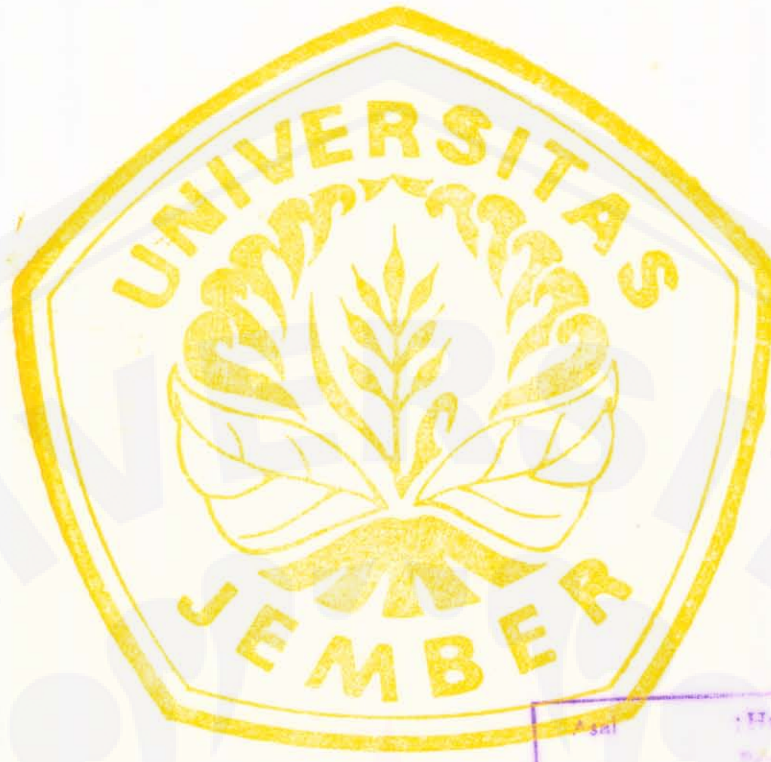


STUDI KEBERADAAN ALGA MIKROSKOPIS DI RANU
KLAKAH LUMAJANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI
DI SMU

S K R I P S I



	Mediah	Klasifikasi	Klasifikasi
			589.3
		10 JUL 2000	ADI
		10.2.355	S

Oleh :

Joko Swasono Adi

NIM. 9402103264

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2000

MOTTO

*Setiap manusia itu adalah mati, kecuali orang yang berpengetahuan. Dan orang-orang yang berpengetahuan itu adalah tidur kecuali orang-orang yang mengamalkannya, dan orang-orang yang mengamalkannya banyak yang tertipu kecuali mereka yang ikhlas.
(Imam Syafi'i)*



PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada yang terhormat:

1. Ibunda tercinta yang selalu memberikan dukungan dan do'a untuk kesuksesan, keselamatan serta kebahagiaanku.
2. Guru-guruku yang senantiasa memberikan bimbingan.
3. Kakak-kakakku yang selalu memberikan gemblengan mental demi keberhasilanku.
4. Wiwied tercinta yang selalu setia dalam memberikan dorongan, semangat dan arahan sehingga terselesainya skripsi ini, semoga Allah selalu menjaga kebersamaan kita.

**STUDI KEBERADAAN ALGA MIKROSKOPIS DI RANU
KLAKAH LUMAJANG SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI
DI SMU**

Skripsi

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Oleh:

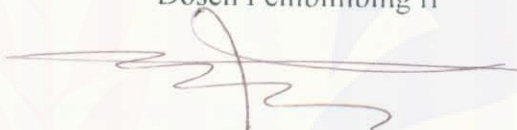
Nama Mahasiswa : Joko Swasono Adi
NIM : 9402103264
Angkatan Tahun : 1994
Daerah Asal : Wringin Agung – Jombang - Jember
Tempat / Tanggal Lahir : Wringin Agung, 31 Desember 1974
Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Drs. Dwi Margono, MPd, MEd
NIP. 131 660 791

Dosen Pembimbing II


Ir. Imam Mudakir, MSi
NIP. 131 877 580

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan oleh Tim Penguji, dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember:

Hari :

Tanggal :

Tempat :

Tim Penguji

Ketua

(Dra. Puji Astuti, MSi)
NIP. 131 660 788

Sekretaris

(Ir. Imam Mudakir, MSi)
NIP. 131 877 580

Anggota

1. Drs. Dwi Margono, MPd, MEd
NIP. 131 660 787
2. Drs. Suratno, MSi
NIP. 131 993 443

Mengetahui
Dekan FKIP



Drs. Soekardjo BW.
NIP. 130 287 101

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak telah membantu dalam penulisan skripsi ini, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember.
3. Ketua Program Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember.
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II.
5. Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi beserta staf.
6. Teman-temanku seperjuangan di BIOS⁴ Rent (Didik seyek & Pak Mint/Mr terima kasih atas kritik dan sarannya selama ini, juga fasilitas rentalnya yang gratis, salam juga buat Bebeto yang suka ngesruh, Alied Penthol, Insas Ndog godog, Uki' Koplo, Dokter Ullum terima kasih atas obat meriangnya, juga Wawank Ndoweh terima kasih atas disket dan kertas bekasnya, tak lupa juga pada Om Topik. Semoga kebaikan kalian semua mendapat imbalan pahala yang besar dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi peningkatan karya tulis penulis dimasa yang akan datang.

Jember, Mei 2000

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR FOTO	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Operasional	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekosistem perairan di Ranu Klakah	5
2.2 Beberapa Divisi Alga yang Ditemukan di air Tawar	5
2.2.1 Divisi Cyanophyta	5
2.2.2 Divisi Euglenophyta	6
2.2.3 Divisi Chlorophyta	8
2.2.4 Divisi Chrysophyta	9

2.3 Sumber Belajar.....	11
2.3.1 Pengertian Sumber Belajar	11
2.3.3 Ciri-Ciri Sumber Belajar.....	12
2.3.3 Kriteria Sumber Belajar Biologi Yang Baik	13

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.2.1 Alat Penelitian.....	14
3.2.2 Bahan Penelitian	14
3.3 Metode Pengambilan Sampel	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.4.1 Pengambilan Sampel Alga.....	16
3.4.2 Identifikasi Marga Alga Yang di Temukan	16
3.4.3 Pengaruh Faktor Kimia Dan Fisika	16
3.5 Analisis Data.....	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan.....	28
4.2.1 Klasifikasi Alga Mikroskopis	28
4.2.2 Alga Mikroskopis Dan Ranu Klakah Sebagai Sumber Belajar.....	31

V. SIMPULAN DAN SARAN

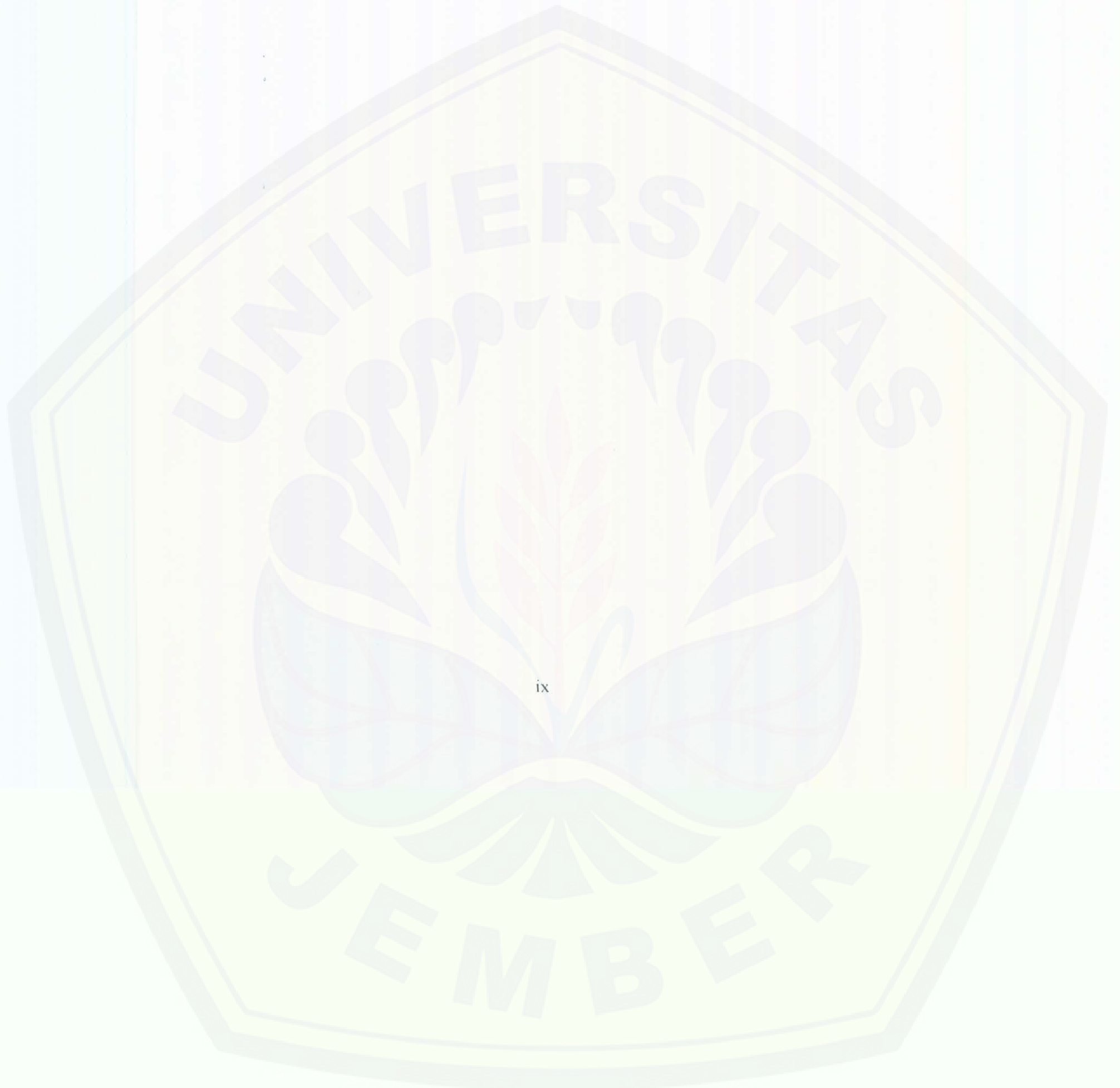
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Klasifikasi Alga Mikroskopis	28



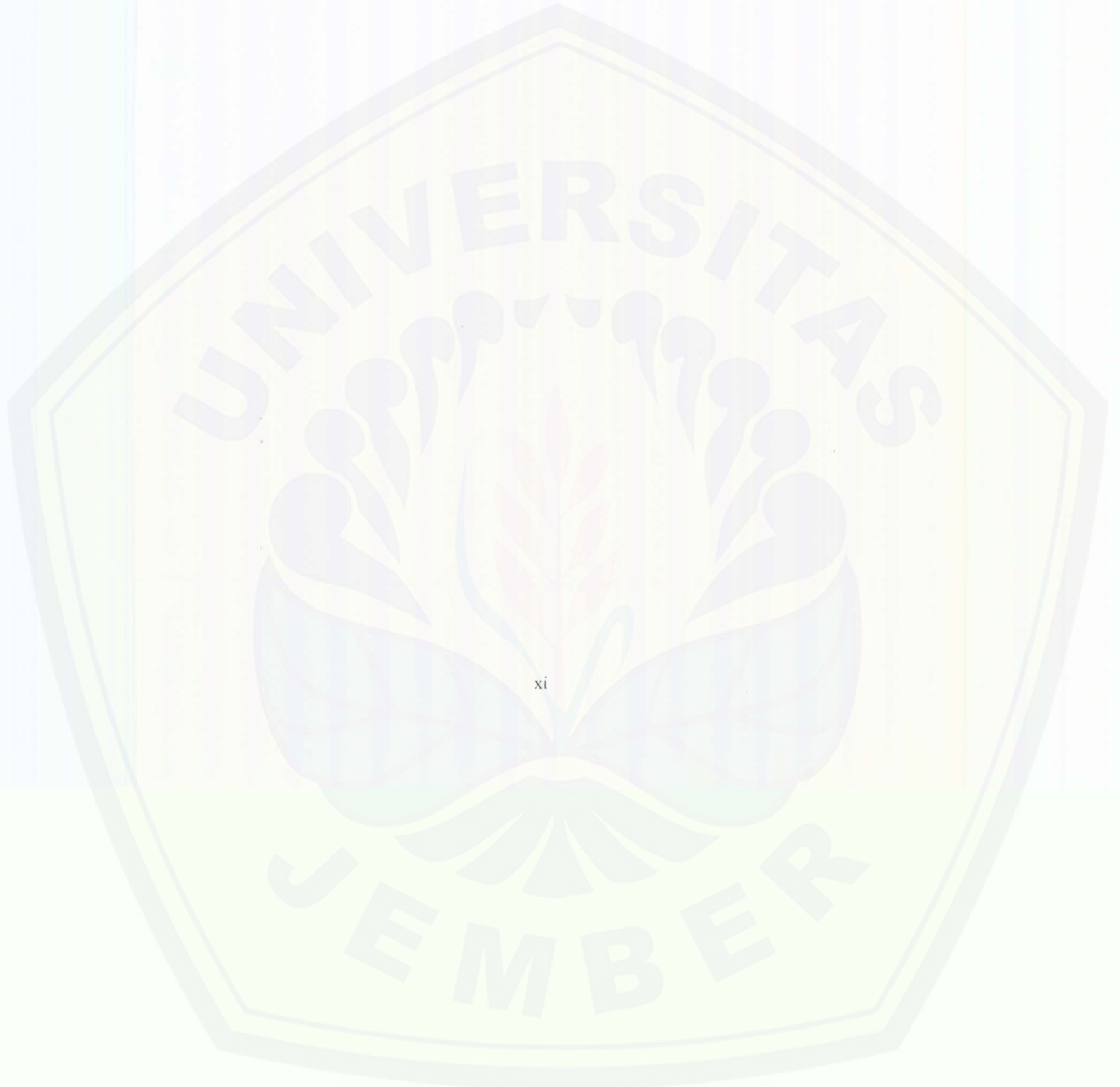
DAFTAR FOTO

FOTO

1. <i>Protococcus</i>	19
2. <i>Kirchneriella</i>	20
3. <i>Scenedesmus</i>	21
4. <i>Diatom</i>	21
5. <i>Gyrosigma</i>	22
6. <i>Zygnema</i>	23
7. <i>Cymbella</i>	23
8. <i>Staurastrum</i>	24
9. <i>Ulothrix</i>	25
10. <i>Oscillatoria</i>	25
11. <i>Coelastrum</i>	26
12. <i>Steganodiscus</i>	27
13. <i>Botryococcus</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Matrik Penelitian	39
2. Faktor Fisiko Kimia Air di Ranu Klakah	40
3. Tabel Hasil Penemuam Alga Mikroskopis di Ranu Klakah	41
4. Peta daerah Ranu Klakah	42



ABSTRAK

Joko Swasono Adi, Mei 2000, Studi Keberadaan Alga Mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi di SMU

Skripsi, Program Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing: I. Drs. Dwi Margono, MPd, MEd

II. Ir. Imam Mudakir, MSi

Alga merupakan organisme kosmopolit, keberadaannya tersebar secara luas di berbagai tempat terutama tempat yang lembab. Hampir semua air tawar mengandung alga tetapi kebanyakan orang belum mengenal keberadaan alga air tawar ini, hal ini disebabkan oleh adanya bentuk yang mikroskopis dan kerangka yang sederhana. Alga mikroskopis merupakan komponen yang penting dalam ekosistem perairan, karena alga mampu melakukan proses fotosintesis yang akan menambah kadar O_2 dalam air sehingga organisme lainnya dapat hidup. Produktivitas perairan sangat tergantung dan tidak bisa terlepas dari alga mikroskopis ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui marga-marga alga dan potensi Ranu Klakah sebagai sumber belajar biologi, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi, dan bagi peneliti untuk menambah wawasan tentang keanekaragaman marga-marga alga yang berada di Ranu Klakah Lumajang. Metode pengambilan sampel adalah *Purposive Random Sampling*, yang dilakukan pada bulan Januari-Februari 2000. Pengambilan sampel dilakukan empat kali dalam satu bulan mulai pukul 07.00-15.00 WIB dengan cara membagi Ranu Klakah dalam 9 titik. Untuk mengetahui nama marga alga yang ditemukan digunakan kunci identifikasi (Bold & Wyane, Prescott, Needham), untuk menganalisis efisiensi dan efektivitas alga yang terdapat di Ranu Klakah Lumajang sebagai sumber belajar Biologi SMU mengacu kepada kriteria sumber belajar yang baik menurut Rohani (1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa alga yang terdapat di Ranu Klakah Lumajang sebanyak 13 marga yaitu, *Protococcus*, *Ulotrik*, *Scenedesmus*, *Gyrosigma*, *Oscillatoria*, *Staurastrum*, *Cymbella*, *Diatom*, *Kirchneriella*, *Zygnema*, *Coelastrum*, *Stepanodiscus*, *Botryococcus*. Di Ranu Klakah Lumajang terdapat 13 marga yang dapat digunakan sebagai Sumber Belajar Biologi di SMU.

Kata Kunci : Alga mikroskopis, Sumber Belajar Biologi, Ranu Klakah

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alga merupakan tumbuhan thalus yang hidup di air, baik air tawar maupun air laut, paling tidak selalu menempati habitat yang cukup lembab dan cahaya untuk berfotosintesis (Lovelees, 1989: 21). Beberapa jenis alga menempel pada suatu substrat, tetapi banyak bentuk yang sangat kecil melayang-layang dengan bebas dalam air, bersama-sama dengan makhluk lain yang melayang bebas membentuk plankton.

Jaringan tubuh alga tidak mengalami deferensiasi sehingga tidak membentuk akar, batang, dan daun sejati. Meskipun alga secara keseluruhan mempunyai struktur yang relatif sederhana, namun banyak golongan alga tertentu strukturnya lebih kompleks (Tjitrosomo, 1983: 29)

Marga-marga yang hidup di air tawar mempunyai arah perkembangan yang lebih leluasa dibandingkan dengan yang hidup di air laut dan hanya terdapat beberapa famili alga yang hidup di air tawar maupun di air asin. Diantara berbagai sifat dan ciri yang mencolok pada alga adalah keanekaragaman pigmennya. Meskipun hampir semua mengandung klorofil, tetapi kebanyakan mempunyai pigmen tambahan, sehingga alga sering diklasifikasikan berdasar pigmennya yaitu, alga biru hijau, alga hijau, alga coklat dan alga merah (Tjitrosomo, 1983: 34)

Banyak alga berukuran mikroskopis serta tidak menarik perhatian, meskipun demikian alga merupakan komponen teramat penting dalam populasi tumbuhan di bumi dan sangat berarti bagi kehidupan manusia sebagai sumber daya nabati, misalnya beberapa jenis alga hijau sebagai sayuran, ada yang menghasilkan agar-agar (beberapa jenis alga merah), bahan obat (beberapa jenis alga pirang dan alga merah), dan berbagai zat lain yang berguna, seperti soda, yodium, manit. (Tjitrosoepomo, 1991; 32).

Konsep baru tentang mengajar menyatakan bahwa mengajar adalah membina siswa bagaimana belajar, berfikir dan menyelidiki. Berdasarkan pengertian ini guru berada di tengah antara siswa dan sumber belajar pemanfaatan lingkungan sebagai

sumber belajar sering terlupakan, dan seorang guru sering mendapat kesulitan dalam melakukan tugasnya karena langkanya sumber belajar (Semiawan, 1990: 96-97)

Ranu Klakah terletak di kota Lumajang kecamatan Klakah, Ranu ini sudah banyak dikenal orang dan juga merupakan daerah wisata. Selain sebagai tempat wisata, Ranu Klakah bisa digunakan sebagai tempat studi karena di dalamnya tersimpan alga yang bisa dijadikan sumber belajar secara kongkrit karena alam merupakan sumber belajar yang sangat baik menurut Djohar (dalam Rosyidi, 1995 : 8) bahwa dalam kegiatan belajar IPA perlu adanya interaksi siswa dengan obyek alam. Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai tujuan belajar IPA guru harus membimbing siswa untuk mempelajari alam sekitar. Di dalam GBPP Biologi SMU kelas 1 catur wulan I tercantum pokok bahasan Tumbuhan Ganggang, Lumut dan Paku-pakuan dengan tujuan pembelajaran, siswa memahami ciri-ciri dan jenis-jenis tumbuhan ganggang, lumut, dan paku-pakuan melalui diskusi hasil kegiatan dan penugasan (Depdikbud, 1995:8). Alam merupakan sumber belajar yang murah dan mudah dipahami siswa, selain itu juga keberadaan alga di Ranu Klakah ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar khususnya pada bahasan alga pada siswa SMU kelas 1. Bertolak dari uraian di atas maka perlu diteliti mengenai Studi Keberadaan alga Mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang sebagai sumber belajar Biologi.

I. 2 Rumusan Permasalahan

Berdasar latar belakang permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Marga alga mikroskopis apa sajakah yang dapat ditemukan di daerah Ranu Klakah?
2. Dapatkah alga-alga yang di temukan di Ranu Klakah digunakan sebagai sumber belajar Biologi khususnya sub pokok bahasan alga di SMU kelas 1 Cawu I?

1.3 Definisi Operasional

1.3.2 Alga Mikroskopis

Alga merupakan tumbuhan thalus yang hidup di air, baik air tawar maupun air laut, paling tidak selalu menempati habitat yang cukup lembab dan cahaya untuk berfotosintesis yang tidak dapat dilihat dengan mata secara langsung (Lovelees, 1989: 21).

1.3.3 Ranu Klakah

Ranu Klakah ialah suatu 'blow-hole' suatu lubang di lereng Gunung Lamongan yang terisi oleh air yang disebabkan oleh eksplosi gas, yang mempunyai luas 18Ha dan kedalaman 28m, merupakan obyek wisata yang terletak di Desa Tegal Randu, Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang 20 km sebelah utara kota lumajang (Sachlan, 1982:38)

1.3.1 Sumber Belajar

Segala sesuatu yang dapat digunakan anak didik, untuk belajar, baik secara khusus dirancang, maupun secara alamiah tersedia di alam (Sutrisno, 1996: 39)

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Identifikasi alga dilakukan terhadap alga yang terambil pada daerah titik pengambilan;
2. Identifikasi dilakukan sampai pada tingkat marga

I. 5 Tujuan Penelitian

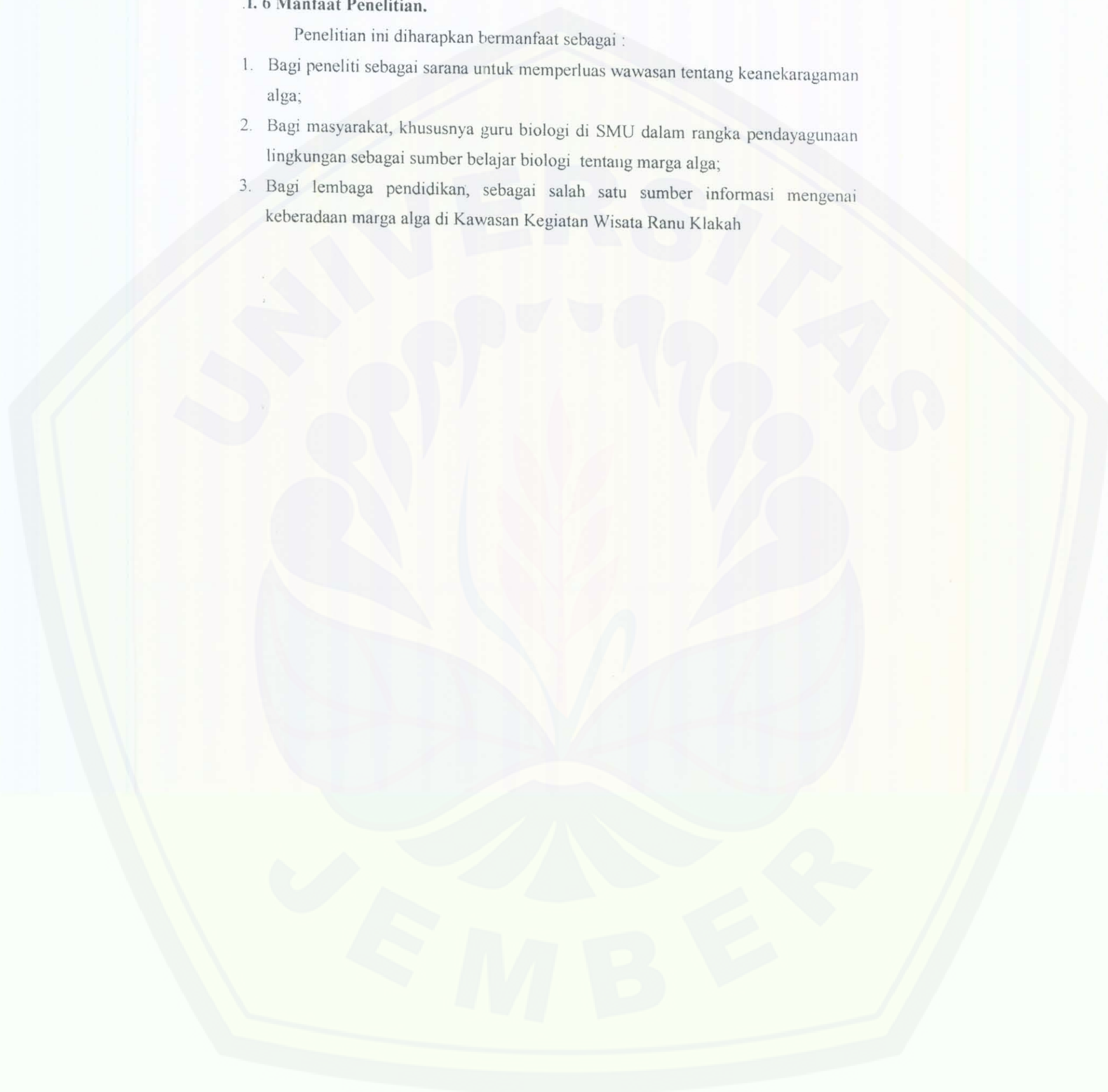
Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui marga alga mikroskopis apa sajakah yang terdapat di daerah Ranu Klakah;
2. Mengetahui potensi alga di Ranu Klakah sebagai sumber belajar Biologi SMU kelas I Cawu I khususnya tentang alga.

I. 6 Manfaat Penelitian.

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai :

1. Bagi peneliti sebagai sarana untuk memperluas wawasan tentang keanekaragaman alga;
2. Bagi masyarakat, khususnya guru biologi di SMU dalam rangka pendayagunaan lingkungan sebagai sumber belajar biologi tentang marga alga;
3. Bagi lembaga pendidikan, sebagai salah satu sumber informasi mengenai keberadaan marga alga di Kawasan Kegiatan Wisata Ranu Klakah



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Perairan di Ranu Klakah

Ranu Klakah Lumajang adalah suatu 'Blow-hole', suatu lubang di lereng Gunung Lamongan yang terisi air yang disebabkan oleh eksplosif gas. Perairan di Ranu Klakah ini memiliki ciri yang khas dimana ada lapisan air yang jelas, yaitu lapisan epilimnion merupakan lapisan paling atas yang mempunyai ketebalan 6 meter dan banyak mengandung fitoplankton, lapisan kedua adalah mesolimnion yang memiliki ketebalan 0,5 meter dan yang terakhir adalah lapisan hipolimnion lapisan paling dasar yang sama sekali tidak mengandung fitoplankton dan kadar oksigennya hampir selalu nol sampai dasar (dalamnya Ranu 28 meter) dan hanya mengandung H_2SO_4 dan H_2S . Pinggiran Ranu bertipe curam atau landai sedikit banyak ditumbuhi tanaman *Hydrilla verticillata* yang juga merupakan makanan ikan mujair (Sachlan, 1982:37)

2.2 Beberapa divisi alga yang biasa ditemukan di perairan tawar.

2.2.1 Divisi Cyanophyta

Alga hijau-biru ini adalah organisme yang tak tampak oleh mata tetapi tersebar sangat luas, alga-alga dari divisi ini merupakan komponen utama penyusun fitoplankton di perairan masin atau perairan tawar. Sifat yang berperan dalam alga dari divisi ini adalah bahwa alga ini dapat tahan terhadap keadaan yang sangat tidak cocok baginya, jenis-jenis tertentu dijumpai pada sumber air panas, sedangkan yang lain dapat hidup di daerah kisaran suhu hariannya $15^{\circ}C$ sampai $60^{\circ}C$. (Loveless, 1989 :28). Semua alga hijau-biru mudah dikenali karena struktur selnya yang prokariota, warna hijau-biru pada divisi cyanophyta adanya pigmen tambahan yaitu pigmen biru fikosianin yang bercampur dengan klorofil, tetapi fikoritrin dan fikosantin juga ditemukan di dalam sitoplasma sehingga pada beberapa jenis berwarna kemerah-merahan serat hijau kecoklatan. (Marsland, 1964: 594).

Anggota dari divisi ini protoplasma selnya tidak terbagi atas sitoplasma dan inti, juga tidak ada organel yang jelas, walaupun demikian protoplasmanya tersusun atas dua bagian, bagian luar disebut kromatofor sedangkan bagian dalam disebut sentroplasma, walaupun tak ada inti yang jelas, bahan DNA nya terdapat pada sentroplasma dan tidak tersusun dalam kromosom-kromosom karena tidak ada kromosom dan tidak terjadi mitosis. (Loveless, 1939: 30)

Alga dari divisi ini dapat berada sebagai sel-sel tersendiri atau lebih sering sebagai koloni yang ikatannya longgar, tetapi sel secara khas dibalut oleh sarung berlendir dan koloni akan terbentuk jika sel-sel anak tetap bersatu dalam satu massa yang mirip dengan selai. Tipe paling umum dari alga ini adalah filamen melalui bentuk piring ceper, dan cakram, cekung, sampai bentuk kubus (Loveless, 1989: 30). Dan sel-sel yang berupa koloni tanpa filamen diselubungi sebuah selubung gelatin yang dapat sangat mencolok (Tjitrosomo, 1983: 52).

Anggota dari divisi tersebar luas dan tumbuh di berbagai tempat, banyak diantaranya hidup di air, tanah lembab, batuan basah dan banyak juga dijumpai dikolam atau danau. Cyanophyta dapat tahan subur pada suhu 85°C yang hampir merupakan batas atas bagi kehidupan untuk dapat ada dalam keadaan aktif (Tjitrosomo, 1983: 54)

Sementara Harry dan Zane 1974 (dalam Bukasan, 1994) mengungkapkan beberapa alga biru-hijau tahan hidup dipermukaan tanah dan beberapa jenis menyebabkan pelarutan karbonat di danau-danau. Alga dari divisi ini dapat hidup juga dipermukaan tanah atau hidup di bawah tanah dalam rentangan yang luas. Alga hijau-biru subterral dapat hidup pada kedalaman 50 cm sampai 200 cm (Smith, 1950: 540)

2.2.2 Divisi Euglenophyta

Anggota dari divisi ini dapat dijumpai pada perairan tawar maupun asin. Untuk perairan dapat dijumpai antara lain di rawa-rawa, di kolam-kolam, sungai, di tanah dengan air yang menggenang (Wilson dan Loomis 1967: 376). Euglenophyta

lebih banyak ditemukan pada perairan yang banyak mengandung zat organik, yaitu perairan yang telah mengalami pengotoran zat-zat organik (Tjitrosoepomo, 1986: 21). Sebagai sebuah kelompok euglenophyta menyukai habitat tawar, terutama perairan yang kaya akan senyawa organik, O₂ dan nitrogen organik (Loveless, 1989: 33).

Marga-marga dari divisi ini memiliki sel-sel yang telanjang dengan bentuk bulat memanjang, pada bagian muka terdapat satu bulu cambuk dengan rambut-rambut mengkilat pada satu sisi saja. Kromatofor berwarna hijau yang mengandung klorofil -a dan klorofil -b (Tjitrosoepomo, 1989: 40).

Sel-sel dari euglenophyta biasanya terbentuk atas dinding yang disebut plasmolema dan di sisi lain terdapat lorika anggota dari divisi ini dapat mempunyai dua atau lebih flagel, kecuali pada saat mengalami pengkistaan, flagel yang dimiliki oleh euglena lebih besar daripada yang dimiliki alga hijau, flagel ini muncul dari badan basal yang terletak tepat di bawah reservoir (Bold dan Wynne, 1985 : 239).

Divisi euglenophyta terdiri dari tumbuh-tumbuhan bersel satu yang mikroskopis dan selalu tumbuh satu atau dua flagel. Sebuah flagel adalah suatu apendik protoplasma yang seperti rambut memanjang tipis silindris dan dari pergerakannya dapat menyebabkan organisme itu dapat menembus air. Semua dari kelompok marga ini berkloroplas, kloroplas berwarna hijau dan berbentuk cawan, piring atau seperti bintang (Smith, 1950: 348). Kloroplas bervariasi dari bentuk dan warnanya pada jenis dan marga yang berbeda (Bold dan Wynne, 1985: 290).

Sebagian besar jenisnya memiliki sel yang berbentuk silinder panjang, ujung depannya tumpul tetapi ujung belakang agak runcing (Loveless, 1989: 33). Ada yang bentuknya bulat telur misalnya *Trachelomonas*. Ukurannya bervariasi pada euglena yang terkecil ukuran panjangnya 10µm sedang yang terpanjang kurang lebih 50 kalinya atau sekitar 0,5µm. Pada pacus berbentuk pipih (Fritsch, 1969: 725).

Semua marga yang berenang bebas selnya telanjang dan bagian luar dari sitoplasmanya terdeferensiasi menjadi periplas. Adanya periplas ini sangat menentukan bentuk sel, apabila periplasnya kaku umumnya sel mempunyai bentuk

yang tetap, sedangkan yang periplasnya bersifat lentur selnya dapat mengalami perubahan bentuk terutama pada saat tersebut sedang bergerak di air (Smith, 1950 :348).

Anggota dari divisi ini umumnya terdapat di air tawar khususnya pada genangan-genangan air yang kaya akan bahan organik, di kolam, di danau, dan cekungan air lainnya Harry and Zane 1974 (dalam Bukasan, 1994). Euglenophyta khususnya menyukai habitat air tawar, terutama perairan yang kaya bahan organik, misalnya nitrogen organik (Loveless, 1989: 330)

Kehadiran yang melimpah dari jenis ini menyebabkan air menjadi berwarna dan tercemar. Bentuk saprofit yang tidak berwarna jarang terdapat dalam jumlah yang banyak dan mereka akan melimpah saat terjadi pembusukan sesuatu (Tjitrosoepomo, 1986: 40). Jenis yang sessil tumbuh di alga atau potongan-potongan tumbuhan dan crustacea penyusun plankton kecil (Smith, 1950: 348).

2.2.3 Divisi Clorophyta

Alga hijau merupakan kelompok alga yang besar dan beragam yang mempunyai klorofil pada suatu bagian yang berbentuk nyata bagian ini disebut kloroplast. Akibat adanya kloroplas alga ini dinamakan alga hijau. Suatu hal yang karakteristik dari alga adalah bahwa alga hijau memiliki dinding sel yang terbuat dari selulosa. Tipe yang lebih maju biasanya melekat pada suatu benda atau terdiri atas benang-benang yang lebih kompleks susunannya (Tjitrosoepomo, 1990 :37-38).

Sifat mikroskopis dan dapat bergerak dengan bulu cambuk atau tidak bergerak serta adanya sel-sel yang terpisah-pisah atau berkelompok dalam koloni merupakan tanda nyata yang primitif.

Dinding sel alga hijau tersusun atas selulosa dan sel-sel tersebut biasanya mengandung vakuola pusat yang besar yang diselubungi oleh selapis sitoplasma. Di dalam sitoplasma terdapat sebutir kloroplas atau lebih yang kerap kali berisi massa protein cadangan yang disebut pirenoid (Tjitrosoepomo, 1983: 35).

Semua sel yang dikelilingi dinding, tersusun atas selapis selulosa pada bagian dalam dan selapis pektosa pada bagian luar. Organ yang paling mencolok adalah protoplas (Smith, 1950: 43). Menurut Gembong Tjitrosoepomo (1989) alga hijau ini terdiri atas sel-sel kecil yang merupakan koloni berbentuk benang yang bercabang-cabang atau tidak.

Alga divisi Chlorophyta memperlihatkan bentuk dan organisasi tubuhnya, berbagai bentuk dari alga hijau ini yaitu bentuk bola, lonjong, seperti buah peer, segi empat pipih, benang, bentuk melengkung. Adapula yang berbentuk koloni menyerupai kormus tumbuhan tingkat tinggi (Prasetyo, 1987: 1-25 dan Tjitrosoepomo, 1989: 55).

Alga hijau dapat terapung bebas atau terpaku ditempat, meskipun telah membentuk alat perekat dapat pula terapung dalam massa dipermukaan air (Tjitrosoepomo, 1983 :35). Alga hijau kebanyakan jenisnya menempati air tawar dimana mereka selalu membentuk kotoran tipis berwarna hijau pada permukaan air. Kubangan dan kolam akan selalu kaya dengan tumbuhan ini, air yang mengandung senyawa nitrogen biasanya dijumpai alga hijau khususnya Volvocales (Smith, 1950: 40).

Alga hijau merupakan suatu penyusun plankton, yang bersel besar ada yang hidup di air laut terutama dekat pantai, ada yang hidup di tanah, ada yang tahan terhadap kekeringan, hidup di tembok, kulit kayu dan sebagian lainnya bersimbiosis dengan tumbuhan lain, adapula yang hidup di salju (Tjitrosoepomo, 1989 : 55).

2.2.4 Divisi Chrysophyta

Alga dari divisi ini mengandung banyak pigmen kuning dan klorofil, mereka dapat melakukan fotosintesis. Cadangan Makanan tidak pernah terbentuk dalam Karbohidrat tetapi dalam bentuk minyak (Smith, 1950:369). Seluruh Chrysophyta mempunyai kromatofor dan inti, warna kuning kromatofor mengandung klorofil a,

karotin, santofil dan karatenoid lain yang banyak menyerupai fikosianin (Tjitrosoepomo, 1989: 49).

Kloroplas chrysophyta mengandung zat warna pirang disamping klorofil sesuai dengan hal itu alga chrysophyta baik secara individu maupun sebagai masa memiliki warna yang agak pirang (Tjitrosoepomo, 1989: 41.)

Bentuk sel dari divisi chrysophyta antara lain bentuk persegi panjang, pipih atau silinder, bentuk batang fusiform, simetris bilateral, bentuk seperti daun atau lancet serta bentuk S atau sigmoid kebanyakan sel-selnya berbentuk mikroskopis (Prasetyo, 1987: 34-40). Sel alga dari divisi ini uniseluler non motil atau berlekatan dalam bentuk benang atau rantai yang berkumpul secara koloni (Tjitrosoepomo, 1989: 41).

Dinding sel tersusun atas dua lapis merupakan bagian yang saling tumpang tindih seperti wadah pil, yang tersusun dari zat kersik permukaan sering berukir halus dan indah, juga mengatakan bahwa dinding sel chrysophyta mempunyai susunan khusus yang terdiri atas pektin. (Tjitrosoepomo, 1989: 41)

Anggota dari divisi ini sel-selnya ada yang mempunyai flagelum dan ada juga yang tidak. Divisi chrysophyta yang mempunyai flagellum pada dasarnya adalah sel-sel biflagelata. Satu flagelum terdapat apendik seperti rambut yang disebut mastiganem dan satu flagelum lain tak berapendik disebut acionem (Bold dan Wynne, 1985: 396).

Anggota dari divisi ini juga memiliki pigmen yang mengelompok di dalam kromatofora, yaitu pigmen hijau kekuningan sampai coklat emas karena di dalamnya ada karatenoid dan santofil (Smith, 1950: 369). Alga chrysophyta terdiri dari filamen yang berbentuk kadang-kadang bercabang, yang hidup di darat dapat menambatkan dirinya dengan rizoid yang bercabang-cabang seperti akar yang tidak berwarna.

Didalam sitoplasma banyak inti, plastida berbentuk cakram yang tidak dilengkapi pirenoid tetapi banyak tetes minyak (Tjitrosoepomo, 1983: 55). Karakteristik

lain pada alga pirang adalah adanya karotenoid disamping klorofil sehingga banyak orang menyebut dengan alga emas (Bold and Wynne, 1985: 395).

Chrysochyta merupakan organisme yang kebanyakan jenisnya mengapung bebas disungai dan sumber air atau berupa epifit. Beberapa mengapung bebas khususnya yang uniseluler sedikit merupakan penyusun kelompok alga yang ada di danau atau kolam. Ada yang terestrial bercampur dengan alga tanah lainnya atau tumbuh sendiri di lumpur yang kering, lebih lanjut smith menyatakan bahwa, pada musim semi dan dingin chrysochyta dijumpai dalam jumlah yang besar, sehingga mempengaruhi bau air. Di selokan, kolam, dan habitat mengalir selalu menyertakan beberapa dari jenis dari divisi ini (Tjitrosoepomo, 1990: 37 dan Smith, 1950: 37).

2.3 Sumber Belajar

2.3.1 Pengertian Sumber Belajar

Pendidikan Biologi di Sekolah Menengah Umum berisi bahan kajian yang mempelajari makhluk hidup dan aspek kehidupannya baik di masa lampau maupun masa sekarang. Disamping itu, pendidikan Biologi mempelajari penerapan konsep-konsep biologi dalam mengembangkan teknologi untuk kehidupan sehari-hari (Depdikbud, 1995:1). Biologi merupakan satu pelajaran kelompok IPA yang terdiri atas dua komponen yang saling terkait yaitu obyek dan gejala alam persoalan biologi, dua komponen ini sangat luas dan berkembang dari waktu ke waktu sehingga memberikan konsekwensi untuk mempelajari biologi secara tepat (Djohar, 1984:5).

Sumber belajar (learning resources) adalah segala macam sumber yang ada di luar diri seseorang (peserta didik) dan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Sumber-sumber belajar itulah yang memungkinkan kita berubah dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti, dan dari tidak terampil menjadi terampil. Karena sumber-sumber itu pula kita bisa membedakan mana yang baik dan mana yang buruk, mana yang terpuji dan mana yang terlarang. Dari sumber-sumber itu kita mendapatkan sikap-sikap atau norma-norma tertentu. Sumber-sumber itulah yang disebut sumber belajar (Rohani, 1997:102).

Biologi sebagai salah satu bidang studi mempunyai ciri-ciri tertentu yang membedakan dengan bidang studi lain. Spesifikasi bidang studi Biologi terletak pada obyek makhluk hidup dan persolan kehidupan. Berdasarkan hakekat keilmuan, pengajaran biologi menekankan adanya interaksi siswa dengan obyek belajarnya. Melalui kegiatan ini siswa dilatih belajar dan mengerti bagaimana caranya belajar, sekaligus mengembangkan potensi rasional berpikir (Pramono, 1985: 5).

Sumber belajar Biologi tidak terbatas pada alat-alat yang tersedia di sekolah, tetapi banyak obyek seperti lingkungan rumah, lingkungan sekolah, laut, kolam, danau, mulai yang terorganisir sampai yang tidak terorganisir yang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi bagi peserta didik (Pramono, 1985: 7-8).

Proses belajar Biologi dengan menggunakan sumber belajar berupa obyek-obyek kongkrit yang lebih menjamin keberhasilan dari pada belajar secara abstrak. Potensi Ranu Klakah yang mengandung berbagai macam alga dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa SMU kelas 1 Cawu I pada pokok bahasan alga.

2.3.2 Ciri-ciri Sumber Belajar

Secara garis besar sumber belajar mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) sumber belajar harus mampu memberikan kekuatan dalam proses belajar mengajar, sehingga tujuan instruksional dapat tercapai secara maksimal;
- 2) sumber belajar harus mempunyai nilai-nilai instruksional edukatif yaitu dapat mengubah dan membawa perubahan yang sempurna terhadap tingkah laku sesuai dengan tujuan yang ada;
- 3) Dengan adanya klasifikasi sumber belajar, maka sumber belajar yang dimanfaatkan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:
 - a) tidak terorganisasi dan tidak sistematis baik dalam bentuk maupun isi;
 - b) tidak mempunyai tujuan instruksional yang eksplisit;
 - c) hanya dipergunakan menurut keadaan dan tujuan tertentu atau secara insidental;
 - d) dapat dipergunakan untuk berbagai tujuan instruksional;

- 4) Sumber belajar yang dirancang (resources by designed), mempunyai ciri-ciri yang spesifik sesuai dengan tersedianya media (Rohani, 1997:103).

2.3.3 Kriteria Sumber Belajar Biologi yang Baik

Menurut Rohani (1997: 112) untuk memilih sumber belajar yang baik perlu memperhatikan beberapa kriteria sebagai berikut:

- 1) ekonomis, hendaknya dalam memilih sumber belajar mempertimbangkan segi ekonomis dalam arti murah, yakni secara nominal uang atau biaya yang dikeluarkan hanya sedikit;
- 2) praktis dan sederhana, praktis artinya tidak memerlukan pelayanan dan pengadaan sampingan yang sulit dan langka. Sederhana artinya tidak memerlukan pelayanan khusus yang mensyaratkan keterampilan yang rumit dan kompleks;
- 3) mudah diperoleh;
- 4) bersifat fleksibel, fleksibel artinya sumber belajar ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan instruksional dan dapat dipertahankan dalam berbagai situasi dan pengaruh;
- 5) komponen-komponen sesuai dengan tujuan, mungkin satu sumber belajar sangat ideal, akan tetapi salah satu, bahkan keseluruhan komponen ternyata justru menghambat instruksional

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Ranu Klakah Lumajang, yang dilakukan satu minggu sekali selama satu bulan, yaitu bulan Januari – Pebruari 2000 mulai jam 07.00-14.00 WIB. Sedangkan identifikasi alga dilakukan di laboratorium Dasar Biologi F.MIPA Universitas Jember untuk identifikasi dan pemotretan sampel yang ditemukan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

- a. Net Plankton LaMoTTe
- b. Fotomikrograf Cannon
- c. Mikroskop cahaya Nikkon
- d. Kaca benda
- e. Kaca Penutup
- f. Pipet tetes
- g. Tali Rafia
- h. Bandul Pemberat
- i. Termometer air raksa Laborarium
- j. Oksimeter Schott
- k. pH meter Horiba

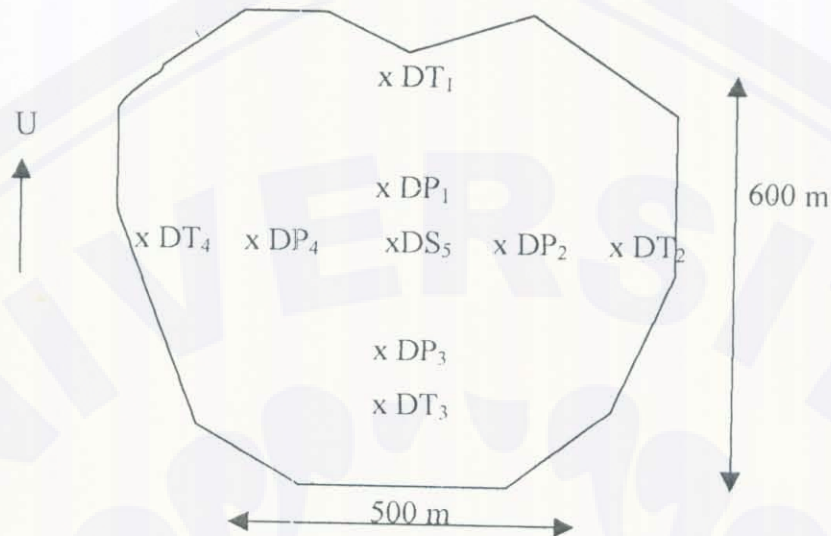
3.2.2 Bahan Penelitian

- a. Sampel air Ranu Klakah
- b. Akuades

3.3 Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan secara purposive random sampling, artinya adalah dengan membagi daerah penelitian menjadi 9 titik pengambilan dengan luas masing-masing 9 m^2 . Perincian pengambilan sampel air adalah daerah tepi jari Ranu (DT) dengan 4 stasiun, daerah pusat jari Ranu (DS) dengan 1 stasiun, serta daerah setengah jari-jari ranu (DP) dengan 4 stasiun.

Dengan model pengambilan sampel seperti ini diharapkan organisme yang terambil dapat mewakili keberadaan alga di Ranu Klakah, secara skematis daerah pengambilan sampel dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar : Tempat Pengambilan Sampel Air

Skala : 1 : 100.000 m^2

Sumber : Kantor Dinas Pariwisata Ranu Klakah Lumajang

Keterangan :

- X : Tempat Pengambilan Sampel
- DT : Tepi jari Ranu
- DS : Sentral jari Ranu
- DP : Daerah antara DT dan DS

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Alga

Pengambilan sampel dilakukan sebagai berikut :

- a) Mengambil sampel pada 9 titik pengambilan yang masing-masing titik memiliki lebar 9 m² atau 3 m X 3 m yang tersebar merata diperairan Ranu Klakah dengan jarak tiap titik 150 meter sedangkan yang vertikal dilakukan 3 meter dari permukaan air dengan menggunakan net plankton yang telah diberi pemberat diujungnya;
- b) Setiap titik pengambilan dilakukan penjaringan sebanyak 5 kali ulangan;
- c) Memasukkan sampel yang diperoleh dalam botol sampel dan dicampur dengan formalin 4%.

3.4.2 Identifikasi marga Alga yang ditemukan

Pengidentifikasian marga-marga Alga adalah sebagai berikut:

- a) Membersihkan kaca benda dan kaca penutup dengan kertas lensa yang dibasahi aquadest.
- b) Mengambil sampel air dengan pipet dan meletakkan pada permukaan kaca benda.
- c) Meletakkan kaca penutup di atas kaca benda.
- d) Meletakkan kaca benda di bawah mikroskop dan siap diamati.
- e) Mengidentifikasi alga yang ditemukan dengan menggunakan kunci identifikasi (Prescott, 1970, Needham, 1971, Bold dan Wyne, 1985) dengan cara mengamati perbedaan morfologi dan bentuk sel.

3.4.3 Pengukuran Faktor Fisika-Kimia

- a) Temperatur air

Temperatur air diukur dengan cara membenamkan termometer air raksa ke dalam air setelah lebih kurang lima menit kemudian termometer diangkat dan dibaca skalanya.

b) Penetrasi cahaya

Penetrasi cahaya (kecerahan air) dilakukan dengan menggunakan alat keping secchi (secchi disk). Dengan memegang talinya keping secchi secara perlahan-lahan diturunkan sambil terus diperhatikan. Tepat pada saat warna sektor putih tidak dapat dibedakan lagi, dari warna sektor hitam, ukuran panjang tali yang masuk ke bawah permukaan air dibaca. Derajat kecerahan air dinyatakan dalam cm.

c) Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH diukur dengan penggunaan pH meter air.

d) Kadar Oksigen Terlarut (DO = Dissolved Oxygen)

Pengukuran Kadar Oksigen terlarut (DO) dilakukan dengan menggunakan Oksimeter/DO meter.

3.5 Analisis Data

Penelitian ini merupakan suatu jenis penelitian diskriptif eksploratif dengan berpedoman pada Kriteria sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui marga alga yang ditemukan di Ranu Klakah Lumajang dengan analisis diskriptif (Prescott, 1970, Needham, 1971, dan Bold dan Wyne, 1985),
- b. Untuk mengetahui dapat tidaknya Ranu Klakah dijadikan sebagai sumber belajar Biologi tentang alga di SMU Kelas 1 Cawu I dengan menggunakan analisis lima kriteria sumber belajar yang baik menurut Rohani (1997: 112).
 - 1) ekonomis, hendaknya dalam memilih sumber belajar mempertimbangkan segi ekonomis dalam arti murah, yakni secara nominal uang atau biaya yang dikeluarkan hanya sedikit;
 - 2) praktis dan sederhana, praktis artinya tidak memerlukan pelayanan dan pengadaan sampingan yang sulit dan langka. Sederhana artinya tidak memerlukan pelayanan khusus yang mensyaratkan keterampilan yang rumit dan kompleks;

- 3) mudah diperoleh;
- 4) bersifat fleksibel, fleksibel artinya sumber belajar ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan instruksional dan dapat dipertahankan dalam berbagai situasi dan pengaruh;
- 5) komponen-komponen sesuai dengan tujuan, mungkin satu sumber belajar sangat ideal, akan tetapi salah satu, bahkan keseluruhan komponen ternyata justru menghambat instruksional



IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 18-1-2000 – 11-2-2000. Pengambilan sampel di Ranu Klakah Lumajang di bagi menjadi sembilan titik pengambilan. Alga mikrokopis yang digunakan sebagai sampel penelitian ini diambil dengan cara menjaring dengan net plankton. Berdasarkan penelitian ditemukan macam-macam marga alga mikroskopis sebagai berikut ;

1. *Protococcus* (Kode A1)

Sel soliter tidak bergabung dengan bentuk filamen, tallus multiselluler, tak berparenkim, koloni bukan dalam bentuk batang, koloni mengapung bebas, sel tidak terpisah dengan yang lain, koloni tanpa atau dengan selubung yang sempit, sel bentk bola, tidak bereproduksi dengan zoospora, tanpa sisa dinding sel induk.

Foto 1.

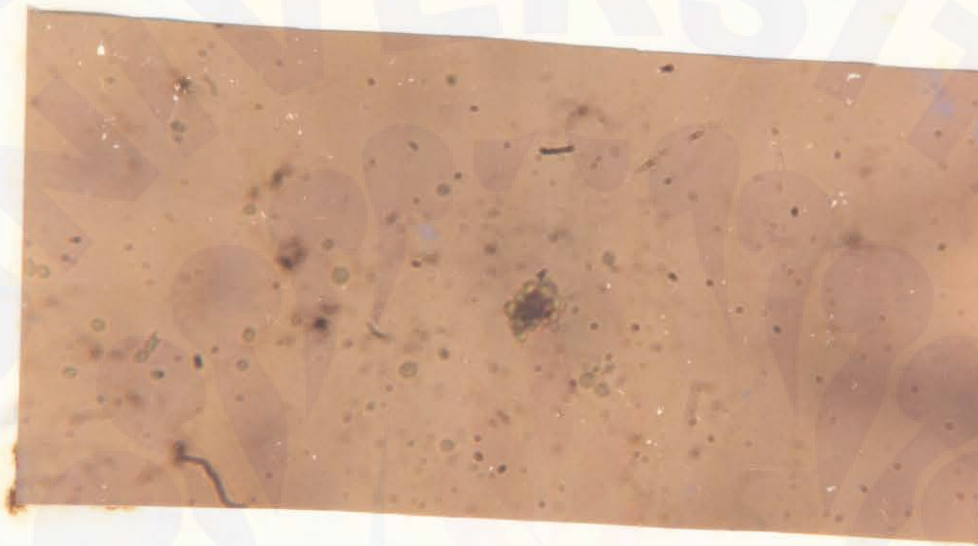


Foto 1. *Protococcus* (perbesaran 450X)

2. *Kirchneriella* (Kode A2)

Marga ini hidup bebas epifit dan epizoik, protoplas berpigmen dan selalu dalam kromator, kromator hijau rumput atau kekuningan. Sel-sel soliter atau tidak tergabung dalam filamen, thallus multiselluler dan tidak berparenkim koloni bukan bentuk batang bergelatin yang sederhana, koloni mengapung bebas, koloni dengan selubung gelatin yang luas, bukan bentuk bola, dinding sel halus, sel tidak melekok ditengahnya, sel lebih panjang dari lebarnya, membengkok, bentuk sel bulan sabit.

Foto 2.

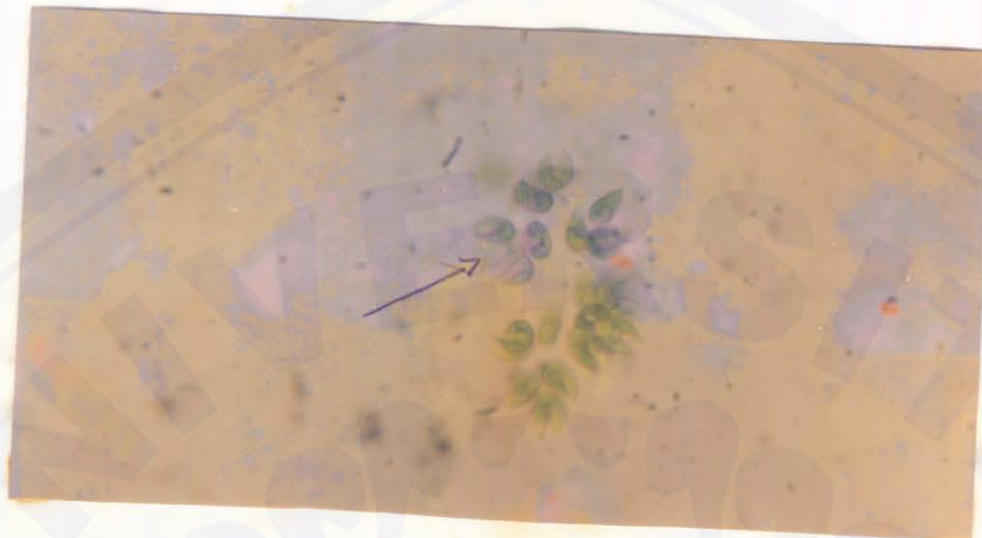


Foto 2. *Kirchneriella* (Perbesaran 600X)

3. *Scenedesmus* (Kode A3)

Anggota dari marga ini hidup bebas di air, melayang, soliter, mampu membuat autospora, berkelompok dan bentuknya seperti bentuk induknya, makanan cadangan berupa karbohidrat dalam bentuk tepung dan protein dalam bentuk proteinid.

Foto 3.

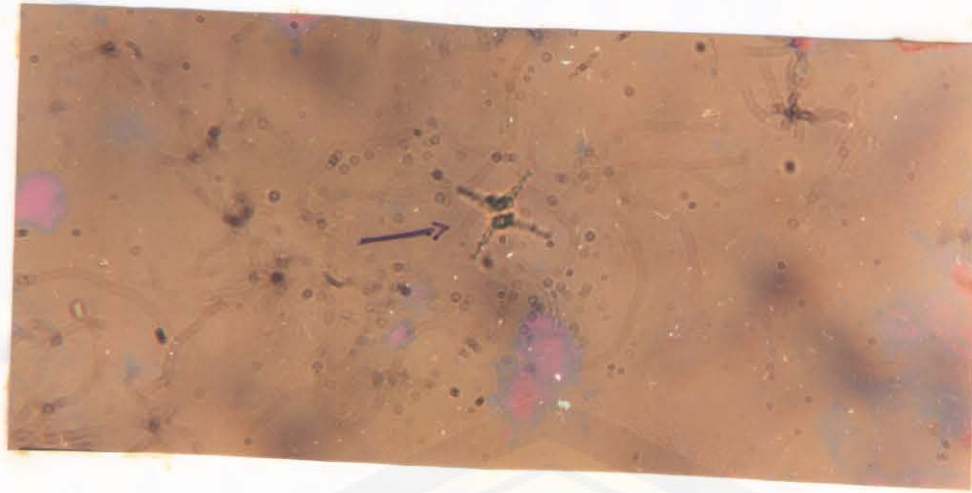
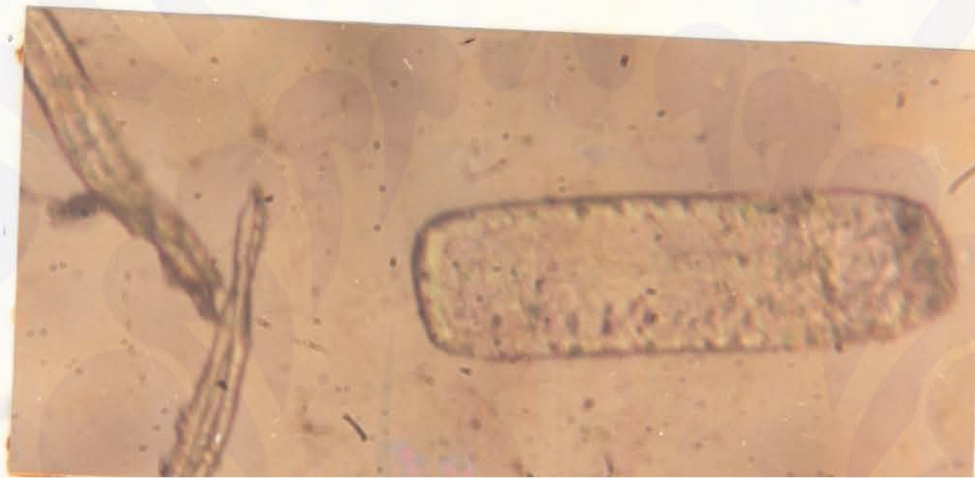


Foto 3. *Scenedesmus* (Perbesaran 500X)

4. *Diatom* (Kode 4)

Pigmen terletak dalam kromatofor, kromatofor bukan hijau rumput, sel tanpa pseudopodia, dinding sel berornamen dengan alur, sel soliter mengapung bebas, ornamentasi kutub agak miring.

Foto 4



5. *Gyrosigma* (Kode A5)

Organisme ini melayang bebas dalam air, uniseluler terdiri atas dua value yang dihubungkan oleh pita penghubung diantara dua value, rape kuat bentuk sigmoid, sel tidak terpin, kromatofor coklat kekuningan ornamen belahan tak terputus dengan garis.

Foto 5

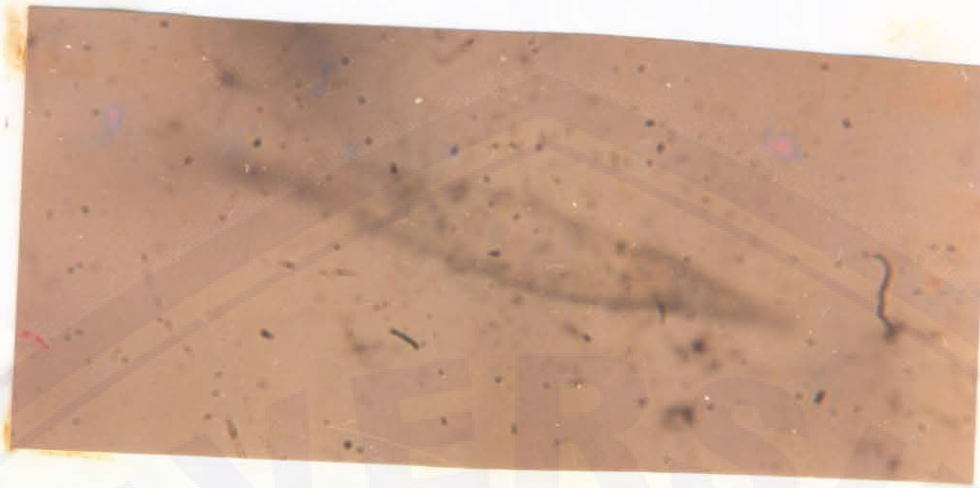


Foto 5. *Gyrosigma* (Perbesaran 520X)

6. *Zygnema* (Kode A6)

Marga ini hidup bebas di perairan, selnya vegetatif tidak berflagel protoplasnya berpigmen dan terletak dalam kromatofor yang berwarna hijau kekuningan, sel mengandung tepung, sel-sel berkoloni dari bentuk filamen sederhana dan filamen tak bercabang, panjang sel kurang dari 20x lebarnya dengan dua kloroplast bentuk cawan.

Foto 6

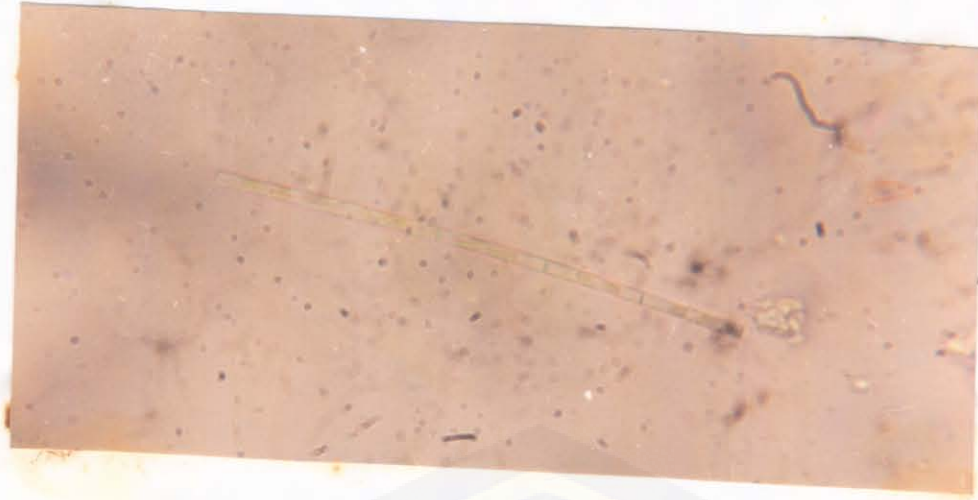


Foto 6. *Zygnema* (Perbesaran 450X)

7. *Cymbella* (Kode A7)

Kromatofor coklat, sel tanpa pseudopodia, dinding sel berornamen dengan alur, sel soliter, mengapung bebas, jika sessil tidak dengan belahan menghadap substrat, dinding sel dengan dua atau kurang lempeng interkalar ornamentasi kutub secara bilateral agak miring, belahan tanpa rusuk transversal.

Foto 7



8. *Staurastrum* (Kode A8)

Marga ini hidup bebas di perairan, kloroplast berpigmen dan selalu dalam kromatofor, kromatofor hijau kekuningan sel mengandung tepung, sel soliter tidak bergabung dalam filamen dan thalus uniseluler, sel terbagi dalam lekukan median menonjol dua tangkup simetris, panjang tidak lebih dari 3X lebarnya sel tidak melekok.

Foto 8



Foto 8. *Staurastrum* (Perbesaran 520X)

9. *Ulothrix* (Kode A9)

Organisme ini menempel pada substrat tumbuhan, filamennya tidak bercabang, terdiri atas sebaris sel yang berbentuk persegi empat, setiap selnya mempunyai kloroplast, kloroplastnya berlekuk adayang bentuknya seperti pita.

Foto 9

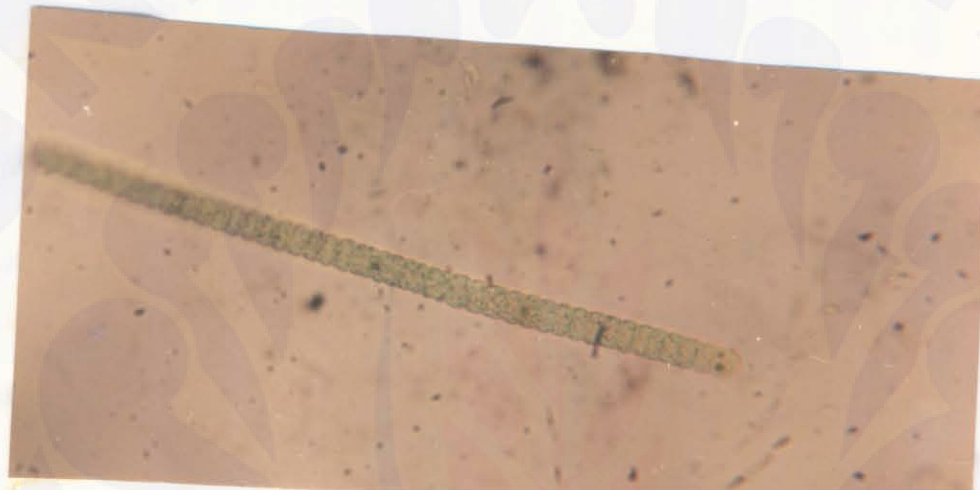


Foto 9. *Ulothrix* (Perbesaran 450X)

10. *Oscillatoria* (Kode A10)

Sel mengapung bebas, jika sesil tak muncul gelatin, sel bukan soliter, sel tanpa pseudopodia, dinding sel berornamen dengan alur, selnya tidak bercabang, terdiri atas sebaris sel, setiap selnya mempunyai kloroplast, berlekuk ada yang seperti pita.

Foto 10



11. *Coelastrum* (Kode A11)

Sel soliter tidak bergabung dengan filamen, tallus multiselluler, tak berparenkim, koloni bukan bentuk batang, koloni mengapung bebas, sel tidak terpisah dengan yang lain, sel bukan bentuk bola, sel tidak dalam bidang yang sama, sisi bebas tanpa spina, koloni dalam bentuk bola kosong, sel tidak memanjang, koloni bukan bentuk jala.

Foto 11

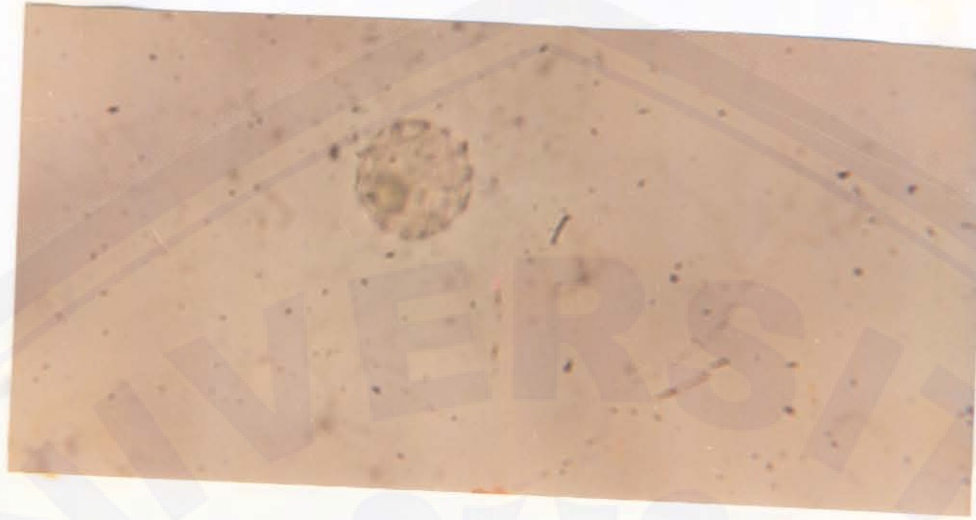


Foto 11. *Coelastrum* (Perbesaran 550X)

12. *Stepanodiscus* (Kode A12)

Mengapung bebas, jika sessil dengan belahan tidak menghadap substrat, ornamen kutub dengan setengah lingkaran, dinding sel berornamen dengan alur, sel tanpa pseudopodia, hidup bebas.

Foto 12

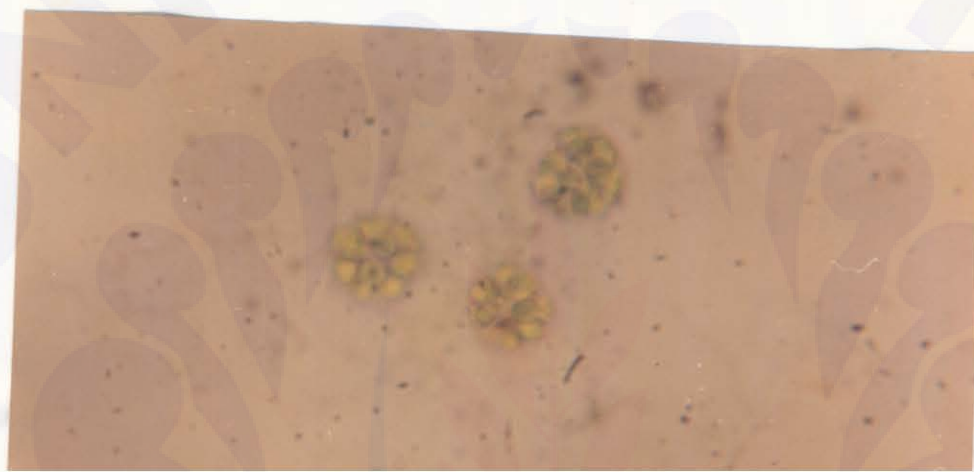


Foto 12. *Stepanodiscus* (Perbesaran 500X)

13. *Botryococcus* (Kode A13)

Merupakan marga yang kosmopolit dan memiliki sel-sel yang berkapsul, matrik kolono berair, dan permukaannya halus, kromatofor hijau kuning, koloni berenang bebas.

Foto 13



4.2 Pembahasan

4.2.1 Klasifikasi Alga Mikroskopis

Berdasarkan ciri-ciri morfologi dan hasil pengamatan alga mikroskopis dengan menggunakan mikroskop, dan mencocokkan dengan gambar alga mikroskopis, hasil fotomikrograf dan buku kunci identifikasi menurut Bold dan Wynne (1985), Needham (1971), Prescott (1970) dan Triastomo (1982), maka alga mikroskopis yang ditemukan di Ranu Klakah Lumajang dapat ditentukan marganya.

Klasifikasi alga seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Klasifikasi Alga Mikroskopis yang ditemukan di Ranu Klakah Lumajang .

KM	Tingkatan Takson				
	Divisi	Kelas	Bangsa	Suku	Marga
A1	Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotricales	Protococcaceae	<i>Protococcus</i>
A2	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Oocytaceae	<i>Kirchneriella</i>
A3	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i>
A4	Chrysophyta	Bacillariophyceae	Pennales	Diatomaceae	<i>Diatom</i>
A5	Chrysophyta	Bacillariophyceae	pennales	Naviculaceae	<i>Gyrosigma</i>
A6	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonales	Zygnemataceae	<i>Zygneme</i>
A7	Chrysophyta	Chrysophyceae	Pennales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i>
A8	Cyanophyta	Cyanophyceae	Siphonales	Desmideaceae	<i>Staurastrum</i>
A9	Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Ulotricaceae	<i>Ulothrix</i>
A10	Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i>
A11	Cyanophyta	Cyanophyceae	Chlorococcales	Coelastraceae	<i>Coelastrum</i>
A12	Euglenophyta	Euglenophyceae	Centrales	Cosmodescaceae	<i>Stepanodiscus</i>
A13	Chrysophyta	Xanthophyceae	Heterocapsinae	Botryococcaceae	<i>Botryococcus</i>

KM : Kode Marga

Identifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai Tingkat marga, menurut Welch (1948: 15) identifikasi dalam suatu penelitian sampai pada tingkat marga sudah memadai. Ciri-ciri yang diamati untuk klasifikasi identifikasi adalah ciri-ciri morfologi secara mikroskopis, meliputi bentuk tubuh, dinding sel dan warna pigmen yang diketemukan pada saat alga mikroskopis tersebut diamati.

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi yang telah ditabulasikan pada tabel 1 menunjukkan bahwa Ranu Klakah Lumajang terdapat 13 macam marga alga mikroskopis yaitu : *Scenedesmus*, *Ulothrix*, *Gyrosigma*, *Oscillatoria*, *Coelastrum*, *Staurastrum*, *Cymbella*, *Protococcus*, *Diatom*, *Kirchneriela*, *Botryococcus*, *Zygnema*, *Stepanodiscus*,. Dari 13 macam alga tersebut dapat dikelompokkan menjadi 13 suku yaitu *Scenedesmaceae*, *Ulotrichaceae*, *Naviculaceae*, *Oscilatoriaceae*, *Coelestraceae*, *Desmideaceae*, *Cymbellaceae*, *Protococcaceae*, *Pennatae*, *Botryococcaceae*, *Fragilariaceae*, *Zygnemataceae*, *Cosmodescaceae*, dan digolongkan dalam 8 bangsa yaitu *Centrales*, *Heterocapsinae*, *Oedogoriales*, *pennales*, *Clorococcales*, *Ulotrichales*, *Siphonales*, *Oscilatoriales* dan dalam 4 kelas yaitu *Chlorophyceae*, *Bacilariophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*.

Dari divisi Chlorophyta adalah *Scenedemus*, *Ulotrik*, *Protococcus*, *Kirchnriela*, *Zygnema*, fitoplankton dari golongan ini berperan penting di perairan tawar, di mana alga-alga dari golongan inilah yang sering memberi kesan warna hijau di danau-danau. Alga dari golongan ini juga dapat dijadikan indikator perairan air tawar terutama tentang rentangan pH nya yaitu sekita 7 – 8, karena bila air ranu tersebut memiliki rentangan $pH > 4$ dan $pH < 7$ tidak akan dijumpai alga yang menyebabkan kesan ranu berwarna hijau (Sachlan 1982: 36). Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh bahwa Ph di Ranu Klakah berkisar antara 7,3-7,6. Sedangkan Suhu, baik langsung maupun tidak langsung mempunyai pengaruh yang mendasar dalam suatu perairan seperti kelarutan gas dan metabolisme biotik. Menurut Palezar (1986:246), suhu optimum untuk alga adalah $20^{\circ} C$ sampai $30^{\circ} C$ Berdasarkan tabel tentang faktor fisiko-kimia, suhu di Ranu Klakah berkisar antara $28-30^{\circ} C$, ini berarti dengan suhu tersebut alga di Ranu Klakah dapat berkembang dengan baik, karena

suhu mempunyai efek yang penting terhadap kecepatan atau kelambatan pertumbuhan dan reproduksi terhadap alga. Dengan suhu yang tinggi akan mempercepat proses pembongkaran bahan-bahan anorganik menjadi zat organik yang akan dipakai untuk pertumbuhan alga (Bold and Wynne, 1985:2).

Sedangkan Oksigen terlarut yang terdapat di Ranu Klakah dari hasil pengukuran menunjukkan kisaran antara 1,8 - 1,9 ml/l, dengan demikian kisaran oksigen terlarut di Ranu ini termasuk dalam katagori perairan yang tidak terlalu tercemar dan layak bagi kehidupan fitoplankton, ini sesuai dengan pendapat Shahab (1982: 81) fitoplanton dapat hidup diperairan tercemar yang mempunyai rentangan kandungan oksigen terlarut antara 3,5 – 1,4 ml/l.

Berdasarkan pengukuran, Ranu Klakah mempunyai intensitas cahaya yang sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Shahab (1982: 81) bahwa perairan itu mempunyai intensitas tinggi bila mempunyai nilai kecerahan antara 4,1 – 4,7 m. Dengan intensitas cahaya yang tinggi memungkinkan alga untuk tumbuh dan berkebang dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Polunin (1990:588), bahwa sebagian besar alga tumbuh baik ditempat-tempat yang intensitas cahayannya tinggi.

Melihat lokasi penemuan alga mikroskopis di Ranu Klakah lumajang, maka dapat dilihat bahwa golongan dari bangsa *Clorococcales* ini paling sering ditemukan, yaitu dijumpai hampir tersebar merata dari 36 ulangan sampel dari 9 titik pengambilan, ini sesuai dengan pendapat (Sachlan, 1982: 39) bahwa fitoplankton yang selalu mendominasi perairan tawar terutama danau-danau adalah alga dari golongan divisi Chlorophyta terutama dari bangsa chlorococcales. Keberadaan alga yang mendominasi di suatu habitat dimungkinkan adanya daya toleransi pada faktor lingkungan pada habitat tersebut, sedangkan keberadaan alga dalam jumlah yang sedikit pada suatu habitat dapat dipengaruhi oleh kurang adaptifnya pada lingkungan yang ditempai sehingga akan menyebabkan kemungkinan terambilnya adalah kecil. Sedangkan dari divisi cyanophyta adalah *Oscillatoria*, *Coelastrum* dan *Staurastrum*. Menurut pendapat (Sachlan, 1982: 40) pada perairan yang mempunyai banyak mineral tetapi airnya mengandung sedikit kapur pH nya ada disekitar 5,5 – 7,3 hanya

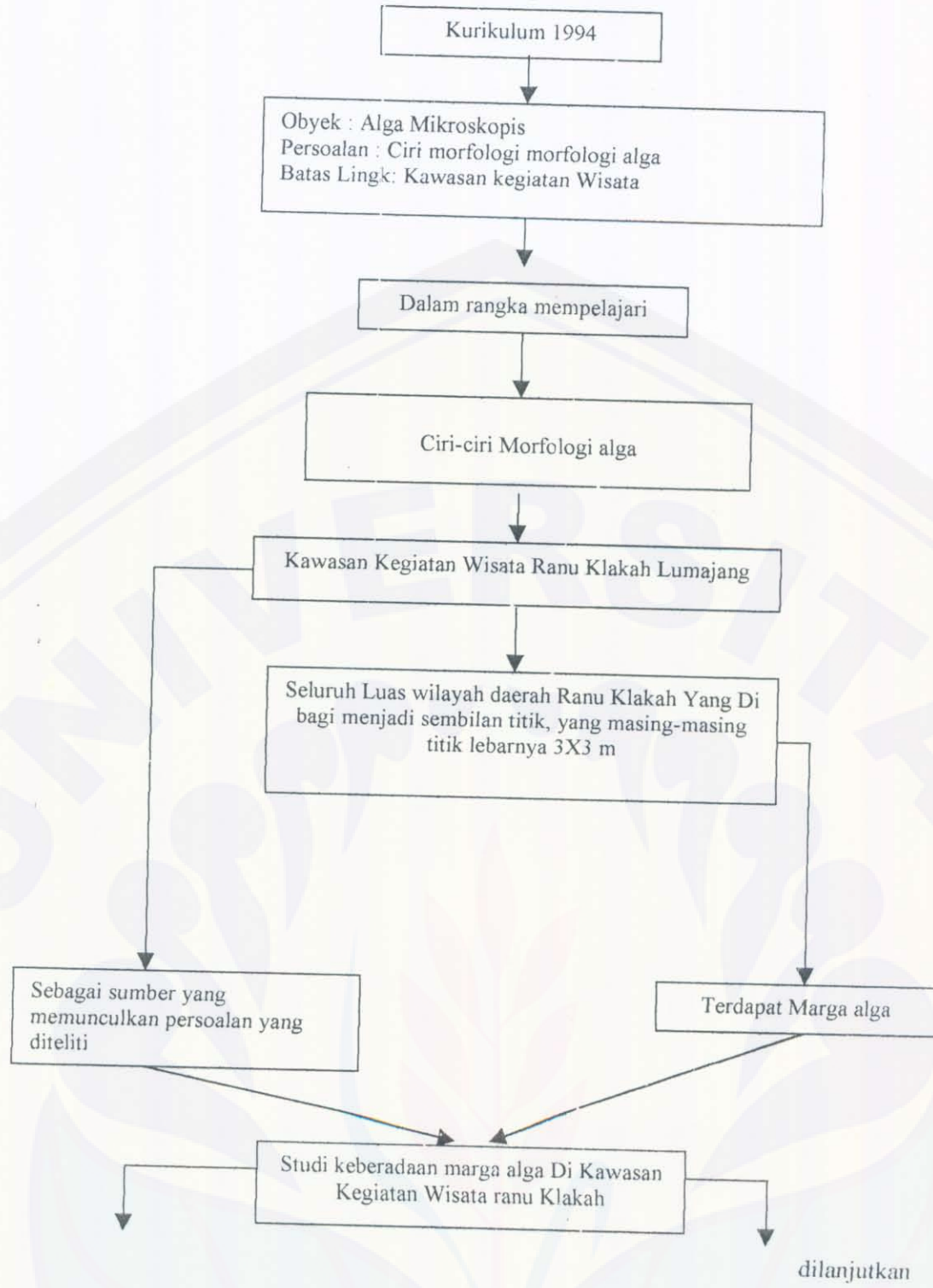
dapat tumbuh Desmidiaceae, dan bila perairan banyak mengandung kapur dan mengandung sedikit mineral maka tidak akan timbul plankton. Sedangkan marga dari divisi Euglenophyta yang ditemukan di Ranu Klakah Lumajang adalah *Stepanodiscus* yang tersebar hampir merata diseluruh perairan, marga dari divisi ini juga menyumbang warna hijau di Ranu Klakah karena banyak mengandung klorofil a, Klorofil b, dan karotin serta pigmen lain..

Divisi Chrysophyta juga banyak ditemukan di perairan Ranu Klakah baik pada daerah tepi maupun tengah, sedangkan marga yang ditemukan dari divisi ini adalah *Gyrosigma*, *Cymbella*, *Diatom*. Marga dari golongan kelas Bacillariophyceae banyak ditemukan di Ranu Klakah Lumajang karena dinding selnya tersusun dari zat kersik yang sangat adaptif terhadap segala lingkungan, sehingga dapat berkembang dengan banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat polunin (1990: 41-42) anggota dari dari kelas Bacillariophyceae dikenal sebagai alga kersik, dinding selnya tersusun atas dua bagian seperti kotak (wadah) terbuat dari zat kersik. Dengan perlindungan zat kersik, alga ini tubuhnya tidak dapat membusuk dan tahan terhadap lingkungan meskipun banyak pencemaran. Salah satu dari marga dari divisi ini seperti diatom sebagai plankton mempunyai peranan yang sangat penting juga untuk perikanan, sebab marga dari golongan Bacillariophyceae ini merupakan produsen primer, selain untuk dimakan ikan yang baru menetas atau oleh spesime-spesimen spesies ikan kecil, juga dimakan oleh plankton lain.

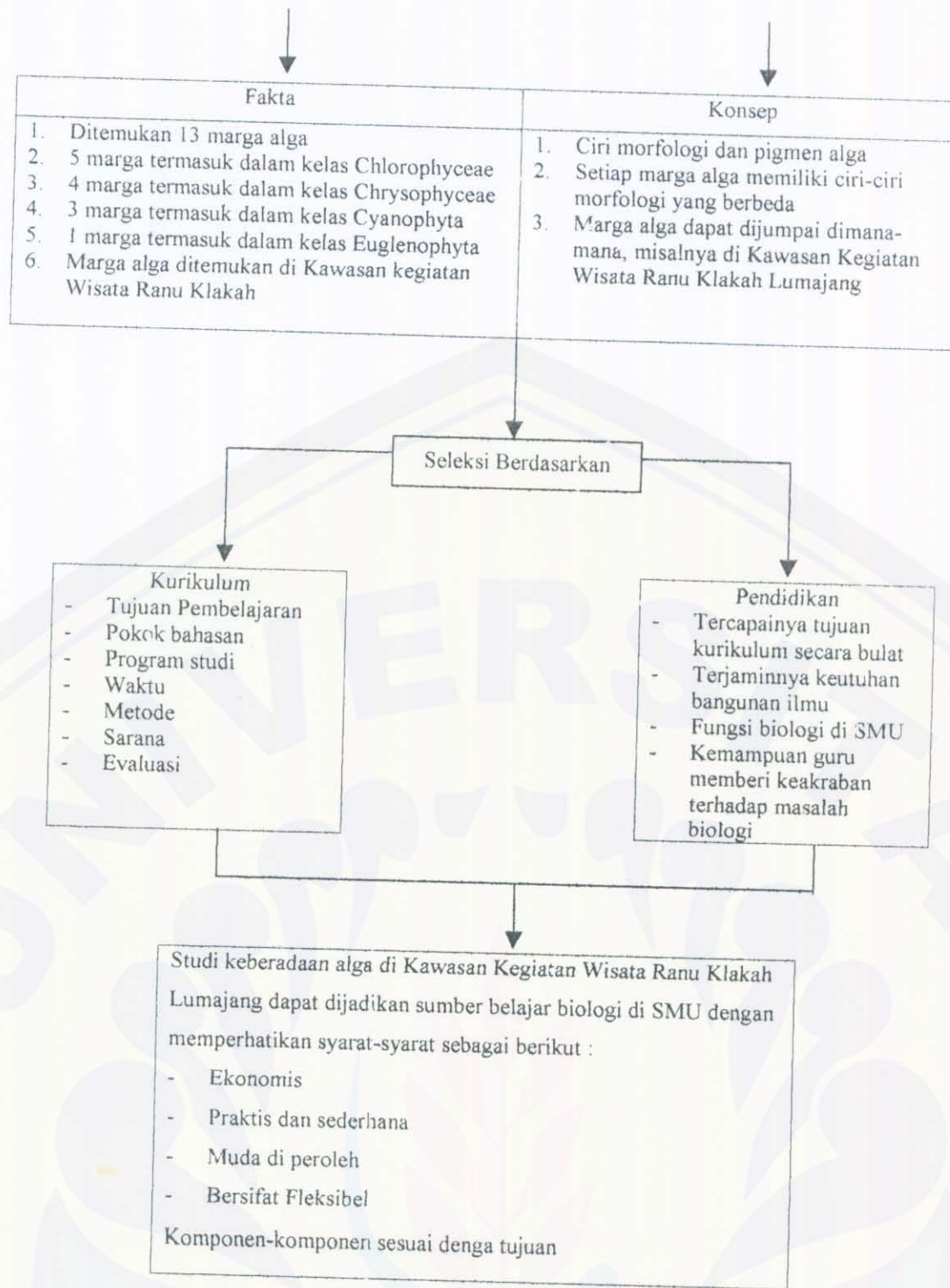
4.2.2 Alga mikroskopis dan Ranu Klakah Sebagai Sumber Belajar Biologi

Adanya keanekaragaman dengan diketemukannya 13 macam marga alga yang terdapat di Ranu Klakah Lumajang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi pada konsep Tumbuhan Ganggang, lumut, dan paku-pakuan di Sekolah Menengah Umum. marga alga yang terdapat di Ranu Klakah Lumajang mempunyai ciri-ciri morfologi yang berbeda antara satu dengan yang lain. Untuk memperoleh gambaran konsep tentang ciri morfologi alga dapat dilihat pada strukturisasi konsep sebagai berikut :

Studi Keberadaan Alga mikroskopis Di Kawasan Kegiatan Wisata Ranu Klakah Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi Di SMU



Skema Strukturisasi (lanjutan)



* Skema Strukturisasi Sumber Belajar Biologi

Ditinjau berdasarkan GBPP Biologi SMU kelas 1 Catur wulan I pada pokok bahasan Tumbuhan Ganggang, lumut, dan paku-pakuan dengan konsep 3.1 Tumbuhan ganggang, lumut dan paku-pakuan dapat dibedakan struktur alat pembiakan dan dominasi pergiliran keturunannya, mempunyai Tujuan Pembelajaran umum siswa memahami ciri-ciri dan jenis-jenis tumbuhan ganggang, lumut dan paku-pakuan serta perikehidupannya melalui diskusi hasil kegiatan dan penugasan. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut kedalaman dan keluasan materi hanya terbatas kepada pengenalan macam-macam marga alga dan perbedaan morfologinya, cara-cara mengklasifikasikannya. Dari rangkaian penelitian diperoleh strukturisasi konsep yang didasarkan pada kurikulum. Dari kurikulum tersebut diutamakan konsep yang dibangun dari fakta-fakta yang terungkap dari penelitian. Langkah awal untuk melaksanakan pengajaran biologi adalah mengadakan kajian terhadap obyek kemudian diseleksi untuk disesuaikan tidak hanya dari segi kurikulum tetapi perlu dipertimbangkan pula segi pendidikannya, karena siswa yang hanya sekedar mamahami konsep yang telah jadi dapat mengakibatkan kurang memahami hakekat konsep yang dipelajari. Untuk memperoleh gambaran konsep tentang ciri morfologi alga dapat dilihat pada strukturisasi konsep sebagai berikut :

Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut dan untuk mempermudah pemahaman siswa tentang konsep tumbuhan ganggang dalam hal ini alga maka diperlukan sumber belajar yang menunjang. Ketigabelas marga alga yang terdapat di Ranu Klakah Lumajang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi dengan mengacu pada 5 kriteria sumber belajar yang baik menurut Rohani (1997:112) sebagai berikut:

1. Ekonomis, Ranu Klakah kalau dipertimbangkan dari segi ekonomis dalam arti realita murah yakni secara nominal uang atau biaya yang dikeluarkan relatif hanya sedikit, ini terbukti dari lokasinya yang tidak terlalu jauh dari sekolah-sekolah SMU yang berada di Kota Lumajang dan dapat dijangkau transportasi dengan mudah dan murah.

2. Praktis dan sederhana, praktis artinya pengambilan alga di Ranu Klakah Lumajang tidak memerlukan pelayanan dan pengadaan sampingan yang sulit dan langka dalam arti dalam pengambilan sampel tidak memerlukan komponen-komponen pendukung yang rumit dan jarang ada.
3. Mudah diperoleh, Ranu Klakah Lumajang adalah obyek wisata alam yang mudah dijangkau dengan kendaraan umum. Penggunaan alga di dalam proses belajar mengajar dapat langsung diperlihatkan kepada siswa di dalam kelas mudah dibawa;
4. Bersifat fleksibel, Ranu Klakah tidak hanya dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi khususnya alga, tetapi dapat juga digunakan sebagai sumber belajar biologi yang lain, mungkin sumber belajar Biologi tentang ikan, Protozoa, Limnologi dan lain-lain. Ranu Klakah Juga tidak pernah mengalami kekeringan walupun musim kemarau sehingga dapat dipertahankan dalam berbagai situasi dan pengaruh;
5. Komponen-komponen sesuai dengan tujuan, dengan diketemukannya 13 marga alga mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang menandakan Ranu Klakah Lumajang sangat ideal untuk sumber belajar Biologi khususnya alga. Karena seluruh komponen-komponen yang ada di sana sifatnya saling mendukung, maka hal tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru Biologi dan siswa SMU untuk mengadakan pengamatan secara langsung tentang alga mikroskopis.

Pengambilan alga mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang menunjukkan adanya keanekaragaman alga di perairan tawar. Diantara marga alga yang ditemukan di Ranu Klakah Lumajang terdapat marga-marga alga yang menjadi materi pelajaran alga di SMU kelas I cawu I, marga-marga tersebut antara lain Oscillatoria, Ulotrik. Di Ranu Klakah Lumajang selain dapat ditemukan 2 marga tersebut juga masih terdapat 11 marga alga lainnya yang dapat mendukung dan memperluas pengetahuan siswa SMU terhadap materi alga di perairan tawar, sehingga siswa-siswa SMU dan guru Biologi dapat memanfaatkan Ranu Klakah Lumajang untuk mengadakan pengamatan alga dengan menggunakan mikroskop.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- a) Alga yang terdapat di ranu Klakah Lumajang dapat diketemukan 13 macam marga alga mikroskopis yaitu *Protococcus*, *Ulotrik*, *Scenedesmus*, *Gyrosigma*, *Oscillatoria*, *Staurastrum*, *Cymbella*, *Diatom*, *Kirchneriella*, *Zygnema*, *Coelastrum*, *Stepanodiscus*, *Botryococcus*.
- b) Ranu Klakah Lumajang Dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi khususnya untuk mempelajari materi alga di SMU kelas I Cawu I, karena sesuai dengan 5 kriteria sumber belajar yang baik yaitu ekonomis, praktis dan sederhana, mudah diperoleh, bersifat fleksibel, komponen-komponen sesuai dengan tujuan.

5.2 Saran

- a) Dengan keanekaragaman alga yang dimiliki Ranu Klakah Lumajang diharapkan bagi guru-guru Biologi SMU khususnya yang berada di wilayah Kabupaten Lumajang dapat memanfaatkan potensi Ranu Klakah Untuk dijadikan sebagai sumber belajar Biologi khususnya tentang materi alga di SMU.
- b) Untuk penelitian lebih lanjut peneliti menyarankan agar penelitian lebih ditekankan kepada kajian ekologi, supaya gambaran tentang keberadaan Ranu Klakah terutama konsep alga dapat lebih dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, R.P. 1990. *Green Plants (Their Origin and Diversity)*. Portland, Oregon: Dioscorides Press.
- Bold dan Wynne. 1985. *Introduction to the Algae Structure and Reproduction* New Jersey: Prentice –Hall, Englewood Cliff.
- Bukasan. 1994. *Identifikasi Alga Mikroskopis di Rawa Kunang*: Jember. Universitas Jember
- Depdikbud. 1995. *Petunjuk Teknis Mata Pelajaran Biologi (SLTP)*: Jakarta
- Djohar. 1984. *Usaha Meningkatkan Hasil Guna dan Daya Guna Pemanfaatan Sumber Belajar*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Fritsc, F. E. 1956. *The Structure and Reproduction of The Algae*. Norwich: Farrold and Sons, Ltd.
- Hamalik, O. 1989. *Media Pendidikan* . Bandung: Alumni.
- Loveless. 1989. *Prinsip-Prinsip Tumbuhan Untuk Daerah Tropis II*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Marsland. 1964. *Principles of Modern Biology*. New York: Hald Rinehart and Winston.
- Needham. 1971. *A Guide to Study of Fresh Water Biology*. San Fransisco: Holden Day.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi jilid 1*, alih bahasa: Hadioetomo, R.S, Dkk. Judul asli: *Elements of Mikrobiology*. 1988. Jakarta: Universitas Indonesia
- Polonin, N. 1990. *Pengantar geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Yogyakarta: Gadjja Mada University Press.
- Pramono, J. 1985. *Studi Keberadaan Fenetik Hewan Mamalia di Kebun Binatang Gembira Loka Yogyakarta Sebagai Pendekatan Belajar Klasifikasi Hewan Kelas Mamalia*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.

- Prasetyo, I. 1987. *Beberapa Genus Alga Air*. Malang: FP. MIPA. Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Prescott. 1970. *The Fresh Water Algae*. Dubuque. Iowa: Brown Company Publisier.
- Rohani A. 1997. *Media Instruksional edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Semarang: Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro.
- Sadiman. 1996. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan pemanfaatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Shahab. A. Z. 1982. *Telaah Perbandingan Sebaran Burayak Planktonik di Pulau Pari*. Jakarta :PT. Waca Utama Pramesti
- Semiawan, C. 1990. *Pendekatan ketrampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Smith. 1950. *Fresh Water Algae of The United States*. London: Mc Graw Hill Book Company Inc.
- Sudjana. 1989. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru
- Tjitrosoepomo, G. 1986. *Taksonomi Tumbuhan (Taksonomi Khusus)*. Jakarta: Bhatara Karya Aksara.
- Tjitrosomo, S.S. 1983. *Botani Umum 3*. Bandung: Angkasa.
- Welch. 1952. *Limnology*. Second Edition. New York: Mc. Graw-Hill Book Company inc.
- Wilson dan Loomis. 1967. *Botany*. New York: Halt Rine hart.
- Yulipriyanto. 1995. *Beberapa permasalahan kualitas pendidikan MIPA dan upaya peningkatan menuju literasi Sain dan teknologi untuk semua orang dalam cakrawala pendidikan*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.

MATRIK PENELITIAN

JUDUL	MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Studi Keberadaan Alga Mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi	<p>1. Marga alga mikroskopis apa sajakah yang dapat ditemukan di daerah Ranu Klakah.</p> <p>2. Dapatkah Ranu Klakah digunakan sebagai sumber belajar Biologi khususnya Sub pokok bahasan alga di SMU kelas I Cawu 1.</p>	<p>1. Marga alga</p> <p>2. Sumber belajar biologi di SMU ?</p>	<p>1. Perbedaan morfologi Alga : -Pigmen -Bentuk sel -Struktur sel</p> <p>2. a. Ekonomis b. Praktis dan sederhana. c. Mudah diperoleh d. Bersifat flexibel e. Komponen-komponen sesuai dengan tujuan</p>	<p>Hasil pengamatan Mikroskopis dari sampel alga Ranu Klakah Lumajang</p>	<p>1. Penentuan pengambilan sampel di Ranu Klakah Lumajang dengan cara Purposive Random Sampling dengan membagi Ranu menjadi 9 titik pengambilan</p> <p>2. Analisis data : a. dengan mendiskripsi melalui mikroskop dan mencocokkan dengan kunci identifikasi (Prescott, 1970, Needham, 1971, Bold dan Wyne, 1985) b. Sumber Belajar : 5Kriteria sumber belajar yang baik menurut Rohani (1997: 112)</p>

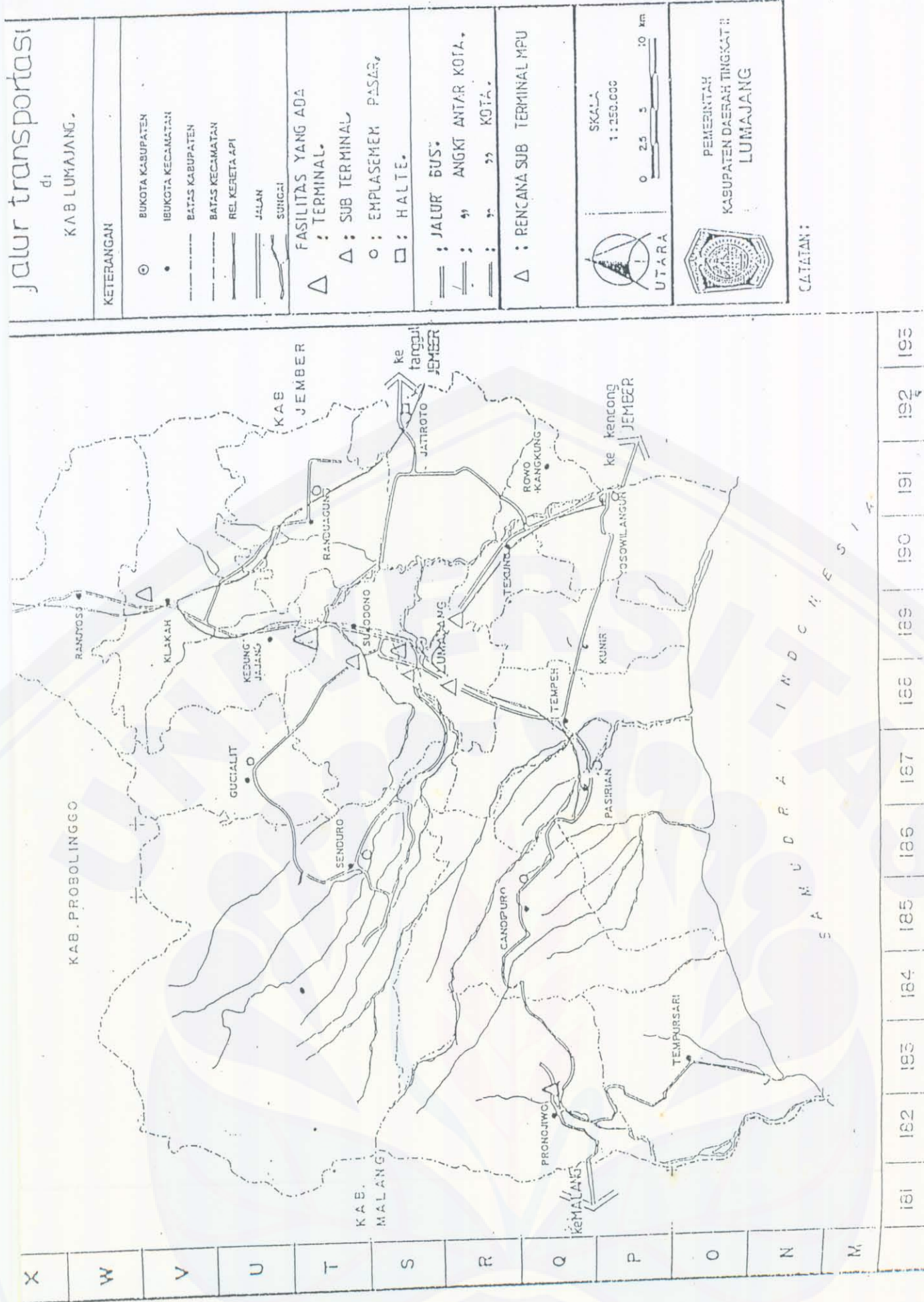
Tabel Hasil penemuan alga mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang

KA	TP1			TP2			TP3			TP4			TP5			TP6			TP7			TP8			TP9								
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u			
A1	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A2	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A3	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A4	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
A6	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
A8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
A9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
A10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
A11	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A12	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
A13	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+			
Macam	8	3	4	4	4	4	5	0	2	2	3	3	4	0	1	1	2	5	1	2	2	2	2	0	1	1	0	2	2	2	2	2	0

Keterangan :

- KA : Kode Alga
- U : Ulangan
- TP : Titik Pengambilan (TP 1-TP 9)
- +
-

- A1 : Protococcus
- A2 : Kirchneriella
- A3 : Scenedesmus
- A4 : Diatom
- A5 : Gyrosigma
- A6 : Zynema
- A7 : Cymbella
- A8 : Staurastrum
- A9 : Ulotrik
- A10 : Oscillatoria
- A11 : Coelastrum
- A12 : Stepanodiscus
- A13 : Botryococcus





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl. Kalimantan III/3 Kampus Tegalboto Kotak Pos 162 Telp. (0331) 334988

Nomor : 136 /J25.1.5/PL5/2000

Lampiran : Proposal

Perihal : Ijin Penelitian

29 MAY 2000

Kepada : Yth. Sdr. Kepala Dinas Obyek Pariwisata
Ranu Klakah Lumajang
di.
Lumajang

Dengan ini Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Joko Swasono Adi

Nim : 9402103264

Program/Jurusan : Pend. Biologi/Pend. MIPA

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, maka mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian dengan Judul :

Studi Keberadaan Alga Mikroskopis di Ranu Klakah Lumajang

Sebagai Sumber Belajar Biologi Di SMU

Pada lembaga yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas kami mohon dengan hormat saudara berkenan dan sekaligus kami mohon bantuan informasinya.

Atas perkenan dan perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

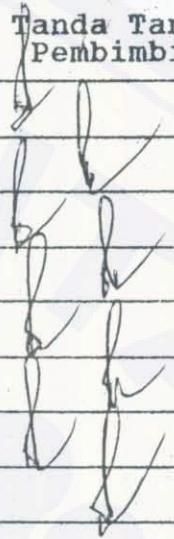


DJOKO SUHUD
Telp. 130 355 407

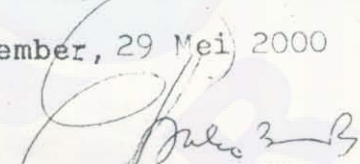
DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER

Nama Mahasiswa :Joko Swasono Adi
N I M :9402103264
Jurusan/Program :Pend. Biologi/Pend. MIPA
Judul Skripsi :Studi Keberadaan Alga Mikroskopis
di Ranu Klakah Lumajang Sebagai Sumber
Belajar Biologi di SMU
Pembimbing I :Drs. Dwi Margono, MPd. MEd.
Pembimbing II :Ir. Imam Mudakir, MSi.
Tgl Persetujuan Jur. :

No	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis, 10 - 11 - 1998 JUDUL	
2	Kamis, 26 - 11 - 1998 MATRIK	
3	Senin, 11 - 1 - 1999 Bab I,II,III	
4	Selasa 26 - 1 - 1999 Bab I, II, III	
5	Selasa, 20 - 4 - 1999 Bab I, II, III	
6	Senin, 22 - 11 - 1999 Bab IV; V	
7	Senin, 7 - 2 - 2000 Bab IV, V	
8	Selasa, 16 - 5 - 2000 Bab IV, V	
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Jember, 29 Mei 2000


(Joko Swasono Adi)

NIM. 940 210 3264

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS JEMBER

Nama Mahasiswa :Joko Swasono Adi
 N I M :940 210 3264
 Jurusan/Program :Pend. MIPA / Pend. Biologi
 Judul Skripsi :Studi Keberadaan Alga Mikroskopis
 di Ranu Klakah Lumajang Sebagai Sumber
 Belajar Biologi di SMU
 Pembimbing I :Drs. Dwi Margono, MPd. MEd
 Pembimbing II :Ir. Imam Mudakir, MSi
 Tgl Persetujuan Jur. :

No	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis, 10 - 11 - 1999 JUDUL	
2	Jum8at, 27 - 11- 1999 Matrik	
3	Selasa, 12 - 1 - 1999 Bab I,II,III	
4	Rabu, 27 - 1 - 1999 Bab, I,II,III	
5	Rabu, 21 - 4 - 1999 Bab, I,II,III	
6	Selasa, 23 - 23 - 1999 Bab IV,V	
7	Selasa, 8 - 2 - 2000	
8	Rabu, 17 - 5 - 2000 Bab IV.V	
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Jember, 29 Mei 2000

(Joko Swasono Adi)
 NIM. 940 210 3264