mahasiswa dalam mempelajari materi mata kuliah Hidrobiologi (BIOL4214). *Compact Disc* (CD) materi pengukuran plankton dapat diperbanyak atau digandakan untuk mahasiswa yang menempuh mata kuliah tersebut.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah keragaman jenis plankton di taman wisata alam Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor sebagai contoh kasus untuk penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL 4214)?

- 2) Apakah didapatkan dominansi suatu jenis plankton tertentu di taman wisata alam Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor sebagai contoh kasus untuk penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL 4214)?

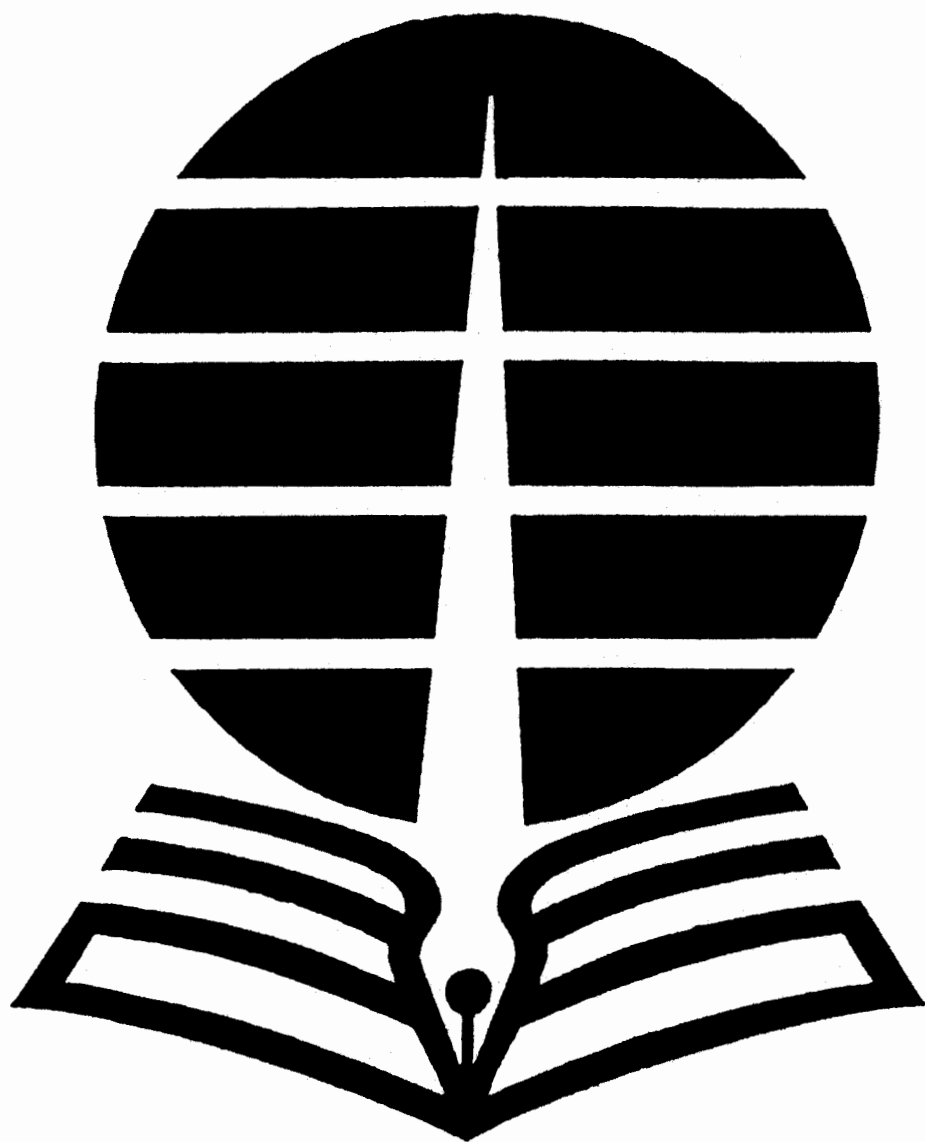
C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Menjelaskan keragaman jenis-jenis plankton yang terdapat di taman wisata Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor sebagai contoh kasus untuk penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL4214).
- 2) Menjelaskan dominansi suatu jenis plankton tertentu di taman wisata Telaga Warna, Kecamatan Cisarua, Bogor sebagai contoh kasus penyempurnaan materi pengukuran plankton pada BMP Hidrobiologi (BIOL4214).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi Program Studi S1 Biologi FMIPA-UT, khususnya bagi penulis bahan ajar mata kuliah Hidrobiologi (BIOL4214) dalam merevisi bahan ajar tersebut. Sehingga pada edisi revisi dapat disajikan contoh hasil studi/kasus yang disertai langkah-langkah penggunaan rumus atau cara penghitungan/pengukuran jenis plankton di perairan. Dan pada akhirnya, mahasiswa diharapkan mendapatkan gambaran yang lebih jelas dan lebih mudah dalam memahami tentang materi pengukuran organisme perairan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengembangan Bahan Ajar

Sejak diresmikan pada tahun 1984, UT mendapatkan mandat dari pemerintah untuk memberikan kesempatan yang sangat luas kepada semua warga negara Indonesia, baik yang baru lulus SMA maupun yang sudah bekerja untuk mengikuti pendidikan tinggi tanpa memandang latar belakang sosial, ekonomi, umur, dan tempat tinggal mereka. Tanpa memandang kondisi mahasiswa, maka sistem belajar terbuka dan jarak jauh yang diterapkan UT dapat membantu pencapaian tujuan belajar (UT, 2009).

Bahan ajar merupakan satu-satunya media yang memungkinkan mahasiswa belajar secara independen dan otonom. Mahasiswa berinteraksi, menggali dan mengkaji ilmu pengetahuan, memecahkan masalah, serta berefleksi melalui bahan ajar sebagai sumber, sumber ilham, dan sekaligus guru bagi mahasiswa.

Oleh karena bahan ajar mewakili sosok dosen dan keberadaannya didesain untuk membelajarkan mahasiswa, maka sajian dalam bahan ajar harus berorientasi pada kepentingan belajar mahasiswa. Di dalamnya bukan hanya termuat materi ajar, tetapi juga berbagai modus kegiatan yang dapat merangsang, memacu, dan menantang mahasiswa untuk belajar dan menilai sendiri kemajuan belajar yang diperolehnya (Yunus dan Pannen *dalam* Asandhimitra *et.al*, 2004).

Format penulisan bahan ajar UT mengikuti strategi instruksional, yang merupakan penerapan prinsip-prinsip pembelajaran untuk menyusun bahan ajar mandiri. Di dalamnya mencakup kejelasan kompetensi akhir yang menjadi tujuan pembelajaran, pemaparan materi secara sistematis dilengkapi contoh untuk memperjelas konsep dan prinsip, latihan untuk membantu proses penalaran mahasiswa saat mempelajari materi, rangkuman sebagai penguatan esensi materi yang dipelajari, dan tes untuk mengukur penguasaan materi (Belawati *et.al*, 1999).

B. Organisme Perairan

Dalam ekosistem perairan organisme diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu berdasarkan kedudukannya (ototrof, heterotrof, dan dekomposer), cara hidupnya (Plankton, Nekton, Benthos, Perifiton, dan Neuston), serta daerah atau habitat (kolam, danau, dan sungai).

Plankton merupakan organisme yang melayang-layang secara pasif dalam air dan pergerakannya tergantung pada arus atau gerakan air. Plankton terdiri dari fitoplankton yang merupakan plankton dari jenis tumbuhan dan zooplankton yang merupakan plankton dari jenis hewan. Plankton yang dapat ditangkap menggunakan jaring plankton disebut plankton jaring (*net plankton*). Sedangkan plankton yang tidak dapat ditangkap dengan jaring plankton karena ukuran organisme sangat kecil disebut *nanno plankton* (Sinaga *et.al*, 2001).

Plankton terdiri atas beberapa kelompok taksonomi dan satuan takson paling rendah disebut spesies atau jenis. Spesies dapat dikenal dari struktur morfologi dan selanjutnya spesies akan menyusun populasi dan beberapa populasi akan menyusun komunitas. Fitoplankton dan zooplankton adalah merupakan satu komunitas. Satu komunitas plankton dicirikan dari komposisi spesies penyusun komunitas (Brahmana, 2007).

Sebagai organisme perairan, plankton mempunyai kisaran toleransi tertentu terhadap perubahan berbagai faktor lingkungan abiotik, seperti temperatur air, pH, kadar oksigen terlarut (DO), dan sebagainya (Effendi, 2003).

C. Fitoplankton dan Zooplankton

Brahmana (2007) mengemukakan bahwa fitoplankton didefinisikan sebagai plankton tumbuhan atau plankton yang dapat melakukan fotosintesis dari material air, karbondioksida, dan cahaya sebagai sumber energi untuk menghasilkan materi organik. Fitoplankton adalah sumber materi organik di lingkungan pelagik, yang terdiri atas alga mikroskopis, bersel tunggal, atau sel-sel terangkai dalam bentuk rantai. Ukuran fitoplankton berkisar dari beberapa mikrometer (μm) sampai beberapa ratus mikrometer. Pada fitoplankton bersel tunggal, perbandingan luas permukaan dengan isi sel lebih tinggi dibanding sel-sel terangkai dalam rantai. Perbandingan luas permukaan dengan isi sel ini berhubungan dengan kemampuan tetap mengapung dalam kolom air, tetapi juga berguna untuk menyerap unsur hara yang diperlukan dalam fotosintesis.

Zooplankton terdiri dari keseluruhan organisme planktonik heterotrofik dengan nutrisi seperti hewan. Karena zooplankton tidak dapat mensintesis kebutuhannya organik maka zooplankton harus memperoleh organik dari air sekitarnya dan menelan material hidup atau disebut fagotrof.

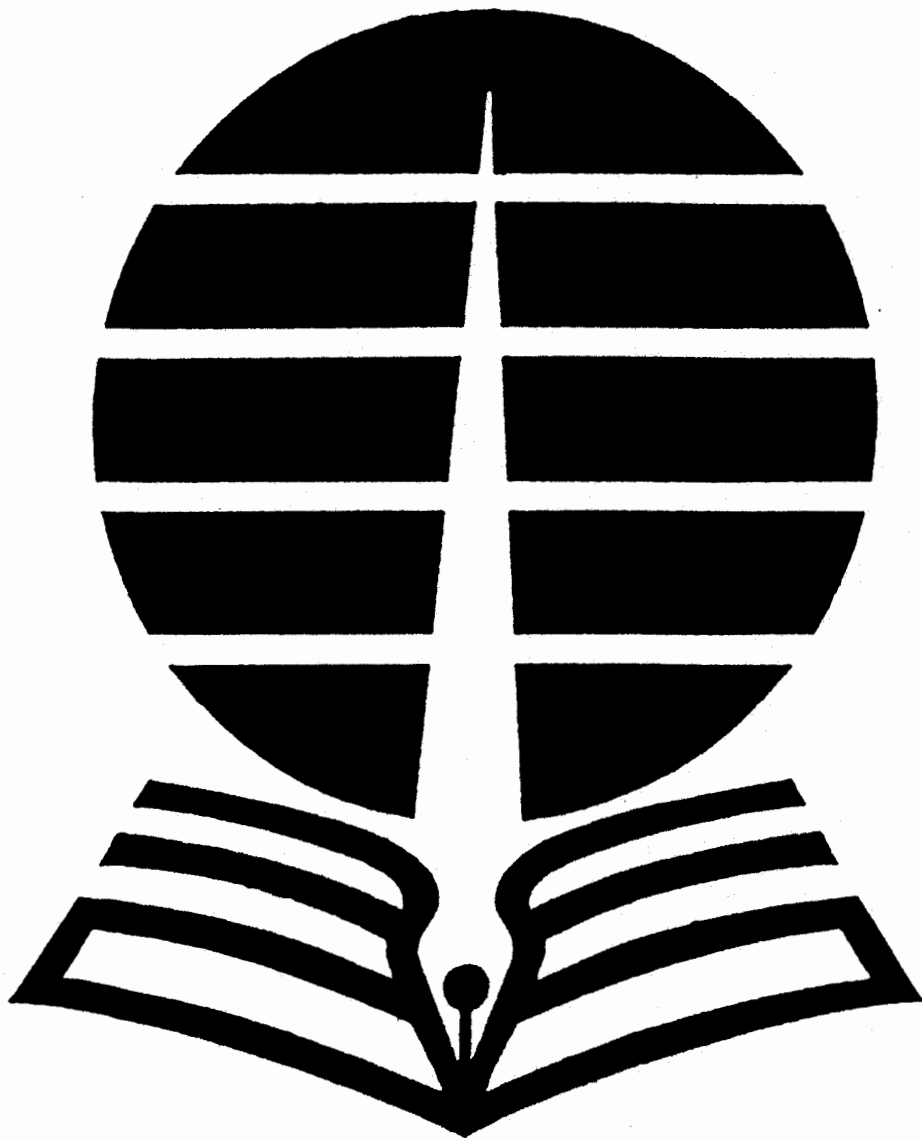
Perbedaan di antara keduanya terletak pada kemampuan fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis dengan tersedianya klorofil dalam sel-sel organisme tersebut. Dalam rantai makanan di suatu ekosistem air, fitoplankton termasuk ke dalam kelompok produsen karena kemampuannya melakukan fotosintesis tersebut. Oleh karena itu keberadaan

fitoplankton di suatu ekosistem air menjadi sangat penting terutama dalam mendukung kelangsungan hidup organisme air lainnya, seperti zooplankton, benthos ikan, dan lain-lain (Barus, 2004).

D. Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis

Keanekaragaman adalah gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas atau sering disebut kekayaan jenis. Menurut Harjosuwarno (1990), keanekaragaman jenis merupakan gabungan dari kekayaan jenis dan kemerataan. Sedangkan menurut Odum (1994), ada dua komponen keanekaragaman jenis, yaitu kekayaan jenis dan kemerataan. Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu komunitas. Kemerataan adalah pembagian individu yang merata di antara jenis. Kemerataan menjadi maksimum apabila semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama atau rata.

Menurut Kamisa (1997), dominansi merupakan tindakan penguasaan suatu spesies terhadap spesies lain yang lemah, misalnya ketika ada suatu spesies yang terdapat dalam jumlah yang paling banyak atau melimpah dalam suatu komunitas diantara spesies lain, maka spesies tersebut dikatakan yang paling mendominasi.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Tempat penelitian dilaksanakan di Tangerang Selatan dan Bogor. Kota Tangerang Selatan sebagai tempat kegiatan dalam penyusunan proposal, penelaahan atau pembahasan materi modul, pengembangan instrumen, pengolahan data, seminar hasil penelitian, dan penyusunan laporan. Sedangkan kota Bogor sebagai tempat kegiatan dalam pengumpulan data primer berupa data pengukuran plankton di Taman Wisata Alam Telaga Warna. Penelitian ini dilakukan selama 9 bulan, yaitu mulai bulan Maret sampai dengan November 2010.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian lapangan adalah jala plankton no.25, *Sedgwick-Raffter cell*, ember plastik, pipa karet, kertas label, botol sampel plankton berukuran 25 ml, alat tulis, mikroskop binokuler, objek gelas, cover gelas, penggaris, dan buku catatan lapangan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah air perairan/danau Telaga Warna, larutan formalin 4% atau larutan CuSO_4 , dan akuades.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian dilakukan dalam beberapa tahap penelitian, yaitu penelitian lapangan, penelitian laboratorium, serta penelitian pustaka dan analisis data.

1. Waktu Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel plankton dilakukan pada siang hari pukul 12.00-14.00 WIB.

2. Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik/stasiun, yaitu 2 titik di pinggir/sisi danau dan 1 titik di tengah danau. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menarik jala plankton tersebut, baik secara horizontal maupun vertikal. Kemudian sampel yang tertampung dalam jala plankton tersebut diambil secara hati-hati (agar tidak rusak) dan dipindahkan ke dalam botol sampel. Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali (duplo). Kemudian sampel tersebut diberi 2 tetes larutan formalin 4% atau larutan CuSO_4 jenuh. Selanjutnya plankton diidentifikasi dengan bantuan mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x10.

3. Cara dan Perhitungan Volume air yang Tersaring

Jala plankton diturunkan sedalam yang dikehendaki, kemudian tarik secara vertikal dan horizontal (m). Rumus perhitungannya adalah:

$$V = a \times p$$

Dimana:

V = volume air yang tersaring (liter)

a = luas mulut jala plankton (m²)

p = panjang tali dan jarak penarikan (m)

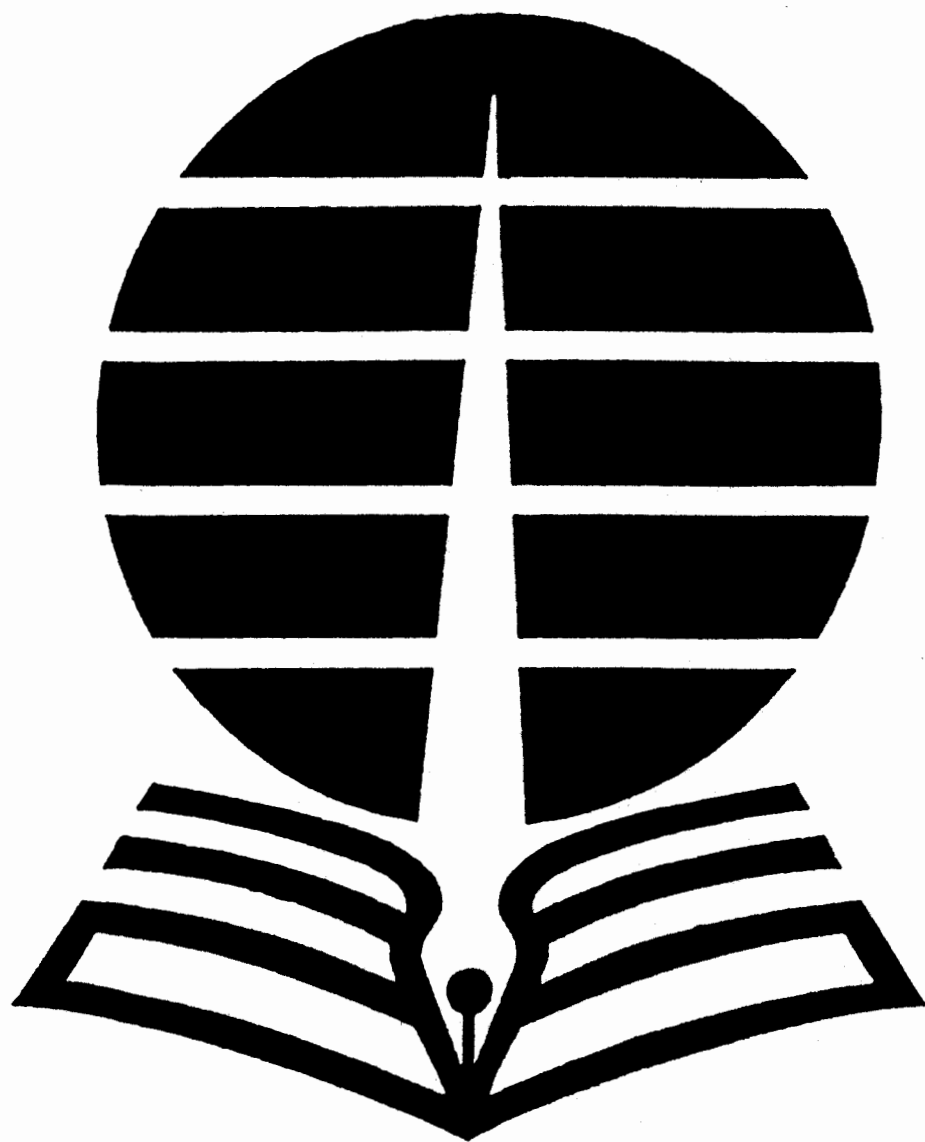
4. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari kegiatan pengukuran di lapangan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Sedgwick Rafter* (SR) di laboratorium sebagai berikut.

- a. *Sedgwick Rafter* merupakan suatu sel yang berukuran panjang 50 mm, lebar 20 mm, dan tinggi 1 mm. Jadi volume sel adalah sebesar 1 cc.
- b. Kemudian ke dalam sel tersebut dimasukkan sampel plankton yang sudah dihomogenkan sebanyak 1 cc.
- c. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop binokuler dan setiap perlakuan dilakukan sebanyak 10 kali ulangan dengan 10 lapang pandang yang berbeda-beda.
- d. Rumus perhitungannya adalah:

$$\frac{\text{Jumlah lapang pandang sel SR}}{\text{Jumlah lapang pandang sel SR yang diamati}} \times \frac{\text{ml yang terkonsentrasi}}{\text{ml yang disaring}}$$

Berdasarkan tujuan yang diteliti terhadap keragaman plankton, maka dilakukan analisis kuantitatif indeks biologi plankton, yaitu dengan penghitungan kelimpahan jenis plankton, keragaman atau kekayaan jenis, keseragaman, dan dominansi, yang menggunakan **Shannon-Wanner**. Plankton yang diperoleh selanjutnya dilakukan identifikasi di laboratorium.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Taman Wisata Alam Telaga Warna

Kawasan hutan Telaga Warna ditetapkan sebagai Cagar Alam (CA) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian tahun 1981 dengan luas 368,25 ha. Sebagian areal yang meliputi sebuah telaga, berubah fungsinya menjadi Taman Wisata Alam (TWA) dengan luas 5 ha.

Telaga warna terletak di sekitar Puncak Pass dan tidak jauh dari jalan raya Bogor-Cianjur, yang secara administrasi pemerintahan termasuk dalam Desa Tugu, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, dan berada pada ketinggian sekitar 1400 meter di atas permukaan laut (dpl) dengan curah hujan rata-rata 3380 mm per tahun.

Biotik flora vegetasi kawasan telaga warna termasuk tipe hutan pegunungan, floranya terdiri atas beraneka ragam jenis pohon-pohonan, liana, dan epiphyt. Jenis pohonnya, antara lain Puspa (*Schima walichii*) dan Saninten (*Castanopsis argentea*). Sedangkan jenis satwa yang terdapat di kawasan tersebut antara lain jenis burung, seperti Tekukur (*Streptopelia chinensis*), Puyuh (*Turnix suscitator*), Kadanca (*Ducula sp.*), dan Walet (*Collocalia vulvanorum*).

Daya tarik obyek Taman Wisata Alam Telaga Warna adalah selain memiliki danau alam yang permukaan airnya berwarna karena pantulan sinar matahari yang datang dari celah-celah dedaunan dan jatuh di permukaan danau yang berfungsi sebagai cermin, juga memiliki pemandangan alam yang relatif masih asli (alami) dan indah dengan udara yang sejuk (www.ditjenpha.go.id, 2010).

B. Keragaman Plankton

Pada Tabel 1 memperlihatkan data hasil penelitian dari 3 (tiga) titik atau stasiun yang diamati berdasarkan pengukuran dengan menggunakan metode *Sedgwick Raffter*. Jumlah keseluruhan jenis plankton adalah 49 individu dari 15 genus.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Plankton pada 3 (tiga) Stasiun di Taman Wisata Alam Telaga Warna

Lokasi/Stasiun	Jenis Plankton	Jumlah
1	<i>Bronchionus</i> sp.*	1
	<i>Chorella</i> sp.**	2
	<i>Nitzchia</i> sp.**	1
	<i>Scenedesmus</i> sp.**	6
	<i>Cyclops</i> sp.*	3
	<i>Nauplius</i> sp.*	1
	<i>Keratella</i> sp.*	1
	<i>Synedra</i> sp.**	1
	2	<i>Scenedesmus</i> sp.**
<i>Nitzchia</i> sp.**		6
<i>Cosmarium</i> sp.**		1
<i>Tetraedron</i> sp.**		3
<i>Chorella</i> sp.**		2
3	<i>Staurastrum</i> sp.**	4
	<i>Navicula</i> sp.**	3
	<i>Gloeotila pedagica</i> **	3
	<i>Ankistodesmus</i> sp.**	1
	<i>Scenedesmus</i> sp.**	1
	<i>Volvox</i> sp.**	1
	<i>Tetraedron</i> sp.**	2
	<i>Nitzchia</i> sp.**	1
	<i>Chorella</i> sp.**	2
Total		49

Keterangan: *Zooplankton; **Phytoplankton

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada stasiun ke-1 hasil pengamatan jumlah jenis plankton tertinggi adalah *Scenedesmus* sp. yaitu 6 individu, *Cyclops* sp. sebanyak 3 individu, dan *Chorella* sp. sebanyak 2 individu. Selanjutnya pada stasiun ke-dua, jumlah jenis plankton tertinggi adalah *Nitzchia* sp. yaitu 6 individu, *Scenedesmus* sp. dan *Tetraedron* sp. dengan jumlah masing-masing 3 individu. Sedangkan pada stasiun ke-tiga, jumlah jenis plankton tertinggi adalah *Staurastrum* sp. sebanyak 4 individu, *Navicula* sp. dan *Gloeotila pedagica* masing-masing berjumlah 3 individu, serta *Tetraedron* sp. dan *Chorella* sp. masing-masing 2 individu. Pada ketiga lokasi atau stasiun jenis phytoplankton lebih banyak ditemukan dibanding jenis zooplankton.

Hasil pengamatan didapatkan bahwa nilai kelimpahan plankton pada stasiun atau lokasi ke-1 adalah sebesar 160 individu/liter, stasiun ke-2 adalah sebesar 150 individu/liter, dan stasiun ke-3 adalah sebesar 180 individu/liter.

Pada Tabel 2 terlihat hasil perhitungan indeks keanekaragaman terhadap jenis plankton yang teramati di setiap stasiun. Secara umum indeks keanekaragaman berada di bawah kisaran nilai indeks keanekaragaman $H' < 2,3026$ menurut Shannon-Wiener dalam Krebs (1985), yaitu pada kisaran nilai 0.14701987-1.130106947. Kisaran ini menunjukkan bahwa keanekaragaman plankton di Telaga Warna adalah kecil atau rendah. Hanya pada *Scenedesmus* sp. dan *Nitzchia* sp. nilai indeks keanekaragamannya sedang, yaitu masing-masing sebesar 2.924422394 dan 3.339096273.

Beberapa jenis plankton, seperti *Nitzchia* sp., *Navicula* sp., dan *Nauplius* sp., juga ditemukan di perairan muara sungai Kelayan, Banjarmasin, berdasarkan studi kelimpahan dan keanekaragaman jenis plankton yang dilakukan oleh Rahman (2010). Begitu pula beberapa jenis plankton yang lain, seperti *Cosmarium* sp., *Nitzchia* sp., *Navicula* sp., *Synedra* sp., dan *Volvox* sp. sebagai fitoplankton, *Nauplius* sp., *Keratella* sp. sebagai zooplankton, banyak ditemukan di danau Lido yang mempunyai fungsi sama dengan danau Telaga Warna, yaitu sebagai penyimpan dan reservoir air, serta sebagai tempat rekreasi (Wardiatno, dkk., 2011).

Hasil perhitungan nilai indeks kemerataan atau keseragaman berkisar antara 0.540793622-12.28243483. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai indeks (mendekati nilai 1) maka semakin besar pula keseragaman populasi yang berarti pola sebaran plankton relatif sama pada setiap stasiun dan tidak ada kecenderungan terjadi dominansi oleh suatu spesies.

Sedangkan nilai indeks dominansi di Telaga Warna berkisar antara 0.00308642-0.140625. Nilai ini menunjukkan bahwa relatif atau hampir tidak ada jenis plankton yang mendominasi, dengan demikian tidak ada jenis-jenis plankton yang mengendalikan di perairan Telaga Warna ini. Hilangnya jenis-jenis plankton yang dominan, menurut Odum (1994) akan menimbulkan perubahan-perubahan penting yang tidak hanya pada komunitas biotiknya sendiri tetapi juga dalam lingkungan fisiknya.

Indeks keanekaragaman, indeks kemerataan atau keseragaman, dan indeks dominansi merupakan indeks yang digunakan untuk menilai kestabilan komunitas biota perairan dalam hal ini telaga warna terutama dalam hubungannya dengan kondisi suatu perairan. Dengan mengacu pada nilai indeks yang didapatkan dari hasil penelitian ini, terlihat bahwa perairan ini cenderung tidak stabil karena relatif tidak ada jenis plankton tertentu yang mendominasi dan rendahnya keanekaragaman. Menurut Arsil (1999) tingginya keanekaragaman menunjukkan suatu ekosistem yang seimbang dan spesies yang dominan dalam suatu komunitas memperlihatkan kekuatan spesies itu dibanding spesies lain. Ketidakstabilan perairan diduga karena kurangnya pakan alami yang tersedia di Telaga Warna tersebut.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, Indeks Dominansi Plankton di TWA Telaga Warna

Stasiun	No.	Jenis Plankton	Jumlah	H' (Indeks Keanekaragaman)	E (Indeks Kemerataan)	C (Indeks Dominansi)
I	1	<i>Bronchionus</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
	2	<i>Chorella</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
	3	<i>Nitzchia</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
	4	<i>Scenedesmus</i> sp.	6	2.924422394	10.75711047	0.140625
	5	<i>Cyclops</i> sp.	3	0.856750124	3.151444791	0.03515625
	6	<i>Nauplius</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
	7	<i>Keratella</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
	8	<i>Synedra</i> sp.	1	0.17242364	0.634238112	0.00390625
		Total	16			
II	1	<i>Scenedesmus</i> sp.	3	0.950512892	3.496339036	0.04
	2	<i>Nitzchia</i> sp.	6	3.339096273	12.28243483	0.16
	3	<i>Cosmarium</i> sp.	1	0.188301714	0.69264356	0.004444444
	4	<i>Tetraedron</i> sp.	3	0.950512892	3.496339036	0.04
	5	<i>Chorella</i> sp.	2	0.506158847	1.861840013	0.017777778
		Total	15			
III	1	<i>Staurastrum</i> sp.	4	1.130106947	4.156952599	0.049382716
	2	<i>Navicula</i> sp.	3	0.71149407	2.617139138	0.027777778
	3	<i>Gloeotila pedagica</i>	3	0.71149407	2.617139138	0.027777778
	4	<i>Ankistodesmus</i> sp.	1	0.14701987	0.540793622	0.00308642
	5	<i>Scenedesmus</i> sp.	1	0.14701987	0.540793622	0.00308642
	6	<i>Volvox</i> sp.	1	0.14701987	0.540793622	0.00308642
	7	<i>Tetraedron</i> sp.	2	0.386798949	1.42279003	0.012345679
	8	<i>Nitzchia</i> sp.	1	0.14701987	0.540793622	0.00308642
	9	<i>Chorella</i> sp.	2	0.386798949	1.42279003	0.012345679
		Total	18			

Contoh Perhitungan:

1. Kelimpahan plankton

Jumlah total individu/tetes = $\frac{\text{luas gelas penutup}}{\text{lapang pandang luas 1 lapang pandang}} \times (\text{jumlah rata-rata individu per lapang pandang})$

atau

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p}$$

Dimana,

N = jumlah total individu/liter

O_i = luas gelas penutup (mm²) yaitu 22 x 22 = 484 mm²

O_p = luas satu lapangan pandang (mm²) = 11 x 11 = 121 mm²

V_o = volume satu tetes air contoh (ml) yaitu 0,04 ml

V_r = volume air yang tersaring dengan jaring dalam bucket (ml) yaitu 20 ml

V_s = volume air yang tersaring oleh jaring plankton (l) yaitu 20 liter

n = jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang

p = jumlah lapangan pandang yaitu 10

Kelimpahan plankton pada stasiun/lokasi 1 telaga warna adalah:

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p}$$

$$N = \frac{484}{121} \times \frac{20}{0,04} \times \frac{1}{20} \times \frac{16}{10}$$

$$N = 4 \times 500 \times 0,05 \times 1,6$$

$$N = 160 \text{ individu/liter}$$

2. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wanner

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \times \log_2 \frac{n_i}{N}$$

Dimana,

n_i = jumlah individu ke i

N = Total individu seluruh jenis ($= \sum n_i$)

H' = indeks keanekaragaman Shannon

Kisaran total indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut;

$H' < 2,3026$: keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah

$2,3026 < H' < 6,9078$: keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang

$H' > 6,9078$: keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi

Keanekaragaman plankton pada stasiun/lokasi 1:

Branchionus sp.

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \times \frac{\log_2 N}{\log_2 \frac{n_i}{N}}$$

$$H' = - \frac{1}{16} \times \frac{3,3219}{\log_2 \frac{1}{16}}$$

$$H' = - 0,0625 \times \frac{3,3219}{-1,204}$$

$H' = 0,172$ (keanekaragaman *Branchionus* pada lokasi 1 rendah)

3. Indeks Kemerataan

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} ; H_{\max} = \frac{\log S}{\log 2}$$

Dimana,

E = indeks kemerataan (berkisar antara 0 sampai dengan 1)

H' = indeks keanekaragaman Shannon

S = jumlah genus

Indeks kemerataan berkisar antara 0-1. Apabila nilai E mendekati 1 sebaran individu antar jenis merata. Nilai E mendekati 0 jika sebaran individu antar jenis tidak merata.

Kemerataan plankton pada lokasi 1:

Branchionus sp.

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

$$E = \frac{0,172}{\frac{\log 8}{3,3219}}$$

$$E = \frac{0,172}{0,272}$$

E = 0,632 (kemerataan antar spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama)

4. Indeks Dominansi

$$C = \sum (ni/N)^2$$

C = indeks dominansi Simpson (berkisar antara 0 sampai dengan 1)

ni = jumlah individu ke i

N = Total individu seluruh jenis (= $\sum ni$)

Dengan kriteria (Odum, 1994) yaitu bila nilai C mendekati 0 maka tidak ada jenis yang mendominasi dan nilai C mendekati 1 maka terdapat jenis yang mendominasi.

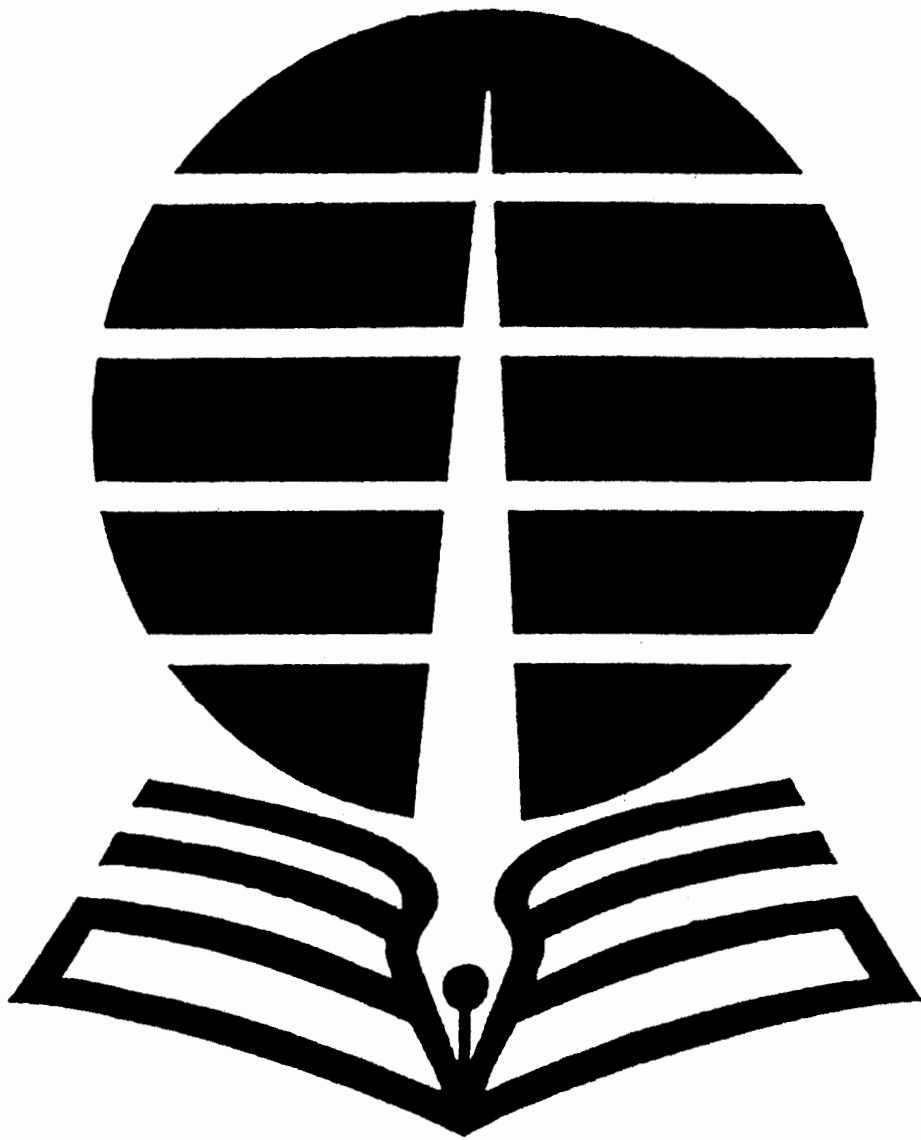
Dominansi plankton pada lokasi 1:

Branchionus sp.

$$C = \sum (ni/N)^2$$

$$C = (1/16)^2$$

C = 3,906 x 10⁻³ (hampir tidak ada individu yang mendominasi, nilai E tinggi)

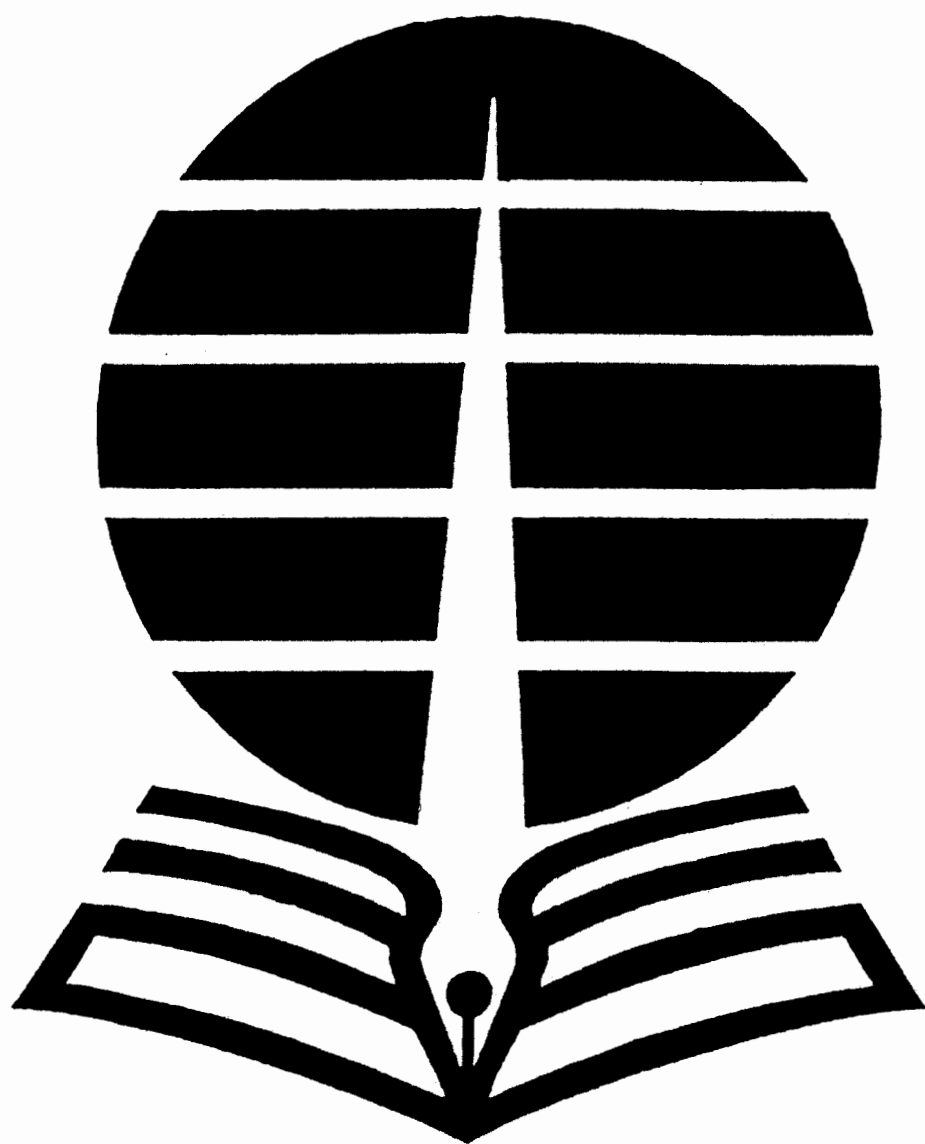


BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

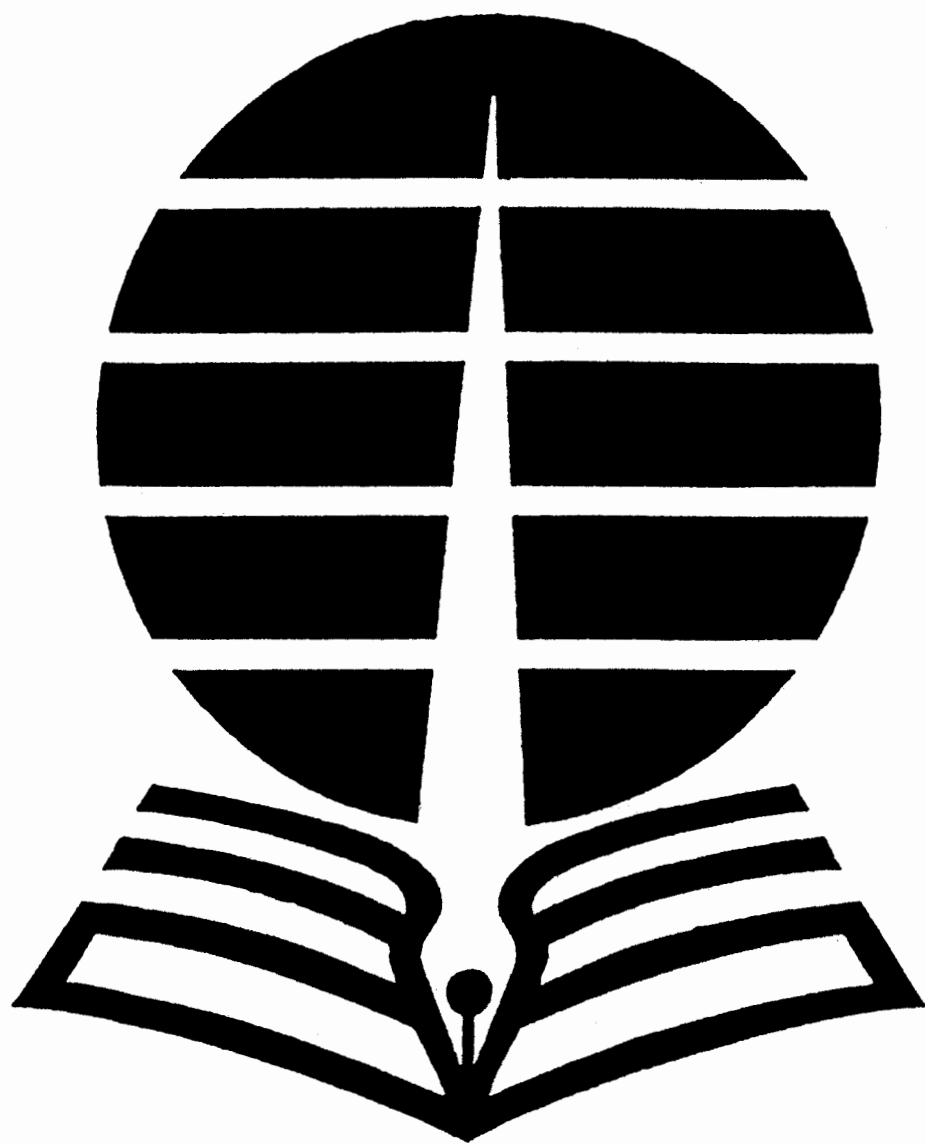
1. Pada perairan Telaga Warna ditemukan 49 individu dengan 15 jenis plankton yang meliputi 4 jenis zooplankton dan 11 jenis fitoplankton. Kelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun atau lokasi ke-3 yaitu sebesar 180 individu/liter, berdasarkan metode *Sedgwick Rafter* (SR).
2. Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman, indeks kemerataan atau keseragaman, dan indeks dominansi menunjukkan bahwa perairan telaga warna mempunyai keanekaragaman rendah dan tidak ada jenis plankton yang mendominasi, sehingga perairan tersebut cenderung tidak stabil dan diduga hal ini disebabkan karena kurang tersedianya pakan alami bagi kehidupan jenis plankton di Telaga Warna.



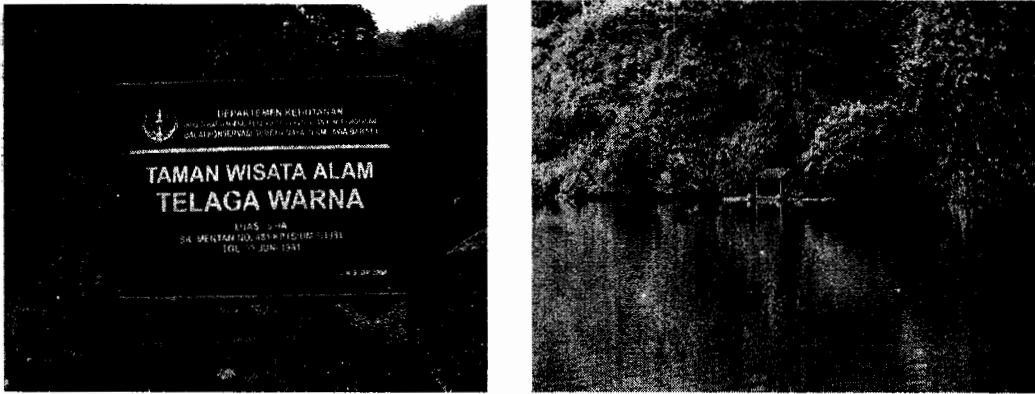
DAFTAR PUSTAKA

- Arsil, M.S. (199). *Struktur komunitas fitoplankton di perairan utara pulau Batam-Bintan dan perairan laut Natuna*. Bogor. Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Barus, T.A. (2004). *Faktor-faktor lingkungan abiotik dan keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan danau Toba*. Medan: Penerbit FMIPA- Universitas Sumatera Utara (USU).
- Belawati, T., Zuhaeri, A., Hardhono, A.P, Zainul, A. & Suparman, A. (1999). *Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Brahmana, P. (2007). *Ekologi Laut*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Hardjosuwarno, S. (1990). *Dasar-dasar Ekologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Effendi. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- <http://amoyapriel.blogspot.com>. (2009). Telaga warna. Diakses pada tanggal 15 Maret 2010.
- <http://www.ditjenpha.go.id>. Telaga warna. Diakses tanggal 15 Maret 2010.
- Julaeha, S. (2004). **Penerapan konstruktivisme dalam pembelajaran jarak jauh**. In Asandhimitra et al, (Eds.). *Pendidikan Tinggi Jarak Jauh*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Odum, E.P. (1994). *Dasar-dasar Ekologi*. Penerjemah H. M. Eidman. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kamisa. (1997). *Kamus Lengkap Indonesia Besar*. Surabaya: Kartika Press.
- Krebs, C. J. (1985). *Experimental Analysis of Distribution of Abundance*. Third Edition. New York: Harper and Row Publisher.
- Sinaga, T.P, Widyastuti, E & Siregar, A.S. (2001). *Hidrobiologi*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Suparman, M.A & Zuhairi, A. (2004). *Pendidikan Jarak Jauh: Teori dan Praktek*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Universitas Terbuka. (2009). *Menembus batas untuk memberikan pelayanan PTJJ berkualitas dunia*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Wardiatno, Y., Anggraeni, I., Ubaidillah, R., dan Maryanto, I. *Profil dan permasalahan perairan tergenang (situ, rawa, dan danau)*. Diakses tanggal 18 Juli 2011.

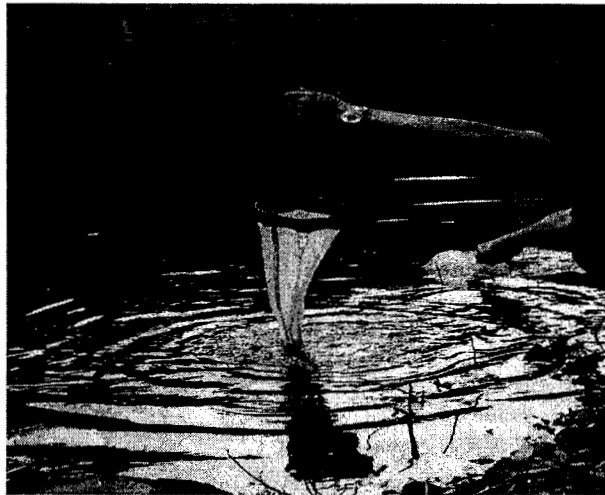
Yunus, M & Pannen, P. (2004). **Pengembangan bahan ajar pendidikan tinggi jarak jauh.**
In Asandhimitra et al, (Eds.). *Pendidikan tinggi jarak jauh*. Jakarta: Pusat Penerbitan
Universitas Terbuka.



LAMPIRAN



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel



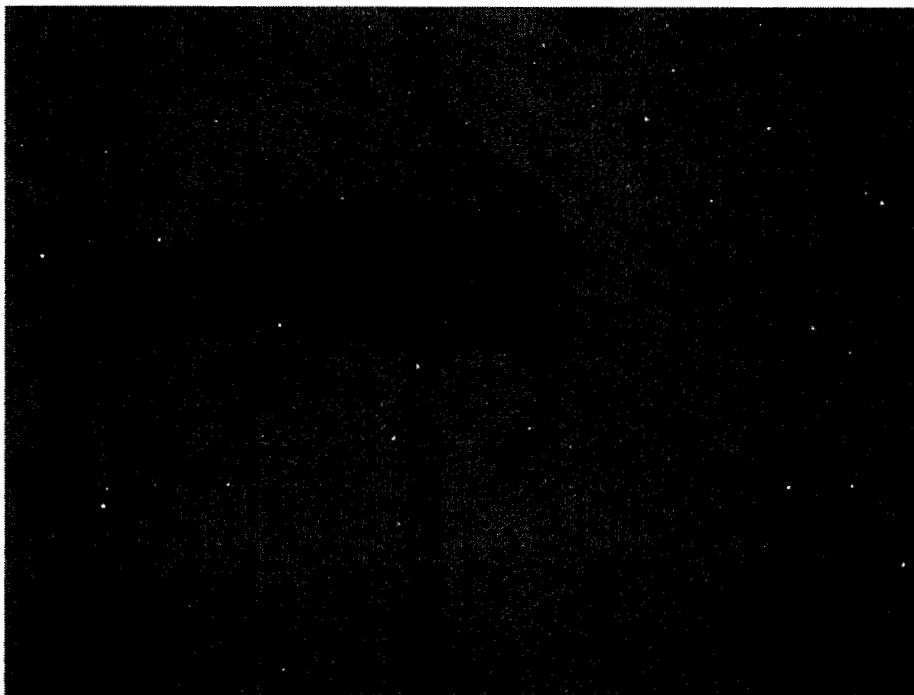
Gambar 2. Prosedur pengambilan sampel

Gambar 3 berikut adalah hasil identifikasi beberapa jenis plankton di Taman Wisata Alam Telaga Warna, Cisarua-Bogor.

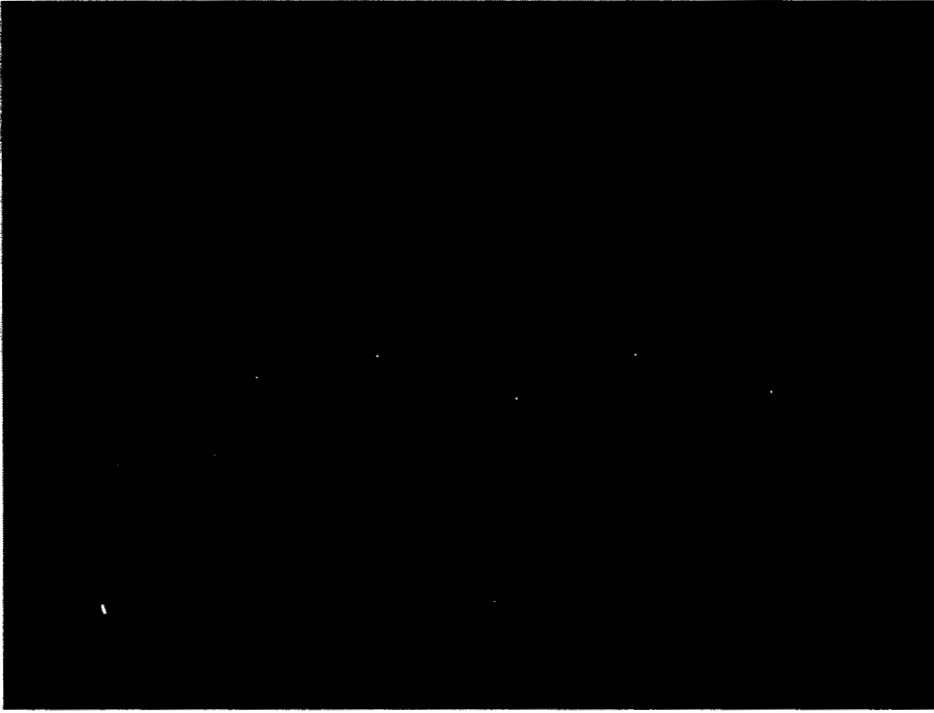
A. Zooplankton



Bronchionus sp.



Cyclops sp.

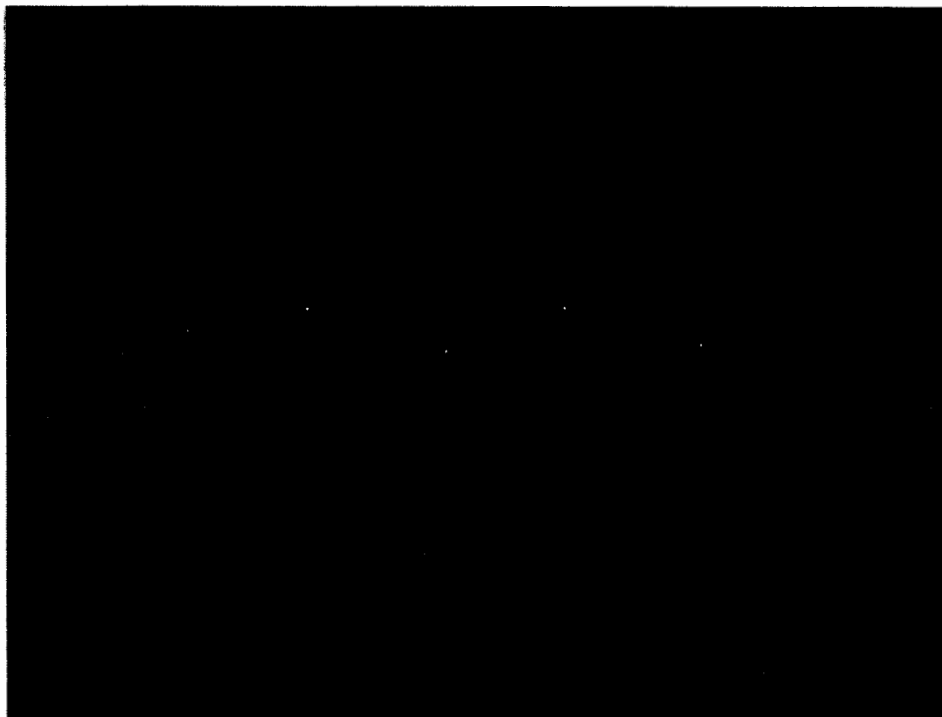


Nauplius sp.



Keratella sp.

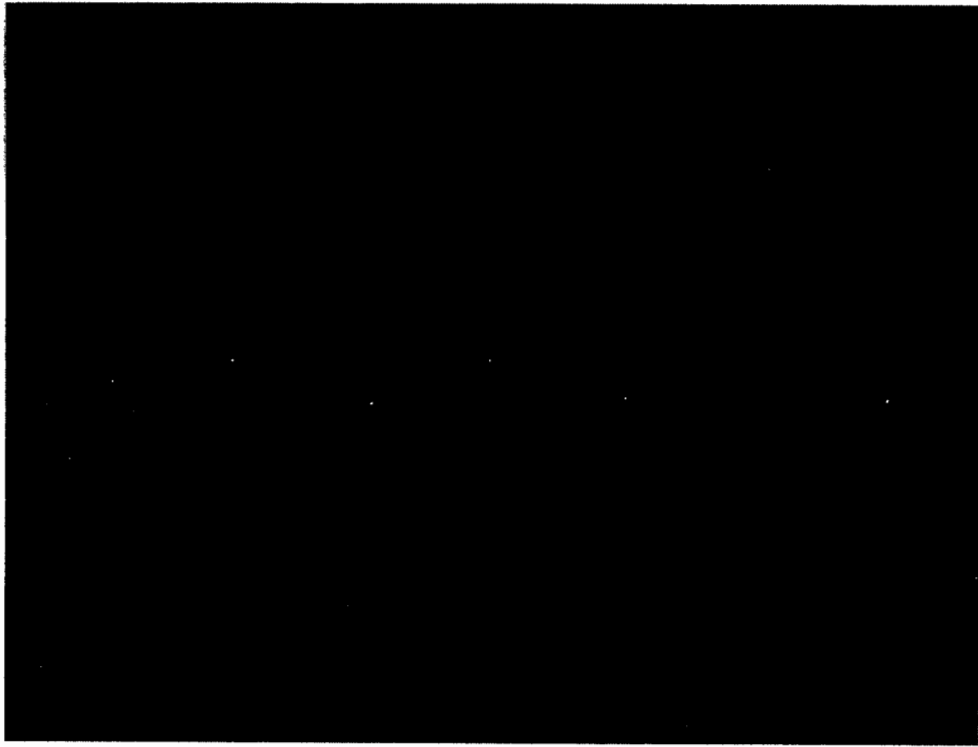
B. Fitoplankton



Scenedesmus sp.



Nitzschia sp.



Tetraedron sp.



Volvox sp.