



UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS HIDROFITA DI SITU AGATHIS
KAMPUS UNIVERSITAS INDONESIA (UI), DEPOK,
JAWA BARAT**

SKRIPSI

**NABILAH
0706163331**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JANUARI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**STRUKTUR KOMUNITAS HIDROFITA DI SITU AGATHIS
KAMPUS UNIVERSITAS INDONESIA (UI), DEPOK,
JAWA BARAT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Sains

**NABILAH
0706163331**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JANUARI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Nabilah
NPM : 0706163331
Tanda Tangan :



Tanggal : 3 januari 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Nabilah
NPM : 0706163331
Program Studi : Biologi
Judul Skripsi : Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis
Kampus Universitas Indonesia (UI) Depok, Jawa Barat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Mega Atria, M.Si. (.....)

Pembimbing II : Drs. Erwin Nurdin, M.Si. (.....)

Penguji I : Dra. Lestari Rahayu, M.Sc. (.....)

Penguji II : Riani Widiarti, M.Si. (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 3 Januari 2012

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT Tuhan semesta alam, atas segala nikmat, rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Departemen Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari segala hambatan dan kesulitan selama penulisan ini tidak dapat dilewati tanpa bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Mega Atria, M.Si. selaku pembimbing I dan Drs. Erwin Nurdin, M.Si. selaku pembimbing II, atas waktu, perhatian, pengertian, kesabaran, bimbingan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dra. Lestari Rahayu, M.Sc. dan Riani Widiarti, M.Si. selaku Penguji I dan II atas segala saran, perbaikan- perbaikan, dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam pembuatan dan perbaikan skripsi ini.
3. Dra Setiorini, M.Kes. selaku Penasehat Akademik atas saran- saran, dukungan dan semangat yang selalu diberikan.
4. Dr.rer.nat. Mufti P. Patria, M.Sc. selaku Ketua Departemen Biologi FMIPA UI, Dra. Nining Betawati Prihantini, M.Sc. selaku Sekretaris Departemen Biologi FMIPA UI, Dra. Titi Soedjiarti, S.U. selaku Koordinator Pendidikan dan ketua sidang, serta segenap staf pengajar atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama berada di Biologi. Terima kasih pula kepada seluruh karyawan Departemen Biologi FMIPA UI terutama Bapak Taryana, Mbak Asri, Ibu Ida, dan Ibu Ros atas segala bantuan yang telah diberikan.
5. Keluarga tercinta, Babah H. Aboe Bakar Alhabsyi, Ummi Fitriita Hasan, Kakak Ismatullah Salim, serta kedua adikku yang cantik Hunainah dan Amiroh atas semua kasih sayang, cinta, dukungan moril, dukungan materi, semangat, nasehat, dan doa yang selalu diberikan untuk penulis.

6. Seluruh keluarga Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Vaskular yang penulis cintai, Ibu Mega, Pak Dimas, Kak Nunu, Kak Lily, Kak Sholia, Kak Adit, Dini, Dyla, Ria, Wendy, Enung, dkk, serta partner terbaikku Merry, terimakasih sebesar- besarnya atas bantuan, dan doa yang diberikan.
7. Teman- teman yang turut membantu pengambilan data dan sampel penelitian Faiz, Akram, Nesti, Nurhasan, Eja, Putsan, Pepeb, Januar, Bayu, dan Wahyu, terimakasih banyak atas bantuan kalian sehingga penelitian ini bisa terlaksana.
8. Sahabat- sahabat terbaikku N. Merry Hemelda, Putri Sandy P, Gita Wideani, Febrial Hikmah, Tri Wahyuni, Tiara Dewi, Fika Rahmadewi, Nabila Chairunnisa, Putri Rizqy H, dan Virgine Enfinali terimakasih atas dukungan, semangat, doa, kasih sayang dan persahabatan yang sangat indah yang kalian berikan. Semoga persahabatan ini kekal abadi hingga di surga-Nya kelak. Amin.
9. Terimakasih untuk sahabat martikulasi PPKB UI kelas G, Heru Sutrisno dan Riri Ayu N atas hari- hari penuh kasih sayang, semangat, dan kebersamaan yang indah dari kalian.
10. Seluruh teman- teman angkatan 2007 “Blossom” atas tawa, canda, suka, duka, dan hari- hari indah yang telah dilalui, kak Arum Albuntana (Bio’06), serta seluruh teman- teman Felix, Biosentris, dan Zygomorphic atas dukungan dan semangat yang diberikan.

Akhir kata, penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dan kekhilafan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 3 Januari 2012

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabilah
NPM : 0706163331
Program Studi : Biologi (S1)
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Struktur Komunitas Hidrofit di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia (UI) Depok, Jawa Barat

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 3 Januari 2012
Yang menyatakan



Nabilah

ABSTRAK

Nama : Nabilah
Program Studi : Biologi
Judul : Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis Kampus
Universitas Indonesia (UI), Depok, Jawa Barat

Penelitian tentang struktur komunitas hidrofita di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia Depok, Jawa Barat telah dilakukan pada bulan Juni--Juli 2011. Penelitian bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas hidrofita yang meliputi keanekaragaman, dominansi, frekuensi, kerapatan, dan nilai penting di Situ Agathis. Analisis vegetasi tumbuhan dilakukan dengan metode *purposive random sampling* pada daerah *inlet*, *midlet*, dan *outlet*. Sampel tumbuhan yang diperoleh diidentifikasi menggunakan buku identifikasi tumbuhan air. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 14 jenis hidrofita di Situ Agathis. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis hidrofita di Situ Agathis tergolong “sedang” dan penyebaran jenis cukup merata; akan tetapi kesamaan jenis “kurang sama” antara daerah *inlet*, *midlet*, dan *outlet* perairan. Jenis *Eichhornia crassipes* merupakan tumbuhan yang mendominasi dan memiliki nilai penting tertinggi di perairan Situ Agathis.

Kata kunci: Hidrofita, Keanekaragaman, Situ Agathis, Struktur komunitas.
xiii + 104 halaman; lampiran; glosarium.
Bibliografi: 77 (1938--2011)

ABSTRACT

Name : Nabilah
Study Program : Biology
Title : The Community Structure of Hydrophyte in Lake Agathis at
the University of Indonesia (UI) Campus, Depok, West Java

A research regarding the community structure of hydrophyte in Lake Agathis at the University of Indonesia (UI) Campus Depok, West Java, has been conducted from June--July 2011. The research was aim to understand the community structure of hydrophyte, which include biodiversity, dominance, frequency, density, and importance values in Lake Agathis. The vegetation analysis for all area of study were done using the purposive random sampling method. The plant samples that were collected were then identified based on the morphological character using the hydrophyte identification book. Fourteen plant species were found in Lake Agathis. The result shows that the hydrophyte biodiversity in Lake Agathis was in a “medium- abundant” category, the species dispersal was in an “evenly enough” category, however the diversity of the inlet, midlet, and outlet area were “dissimilar”. *Eicchornia crassipes* was the dominance species which also has the highest importance value in Lake Agathis.

Keyword:

Biodiversity, Community Structure, Hydrophyte, Lake Agathis.

xiii + 104 pages; appendices; glossary.

Bibliography: 77 (1938--2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi dan Fungsi Situ	5
2.2 Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia.....	6
2.3 Hidrofitas	9
2.4 Ekologi Hidrofitas.....	15
2.4.1 Suhu.....	17
2.4.2 Cahaya	18
2.4.3 Oksigen terlarut atau <i>Dissolved oxygen</i> (DO).....	18
2.4.4 Karbondioksida (CO ₂).....	19
2.4.5 Nilai pH.....	19
2.4.6 Nitrogen (N)	20
2.4.7 Posfor (P).....	20
2.5 Struktur Komunitas	21
2.5.1 Struktur Komunitas Tumbuhan.....	22
3. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	25
3.2 Alat	25
3.2.1 Alat di Lapangan	25
3.2.2 Alat di Laboratorium.....	26
3.3 Bahan.....	26
3.3.1 Bahan di Lapangan	26
3.3.2 Bahan di Laboratorium.....	26
3.4 Cara Kerja	27
3.4.1 Penentuan Lokasi	27
3.4.2 Pengukuran Faktor Abiotik Lingkungan Perairan.....	28
3.4.3 Koleksi Sampel Hidrofitas.....	29
3.4.4 Metode Analisis Data	30
3.4.5 Pembuatan Herbarium	33
3.4.5.1 Cara Basah.....	34
3.4.5.2 Cara Kering	34

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 HASIL	35
4.1.1 Kondisi Perairan Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat	36
4.1.2 Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat	40
4.1.3 Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis.....	47
4.1.3.1 Nilai Penting Hidrofita.	47
4.1.3.2 Keanekaragaman Jenis Hidrofita.....	49
4.1.3.3 Kemerataan Jenis Hidrofita	50
4.1.3.4 Kesamaan Jenis Hidrofita antar Stasiun	50
4.2 PEMBAHASAN	51
4.2.1 Jenis Hidrofita yang Dijumpai Tumbuh di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).....	51
4.2.1.1 <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) DC.....	51
4.2.1.2 <i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb	52
4.2.1.3 <i>Boerhavia erecta</i> L.	53
4.2.1.4 <i>Brachiaria paspaloides</i> (Presl) C.E. Hubb.....	54
4.2.1.5 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	54
4.2.1.6 <i>Commelina nudiflora</i> L.	56
4.2.1.7 <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.....	57
4.2.1.8 <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	59
4.2.1.9 <i>Hymenachne acutigluma</i> (Steud.) Gilliland	60
4.2.1.10 <i>Ipomoea acuatica</i> L.....	61
4.2.1.11 <i>Jussiaea repens</i> L.....	62
4.2.1.12 <i>Lemna perpusilla</i> Torr.....	63
4.2.1.13 <i>Mimosa pigra</i> L.....	65
4.2.1.14 <i>Mimosa pudica</i> L.....	65
4.2.2 Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis.....	66
4.2.2.1 Nilai Penting Hidrofita	66
4.2.2.2 Keanekaragaman Jenis Hidrofita.....	69
4.2.2.3 Kemerataan Jenis dan Kesamaan Jenis Hidrofita.....	72
5. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 KESIMPULAN	76
5.2 SARAN	76
DAFTAR REFERENSI	78
LAMPIRAN.....	85
GLOSARIUM.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2	Situ- situ di Kampus Universitas Indonesia Depok Jawa Barat beserta alirannya.....	7
Gambar 2.3	Tipe hidup hidrofita.....	11
Gambar 3.1	Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia Depok, Jawa Barat	25
Gambar 3.4.1	Area pengambilan sampel	28
Gambar 4.1	Area pengambilan sampel yang dijumpai hidrofita di dalamnya	35
Gambar 4.1.1(1)	Stasiun 1 (<i>inlet</i>)	37
Gambar 4.1.1(2)	Stasiun 2 (<i>midlet</i>)	37
Gambar 4.1.1(3)	Stasiun 3 (<i>Outlet</i>)	38
Gambar 4.1.2(1)	<i>Alternanthera sessilis</i>	42
Gambar 4.1.2(2)	<i>Blechum pyramidatum</i>	42
Gambar 4.1.2(3)	<i>Boerhavia erecta</i>	42
Gambar 4.1.2(4)	<i>Brachiaria paspaloides</i>	43
Gambar 4.1.2(5)	<i>Colocasia esculenta</i>	43
Gambar 4.1.2(6)	<i>Commelina nudiflora</i>	43
Gambar 4.1.2(7)	<i>Eichhornia crassipes</i>	44
Gambar 4.1.2(8)	<i>Gomphrena celosioides</i>	44
Gambar 4.1.2(9)	<i>Hymenachne acutigluma</i>	44
Gambar 4.1.2(10)	<i>Ipomoea acuatica</i>	45
Gambar 4.1.2(11)	<i>Jussiaea repens</i>	45
Gambar 4.1.2(12)	<i>Lemna perpusilla</i>	45
Gambar 4.1.2(13)	<i>Mimosa pigra</i>	46
Gambar 4.1.2(14)	<i>Mimosa pudica</i>	46
Gambar 4.1.3.2(1)	Diagram batang indeks keanekaragaman jenis hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli2011)	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1	Rerata Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli2011)	39
Tabel 4.1.2	Hasil Identifikasi Jenis- Jenis Tumbuhan yang Dijumpai di Perairan Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli2011)	41
Tabel 4.1.3.1	Perhitungan DR, FR, KR, dan INP di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).....	48
Tabel 4.1.3.2	Indeks Keanekaragaman Jenis Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli2011)	49
Tabel 4.1.3.3	Indeks Kemerataan Jenis Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli2011).....	50
Tabel 4.1.3.4	Indeks Kesamaan Jenis Hidrofita di situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).....	50
Tabel 4.2.2.2	Klasifikasi derajat pencemaran perairan	71



BAB 1 PENDAHULUAN

Hidrofitas atau tumbuhan air, merupakan tumbuhan yang hidup di perairan maupun di tanah yang sangat basah. Sebagian maupun keseluruhan tubuh hidrofitas terendam di dalam air. Hidrofitas dapat dijumpai di seluruh ekosistem perairan seperti, daerah genangan air, rawa, lahan gambut, pinggiran danau, sungai, teluk dan muara, serta sepanjang garis pantai. Kelompok tumbuhan hidrofitas meliputi tumbuhan lumut, paku, tumbuhan monokotil (herba) dan tumbuhan dikotil (tumbuhan berkayu). Contoh jenis hidrofitas yaitu *Salvinia natans* (paku air atau kiambang), *Sphagnum papillosum* (peat moss atau lumut gambut), *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), *Nymphaea odorata* (lily air), dan *Rizophora apiculata* (bakau) (Tiner 1991: 238; Shukla & Chandle 1996: 160--161).

Dalam ekosistem perairan hidrofitas memiliki banyak peran. Hidrofitas berperan antara lain sebagai sumber makanan dan sebagai produsen primer dalam rantai makanan. Sebagai bagian dari suatu ekosistem perairan hidrofitas memiliki fungsi menyediakan oksigen, mengatur kadar nutrisi (sebagai *nutrient sink* atau *nutrient pump*) dan mengontrol kondisi air. Fungsi hidrofitas sebagai pengontrol kondisi air antara lain dapat mengatur atau memodifikasi arus air (Cronk & Fennessy 2001: 3--4).

Salah satu bentuk ekosistem perairan tempat hidup hidrofitas ialah perairan situ. Situ dapat dikategorikan sebagai salah satu jenis lahan basah yang mempunyai sistem perairan tergenang, dan umumnya memiliki badan air yang bergerak sangat lambat. Situ dapat terbentuk secara alami maupun secara buatan (Suryadiputra 2003: 205).

Kampus Universitas Indonesia (UI) Depok, Jawa Barat memiliki 6 buah situ yaitu Situ Kenanga, Situ Agathis, Situ Mahoni, Situ Puspa, Situ Ulin, dan Situ Salam. Lima buah situ merupakan situ yang berhubungan karena disambung oleh got atau saluran yang berfungsi untuk aliran air. Kelima buah situ tersebut ialah Situ Agathis, Mahoni, Puspa, Ulin, dan Salam, sedangkan Situ Kenanga merupakan situ yang berdiri sendiri. Dari kelima situ tersebut, Situ Agathis

merupakan situ yang mengawali aliran air bagi Situ Mahoni, Puspa, Ulin, sedangkan Situ Salam merupakan muara dari keempat situ tersebut (Direktorat Umum dan Fasilitas Universitas Indonesia 2009: 4).

Situ Agathis merupakan situ yang mengawali masuknya aliran air dari sistem DAS Ciliwung- Cisadane ke dalam sistem perairan di Kampus UI. Situ Agathis dianggap merupakan situ yang telah mengalami kerusakan (Rianto 2006: 31). Kondisi Situ Agathis yang dianggap telah mengalami kerusakan tersebut dapat memengaruhi kondisi perairan situ- situ yang mendapatkan aliran air setelahnya, apabila kelestarian perairan Situ Agathis tidak dijaga. Kerusakan yang terjadi di Situ Agathis dapat disebabkan oleh masukan air yang berasal dari daerah persawahan dan dari saluran air daerah pemukiman penduduk Beji Timur. Masukan air dari daerah tersebut ikut masuk ke dalam Situ Agathis bersama aliran air dari DAS Ciliwung- Cisadane (Direktorat Umum dan Fasilitas Universitas Indonesia 2009: 4). Menurut Wargasmita dan Basukriadi (1994: 5--6), sumber masukan air di suatu perairan akan sangat memengaruhi tingkat akumulasi zat hara dan juga status trofik perairan tersebut.

Suatu perairan yang mengalami kelebihan zat hara, dapat dikategorikan sebagai perairan yang telah mengalami eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan kondisi kelebihan nutrisi (unsur hara nitrogen dan posfor) yang tinggi di dalam perairan sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan produksi organisme autotrof seperti alga, fitoplankton, dan hidrofita (Scholten *dkk.* 2005: 1--2). Eutrofikasi disebabkan oleh masuknya limbah yang banyak mengandung unsur hara ke dalam perairan. Limbah yang mencemari perairan tersebut dapat menyebabkan menurunnya nilai guna dan kualitas air suatu perairan. Kualitas air suatu perairan dapat memengaruhi keanekaragaman jenis hidrofita yang dapat tumbuh di dalam perairan tersebut. Hal tersebut dikarenakan keberadaan hidrofita sebagai faktor biotik dalam perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yaitu faktor abiotik. Faktor abiotik tersebut terdiri dari faktor fisika dan kimia perairan seperti suhu air, kecerahan, zat terlarut, pH, kedalaman, sedimen, kandungan oksigen terlarut, dan kandungan nutrisi perairan (Shukla & Chandel 1996: 160; Purborini 2006: 30).

Komposisi suatu komunitas tumbuhan maupun hewan dalam suatu ekosistem ditentukan oleh kemampuan dari masing-masing komunitas untuk mampu bertahan hidup. Kemampuan bertahan hidup tersebut tergantung pada pola penyesuaian diri setiap individu terhadap faktor lingkungan dalam ekosistem. Untuk mengetahui hubungan keberadaan suatu organisme dengan faktor lingkungannya perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas (Purborini 2006: 9). Penelitian struktur komunitas tumbuhan pada ekosistem alami ataupun ekosistem yang sudah terganggu pada umumnya bertujuan untuk melakukan identifikasi jenis potensial atau untuk mengetahui besarnya tingkat kerusakan vegetasi dan perubahan komunitas yang terjadi di suatu ekosistem yang diakibatkan oleh kegiatan manusia (Fachrul 2008: 39).

Di Situ Agathis, penelitian mengenai komunitas organisme telah dilakukan, diantaranya penelitian mengenai komunitas gastropoda (Dermawan 2010), cyanobakteria (Lubis 2009), fitoplankton (Rianto 2006), burung (Pradana 2007) dan amfibi (Susanto 2006). Namun, penelitian mengenai struktur komunitas hidrofita belum pernah dilakukan. Penelitian mengenai struktur komunitas hidrofita di Situ Agathis perlu dilakukan, hal tersebut dikarenakan hidrofita merupakan bagian dari ekosistem yang memiliki peran dalam menentukan keseimbangan ekosistem perairan, termasuk ekosistem perairan Situ Agathis.

Keanekaragaman jenis tumbuhan dapat dijadikan sebagai indikator kualitas air di suatu perairan. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi bila terdapat banyak jenis dengan jumlah masing-masing jenis relatif merata. Bila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit jenis dengan jumlah individu yang tidak merata maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah, sehingga hal tersebut dapat menjadi indikasi suatu perairan telah tercemar. Hidrofita sebagai salah satu komponen situ dapat memberikan petunjuk mengenai kualitas perairan situ tersebut (Fitra 2008: 19). Selain itu keanekaragaman jenis hidrofita juga memengaruhi keanekaragaman jenis organisme lainnya dalam tingkatan trofik (Wargasmita dan Basukriadi 1994: 5--6). Oleh karena itu dalam rangka menyediakan data awal

yang dapat dipergunakan sebagai usaha pelestarian, maka perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas tumbuhan air di kawasan Situ Agathis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas hidrofita yang meliputi keanekaragaman, dominansi, frekuensi, kerapatan, dan nilai penting di Situ Agathis Kampus UI. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi awal mengenai jenis- jenis hidrofita yang ada di situ- situ Kampus UI. Dengan mengetahui struktur komunitas hidrofita beserta faktor lingkungannya, penelitian ini diharapkan pula bisa menjadi masukan untuk Kampus UI sebagai acuan dalam menjaga kelestarian dan menjaga keberadaan jenis hidrofita yang ada di situ- situ Kampus UI Depok, Jawa Barat.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Fungsi Situ

Situ dikategorikan sebagai salah satu jenis lahan basah yang mempunyai sistem perairan tergenang dan umumnya memiliki badan air yang bergerak sangat lambat. Kisaran luas situ antara 1--160 ha, dengan kedalaman 1--10 meter (Goldman & Horne 1983: 186). Situ dapat terbentuk secara buatan maupun secara alami. Situ buatan berasal dari dibendungnya suatu cekungan (basin), sedangkan situ alami terbentuk karena kondisi topografi yang memungkinkan terperangkapnya sejumlah air. Sumber air situ dapat berasal dari mata air yang ada di dalam perairan situ tersebut, masukan air sungai dan limpasan air hujan (Suryadiputra 2003: 205). Suatu situ umumnya memiliki 3 zona kehidupan yaitu zona litoral, zona limnetik, dan zona profundal (Madar 1995: 53).

Situ merupakan kawasan resapan air yang memiliki fungsi sebagai penyangga kehidupan dan memiliki kekayaan tumbuhan serta keanekaragaman hayati lainnya yang potensial. Situ dapat dimanfaatkan sebagai sumber ekonomi seperti usaha perikanan, sebagai sumber air baku, dan irigasi, serta sebagai tempat rekreasi. Situ juga menjadi tempat penampungan massa air terutama pada saat curah hujan tinggi, sehingga situ juga berfungsi sebagai pengendali banjir (Abel 1996: 42; Suryadiputra 2003: 205--206).

Ekosistem perairan situ terdiri dari dua komponen utama, yaitu komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik situ meliputi komunitas tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang hidup di dalamnya. Sedangkan komponen abiotik perairan terdiri atas faktor fisika dan faktor kimia lingkungan perairan tersebut. Faktor atau komponen fisika perairan antara lain kedalaman, suhu, cahaya, padatan terlarut, volume, dan arus air. Sedangkan komponen kimia perairan antara lain nilai pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), unsur hara seperti posfor (P), nitrogen (N), oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO), karbondioksida (CO₂) dan unsur mineral lainnya (Goldman & Horne 1983: 15--19).

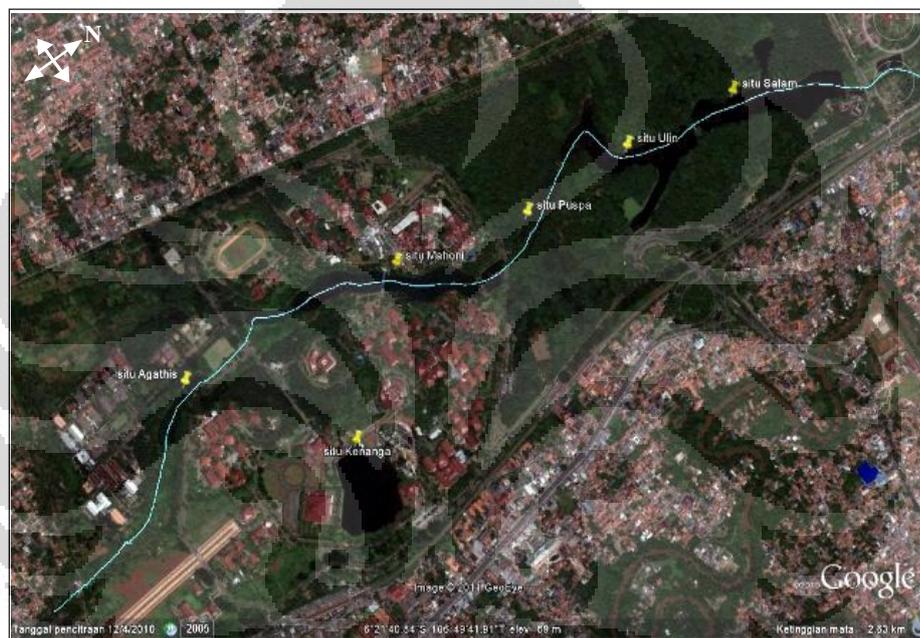
Komponen biotik di dalam ekosistem situ saling berinteraksi dan membentuk rantai trofik. Keberadaan komponen biotik yang hidup di dalam perairan dipengaruhi oleh keberadaan komponen abiotiknya. Salah satu komponen biotik perairan situ adalah hidrofita. Komponen abiotik perairan yang dapat memengaruhi keberadaan hidrofita antara lain suhu, cahaya, pH, oksigen terlarut (DO), Karbondioksida (CO₂), serta unsur nitrogen (N) dan posfor (P) (Goldman & Horne 1983: 15--19; Silalahi 2010: 22).

Komponen kimia di perairan berfungsi sebagai sumber nutrisi yang digunakan hidrofita untuk pertumbuhannya, akan tetapi kelebihan komponen kimia dapat menyebabkan jumlah nutrisi di dalam perairan meningkat dan menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan hasil suplai zat hara atau nutrisi (unsur N dan P) yang tinggi dalam perairan, yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan produksi organisme autotrof (Scholten *dkk.* 2005: 1--2). Eutrofikasi membuat perairan menjadi subur dan cepatnya proses penyuburan di dalam perairan situ mengakibatkan fungsi utama dari situ berkurang. Akibat eutrofikasi, fungsi situ sebagai perendam banjir pada musim hujan dan penyedia air pada musim kemarau, serta sebagai habitat ikan dan organisme lainnya, menjadi tidak berfungsi sebagaimana mestinya (Suryono *dkk.* 2010: 50). Menurut Suryono *dkk.* (2010: 51) secara umum suatu perairan yang telah mengalami eutrofikasi dapat ditandai dengan adanya penurunan konsentrasi oksigen terlarut, kenaikan konsentrasi nutrisi, kenaikan *suspended solid* (terutama material organik), penurunan penetrasi cahaya (kecerahan), terjadinya *blooming* organisme autotrof, dan tingginya sedimentasi, serta keragaman jenis alga rendah namun kelimpahan dan produktifitasnya tinggi.

2.2 Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia

Kampus Universitas Indonesia (UI) memiliki enam situ, yaitu Situ Kenanga, Situ Agathis, Situ Mahoni, Situ Puspa, Situ Ulin, dan Situ Salam. Luas masing-masing situ adalah Situ Kenanga ($\pm 2,8$ ha), Situ Agathis (± 2 ha), Situ Mahoni ($\pm 4,5$ ha), Situ Puspa ($\pm 2,8$ ha), Situ Ulin ($\pm 7,2$ ha), dan Situ Salam ($\pm 4,2$ ha) (Rosmarini 2002: 5). Situ-situ tersebut saling berhubungan satu dan

lainnya kecuali Situ Kenanga. Hal tersebut dikarenakan kelima buah situ yaitu Agathis, Mahoni, Puspa, Ulin, dan Salam dihubungkan oleh got atau saluran yang berfungsi sebagai tempat aliran air. Situ Agathis merupakan situ yang mengawali aliran bagi kelima situ, sedangkan Situ Salam merupakan muara dari ke empat situ lainnya. Situ Kenanga tidak terhubung dengan ke lima situ lainnya karena memiliki sumber mata air sendiri (Direktorat Umum dan Fasilitas Universitas Indonesia 2009: 4).



Gambar 2.2. Situ- situ di Kampus Universitas Indonesia Depok Jawa Barat beserta alirannya.

[Sumber: Google earth 2010: 1, telah diolah kembali].

Situ Agathis merupakan situ yang dibangun atas kerjasama pihak Kampus UI dengan Departemen Pekerjaan Umum sebagai perwujudan rencana pengembangan sumber daya air di kawasan Kampus UI Depok, Jawa Barat. Tujuan rencana tersebut adalah memfungsikan limbah di kawasan Kampus UI Depok sebagai sarana penampung air (waduk) untuk mendukung upaya pemerintah (Departemen Pekerjaan Umum) dalam penataan kembali fungsi situ-situ di wilayah Jakarta, Depok, Bogor, Tangerang, dan Bekasi. Tujuan lain dari rencana tersebut adalah mengoptimalkan upaya pengelolaan sumber daya air di sekitar Kampus UI Depok, dengan cara menghubungkan sistem tata air kawasan

dengan sistem tata air terpadu DAS (Daerah Aliran Sungai) Ciliwung- Cisadane (Rahsilawati 1998: 1).

Situ Agathis memiliki sumber masukan air yang berasal dari sistem tata air DAS Ciliwung- Cisadane. Situ Agathis juga memiliki sumber masukan air lain yang ikut masuk bersama DAS Ciliwung- Cisadane, yaitu saluran air dari daerah pemukiman Beji Timur. Sumber masukan air tersebut mengandung limbah domestik dan limbah pertanian yang diperkirakan mengandung banyak nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan organisme autotrof. Menurut Wargasasmita & Basukriadi (1994: 5--6), sumber masukan air di suatu perairan akan sangat memengaruhi tingkat akumulasi zat hara dan juga status trofik perairan tersebut. Nutrisi yang melimpah di dalam perairan menyebabkan terjadinya eutrofikasi.

Situ Agathis merupakan situ yang banyak dijumpai tumbuhan air dibandingkan dengan kelima situ lainnya. Namun, tumbuhan yang mendominasi ialah tumbuhan *Eichhornia crassipes* (eceng gondok). Jumlah populasi tumbuhan *E. crassipes* yang tidak terkendali dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan kehidupan biota lain di dalam Situ Agathis. Banyaknya *E. crassipes* yang tumbuh pada perairan Situ Agathis menandakan bahwa Situ Agathis telah mengalami eutrofikasi (Rianto 2006: 31). Eutrofikasi merupakan kondisi kelebihan nutrisi (unsur hara nitrogen dan posfor) yang tinggi di dalam perairan sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan produksi organisme autotrof seperti alga, fitoplankton, dan tumbuhan air (Scholten *dkk.* 2005: 1--2). Eutrofikasi disebabkan oleh masuknya limbah pertanian dan limbah domestik ke dalam perairan. Limbah yang mencemari perairan tersebut menyebabkan menurunnya nilai guna dan kualitas air suatu perairan. Kualitas air suatu perairan dapat memengaruhi keragaman jenis tumbuhan air yang tumbuh di dalam perairan tersebut. Hal tersebut dikarenakan keberadaan tumbuhan air sebagai faktor biotik dalam perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya yaitu faktor abiotik (Shukla & Chandel 1996: 160; Purborini 2006: 30).

2.3 Hidrofita

Hidrofita, menurut Shukla dan Chandel (1996: 160) didefinisikan sebagai tumbuhan air (*aquatic plant*) yaitu, tumbuhan yang tumbuh di daerah basah atau di daerah perairan. Sebagian ataupun keseluruhan tubuh tumbuhan tersebut terendam dalam air. Sedangkan dalam Cronk dan Fennesy (2001: 27) hidrofita didefinisikan sebagai tumbuhan lahan basah (*wetland plant*) yaitu tumbuhan yang ditemukan tumbuh baik di dalam atau di atas permukaan air. Akan tetapi, banyak penulis yang tidak membuat perbedaan definisi antara tumbuhan air dan tumbuhan lahan basah. Sehingga pengertian tumbuhan air dan tumbuhan lahan basah memiliki makna yang sama untuk mendefinisikan hidrofita (Cronk & Fennesy 2001: 5). Lahan basah merupakan substrat (tanah) yang tergenang air atau jenuh air dan bersifat anaerobik. Akar hidrofita telah teradaptasi, sehingga mampu tumbuh pada substrat dengan kondisi anaerobik dalam jangka waktu yang lama (Cronk dan Fennesy 2001: 27).

Hidrofita dapat dijumpai hampir di seluruh ekosistem perairan. Hidrofita ditemukan di daerah genangan air, rawa-rawa, lahan gambut, pinggiran danau, sungai, teluk dan muara, serta sepanjang garis pantai. Dengan kata lain, hidrofita dapat ditemukan di mana saja ada lahan basah dengan beranekaragam jenis, bentuk dan sifatnya (Shukla & Chandel 1996: 160--161). Selain kemampuan adaptasi untuk tumbuh di lingkungan perairan, hidrofita merupakan kelompok tumbuhan yang mewakili kumpulan beragam spesies dengan bentuk adaptasi, bentuk toleransi ekologi, dan sejarah kehidupan yang berbeda, sehingga memungkinkan kelangsungan hidup hidrofita di substrat yang jenuh dengan air. Perbedaan-perbedaan tersebut memiliki implikasi untuk kegiatan konservasi, manajemen, dan restorasi bagi kelangsungan hidup hidrofita di alam (Cronk & Fennesy 2001: 3).

Hidrofita terdiri dari berbagai kelompok takson yaitu, lumut, paku, dan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae). Kelompok hidrofita Angiospermae meliputi tumbuhan monokotil (herba) dan tumbuhan dikotil (tumbuhan berkayu). Kelompok tumbuhan hidrofita monokotil di antaranya *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), *Lemna perpusilla* (mata lele), *Hydrilla verticillata* (hydrilla), dan

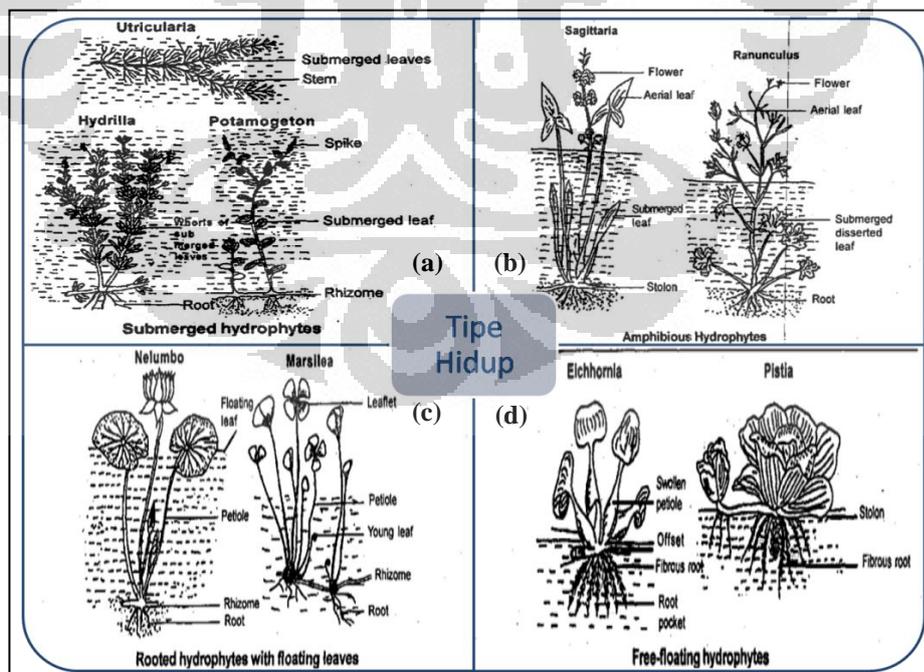
Brachiaria paspaloides (luwahan). Sedangkan contoh kelompok hidrofita dikotil yaitu *Ipomoea aquatica* (kangkung air), *Alternanthera sessilis* (kremah), *Mimosa invisa* (*giant mimosa*) dan *Rizophora apiculata* (bakau) (Pancho & Soerjani 1978: 27--106; Tiner 1991: 238). Terdapat dua jenis Gymnospermae yang termasuk dalam kelompok hidrofita yaitu *Taxodium distichum* (cemara rawa), dan *Larix laricina* (*tamarack*) (Cronk & Fennessy 2001: 6).

Hidrofita umumnya dikelompokkan berdasarkan tipe hidup atau bentuk pertumbuhan hidupnya. Pengelompokan tersebut tidak terkait dengan hubungan filogenetik, melainkan hanya pengelompokan bentuk pertumbuhan hidrofita berdasarkan hubungan fisik dengan air, tanah dan udara. Cronk dan Fennessy (2001: 7) menyebutkan bahwa tipe hidup atau bentuk pertumbuhan hidrofita terdiri dari tumbuhan mengapung bebas (*free floating*), tumbuhan tenggelam (*submerged*), tumbuhan berdaun mengambang (*floating leaved*), dan tumbuhan mencuat (*emergent*). Namun, pada beberapa literatur, seperti pada Shukla dan Chandel (1996: 161) tumbuhan *emergent* dan *floating leaved* dikelompokkan menjadi satu kelompok yaitu tumbuhan *amphibious*. Hal tersebut dikarenakan hidrofita *emergent* dan *floating leaved* merupakan tumbuhan yang sebagian tubuhnya tumbuh di atas permukaan air, sedangkan sebagian lagi tumbuh di bawah permukaan air (Shukla & Chandel 1996: 178).

Merujuk pada Cronk dan Fennessy (2001: 7), bentuk pertumbuhan hidrofita berdasarkan hubungan fisik dengan air, tanah dan udara, hidrofita dibagi menjadi 4 kelompok (Gambar 2.3) yaitu:

- (a) Tumbuhan mengapung bebas (*free floating plants*), yaitu tumbuhan yang seluruh organ tubuhnya (daun, batang, akar, dan alat reproduksi) mengapung di atas permukaan air. Beberapa kelompok hidrofita *free floating* antara lain suku Lemnaceae dan Pontederiaceae (Cronk & Fennessy 2001: 14--15).
- (b) Tumbuhan tenggelam (*submerged plant*), yaitu tumbuhan yang selama fase hidupnya terendam dalam air. Seluruh bagian tubuh tumbuhan tersebut berada di bawah permukaan air dan daunnya tidak atau jarang terpapar langsung di atas permukaan air. Beberapa contoh suku kelompok

- tumbuhan *submerged* yaitu suku Callitrichaceae, Ceratophyllaceae, Hydrocharitaceae, dan Haloragaceae (Cronk & Fennessy 2001: 13).
- (c) Tumbuhan berdaun mengambang (*floating leaved plant*), yaitu tumbuhan dengan akar yang menempel di dasar substrat, dan daun yang mengambang di atas permukaan air. Tumbuhan tersebut memiliki batang atau tangkai daun yang terendam di dalam air, panjang dan lentur. Pertumbuhan panjang tangkai daun dipengaruhi oleh ketinggian badan air. Hidrofita *floating leaved* terdiri dari suku Nymphaeaceae, dan Nelumbonaceae (Kaufman 1989: 77 ; Cronk & Fennessy 2001:13).
- (d) Tumbuhan mencuat (*emergent plant*), yaitu tumbuhan yang akarnya tertanam dalam substrat dan terendam di bawah permukaan air, sedangkan batang, daun, dan organ reproduktif mencuat ke atas permukaan air (*aerial*). Hidrofita *emergent* antara lain suku Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Typhaceae, Convolvulaceae, Alismataceae, Araceae, Asteraceae, Lamiaceae, Polygonaceae, dan Sparganiaceae (Cronk & Fennessy 2001: 5--7).



Gambar 2.3. Tipe hidup hidrofita, (a) *submerged* (b) *floating leaved* atau *amphibious*, (c) *floating leaved*, (d) *free floating* [Sumber: modifikasi Shukla & Chandle 1996: 161--167].

Hidrofitas merupakan evolusi dari tumbuhan darat, dan telah mengembangkan sejumlah adaptasi terhadap lingkungan perairan. Bentuk adaptasi meliputi adaptasi karakter morfologi, anatomi, fisiologi, serta cara dan waktu reproduksi. Karakter modifikasi tersebut merupakan bentuk adaptasi hidrofitas yang dapat membedakan hidrofitas dengan tumbuhan darat atau tumbuhan yang hidup di habitat lainnya (Shukla & Chandle 1996: 165).

Adaptasi anatomi hidrofitas merupakan bentuk adaptasi utama tumbuhan tersebut dalam menanggulangi kondisi lingkungan yang jenuh dengan air. Modifikasi anatomi dalam hidrofitas ditujukan pada beberapa hal yaitu, pengurangan struktur jaringan pelindung seperti, tidak adanya kutikula, berubahnya fungsi jaringan epidermis, dan tidak berkembangnya jaringan hipodermis. Bentuk adaptasi anatomi lainnya ialah meningkatnya kemampuan aerasi yang disebabkan berkembangnya sel-sel aerenkim, dan sedikitnya jumlah stomata. Selain itu pengurangan jaringan pendukung atau mekanis, dan pengurangan jumlah jaringan pembuluh juga merupakan bentuk adaptasi anatomi hidrofitas. Adaptasi karakter anatomi pada hidrofitas nantinya akan mempengaruhi mekanisme adaptasi fisiologisnya. Hal tersebut dikarenakan berbedanya fungsi jaringan-jaringan penyusun tubuh hidrofitas dengan tumbuhan lain membuat hidrofitas bisa bertahan hidup dalam lingkungan perairan (Shukla & Chandle 1996: 169--177).

Bentuk adaptasi morfologi hidrofitas meliputi semua organ tubuhnya, yaitu akar, batang, daun, dan alat reproduksi. Bentuk adaptasi akar, antara lain pada tumbuhan *submerged*, yaitu akar tidak berkembang dengan baik dalam menjalankan fungsinya sebagai penyerap unsur hara. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan *submerged* dapat langsung memperoleh nutrisi dari permukaan tubuhnya. Namun beberapa jenis hidrofitas *submerged* masih bergantung pada akar untuk mengambil mineral dari substratnya, seperti *Hydrilla* sp., *Vallisneria spiralis*, dan *Elodia canadensis*. Pada tumbuhan *free floating* akar hanya memiliki sedikit bulu akar dan tidak membentuk *root caps* namun mengembangkan pembentukan *root pocket* atau *root sheaths* yang berfungsi untuk melindungi ujung akar dari kerusakan (Shukla & Chandel 1996: 165--166). Selain itu beberapa tumbuhan dari marga *Jussiaea*, mengembangkan dua macam

akar, yaitu akar yang tumbuh di atas permukaan air (akar normal), dan akar terapung yang tumbuh dalam air. Akar terapung mengandung banyak jaringan spons, sehingga berfungsi untuk membantu tumbuhan tersebut selalu pada posisi terapung. (Shukla & Chandel 1996: 165--167).

Bentuk adaptasi morfologi batang pada hidrofita tidak terlalu mencolok. Bentuk adaptasinya dapat dilihat dari permukaan batang yang halus dan berwarna hijau atau berwarna kuning. Selain itu batang juga dapat termodifikasi menjadi *rhizome* atau stolon (Shukla & Chandel 1996: 168). Batang hidrofita dapat mengapung karena memiliki ruang udara yang besar. Pada beberapa spesies dengan batang mengambang, sering menghasilkan akar adventif pada nodus-nodusnya. Beberapa jenis tumbuhan seperti tumbuhan *Aquatica gleditsia* memiliki batang yang menghasilkan lentisel yang diperbesar (*hipertrophied lenticell*). Pembentukan *hipertrophied lenticell* merupakan akibat dari tergenangnya batang dalam waktu yang lama. Pembentukan *hipertrophied lenticell* diyakini akan meningkatkan penyerapan oksigen melalui batang selama tumbuhan berada dalam substrat yang anaerobik. Pada hidrofita berkayu yang tumbuh di daerah hutan nontropikal batangnya dapat membesar dan menyimpan banyak air (*buttressed tree trunk*) misalnya pada tumbuhan *Distichum taxodium* (The Wetlands Regulation Center 2005: 2).

Bentuk adaptasi daun berbeda-beda tiap jenisnya. Pada hidrofita *floating leaved* secara umum daun berbentuk *peltatus*, panjang, sirkular, berwarna hijau muda maupun hijau gelap, tipis dan sangat lembut. Bagian permukaan atas daun terekspos ke udara, sedangkan bagian permukaan bawah daun menyentuh permukaan air. Pada tumbuhan *Nelumbo nucifera* (lotus) tangkai daun memperlihatkan pertumbuhan yang terbatas pada ketinggian badan air, hal tersebut dilakukan untuk menjaga agar daun tetap berada di atas permukaan air (Shukla & Chandel 1996: 168). Sedangkan hidrofita *free floating* memiliki daun yang lembut, mengilap, dan memiliki lapisan lilin (*waxy*). Lapisan lilin berfungsi untuk melindungi daun dari gangguan fisik dan kimiawi. Pada suku Pontederiaceae tangkai daun membengkak (*ventricuous*) dan mengembangkan banyak jaringan spons, yang membuat tumbuhan dapat terapung. Daun pada tumbuhan *submerged* berukuran kecil, sempit dan berbentuk seperti pita. Pada

hidrofita *emergent* daunnya bersifat *mesofitik* (Shukla & Chandel 1996: 169). Bentuk adaptasi daun lainnya, ialah memiliki sifat heterofili. Heterofili adalah bentuk adaptasi dengan cara mengembangkan dua macam bentuk daun yang berbeda. Dua macam bentuk daun tersebut yaitu daun yang terendam dalam air (*submerged leaved*), dan bentuk daun yang berada di atas permukaan air (*emergent leaved*). Beberapa contoh spesies dengan daun yang memiliki sifat heterofili antara lain *Sagittaria sagittaefolia*, dan *Ranunculus aquaticus*. Sifat heterofili tersebut, berkaitan dengan sifat fisiologinya, yaitu berfungsi untuk mengurangi jumlah penguapan, dan mengatur tekanan hidrostatik dalam tubuhnya (Shukla & Chandel 1996: 168--169).

Hidrofita *emergent* memiliki bunga yang hampir sama seperti tumbuhan darat. Bunganya terpapar di udara (di atas permukaan air) dan memiliki ciri-ciri yang sama dengan tumbuhan darat pada umumnya. Namun, tipe hidrofita selain *emergent*, memiliki bunga yang dapat beradaptasi dengan daerah perairan, yaitu memiliki kemampuan untuk menghindari dari kerusakan yang disebabkan oleh air. Mekanisme menghindari kerusakan yang disebabkan oleh air antara lain, bunga dilapisi oleh gelembung udara, tumbuhan memiliki tangkai bunga yang memanjang, struktur bunga termodifikasi (helaian, tangkai, maupun sumbu bunganya), tumbuhan dapat melakukan polinasi sendiri, dan tumbuhan memiliki polen yang *hydrophilous* atau tahan air (Cronk & Fennessy 2001:148--150). Akan tetapi, metode reproduksi vegetatif merupakan metode yang umum dipakai oleh hidrofita. Reproduksi vegetatif dilakukan melalui fragmentasi tunas. Biji dan buah hidrofita memiliki berat yang ringan dan dapat mengapung di permukaan air (Shukla & Chandel 1996: 169).

Beberapa bentuk adaptasi fisiologis hidrofita antara lain pada hidrofita *submerged* penyerapan nutrisi dilakukan di seluruh permukaan tubuh tumbuhan. Begitupun dengan pertukaran gas. Pertukaran gas dilakukan di dalam air melalui sel-sel permukaan tubuhnya. Produksi gas dari proses fotosintesis dan respirasi tidak semuanya dikeluarkan, akan tetapi sebagian gas disimpan dalam jaringan aerenkim dan dapat digunakan bila diperlukan. Pada hidrofita *submerged*, kegiatan transpirasi tidak terjadi, namun pada hidrofita *emergent* dan *free floating* proses transpirasi dilakukan secara berlebihan. Selain itu hidrofita dapat

menghasilkan lendir, yang merupakan bentuk adaptasi fisiologi hidrofita untuk melindungi tubuh dari pembusukan akibat seluruh atau sebagian tubuhnya selalu terendam di dalam air.

2.4 Ekologi Hidrofita

Keberadaan hidrofita di dalam suatu ekosistem perairan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor tersebut ialah faktor biotik dan faktor abiotik lingkungan perairan. Faktor biotik dapat berasal dari kompetisi antara jenis hidrofita, dan keberadaan predator. Sedangkan faktor abiotik lingkungan perairan antara lain faktor fisika- kimia perairan, serta faktor aktivitas manusia (Gopal & Goel 1993: 171--175; Cronk & Fennessy 2001: 4; Elger *dkk.* 2004: 304). Menurut Reed (1978: 481), faktor yang mempengaruhi keanekaragaman suatu spesies meliputi stabilitas, heterogenitas lingkungan, produktivitas primer ekosistem dan adanya predator serta interaksi kompetitif antar spesies.

Kompetisi antar jenis hidrofita dilakukan untuk memperoleh nutrisi yang terdapat dalam perairan. Bentuk kompetisi tersebut dilakukan dengan mengeluarkan senyawa alelopati. Senyawa alelopati merupakan senyawa biomolekul (alelokimia) yang dikeluarkan ke lingkungan untuk memengaruhi perkembangan serta pertumbuhan organisme lain di sekitarnya (Gopal & Goel 1993: 171). Menurut Gopal & Goel (1993: 172--175), beberapa jenis hidrofita dapat menghasilkan senyawa alelopati untuk menghambat pertumbuhan jenis hidrofita lainnya, akan tetapi senyawa alelopati yang dikeluarkan hanya dapat menghambat pertumbuhan jenis hidrofita tertentu yang tidak dapat mentoleransi senyawa alelopati tersebut. Oleh karena itu, tumbuhnya jenis hidrofita tertentu di suatu perairan dapat menjadi indikator bagi keberadaan jenis hidrofita lainnya di suatu ekosistem perairan. Sebagai contoh, tumbuhan *Eleocharis genticulata* pada ekosistem perairan menghasilkan senyawa yang dapat menghilangkan keberadaan *Hydrilla verticillata*. Begitu pula dengan tumbuhan *H. verticillata* yang tidak dapat hidup bersama dengan jenis *Ceratophyllum demersum*, hal tersebut dikarenakan *C. demersum* dapat menghasilkan senyawa inhibitor bagi pertumbuhan *H. verticillata*. Senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh jenis

hidrofita tertentu tidak selalu berdampak buruk bagi jenis hidrofita lainnya, seperti senyawa alelopati yang dihasilkan oleh *Potamogeton illinoensis*. Pada kadar yang rendah senyawa yang dihasilkan *P. illinoensis* dapat menstimulasi pertumbuhan jenis *Lemna paucicostata*, walaupun jika dalam kadar yang tinggi senyawa tersebut juga akan menghambat pertumbuhan *L. paucicostata*.

Faktor predator juga memengaruhi keberadaan, dan kelimpahan suatu jenis hidrofita dalam ekosistem perairan. Biota yang berperan sebagai predator salah satunya ialah invertebrata pemakan tumbuhan. Elger *dkk.* (2004: 304) menyatakan bahwa invertebrata pemakan tumbuhan memiliki peran penting dalam penyebaran dan kelimpahan relatif suatu spesies tumbuhan baik yang tumbuh di terestrial, laut, maupun perairan tawar. Selain invertebrata pemakan tumbuhan, Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) juga merupakan predator bagi gulma perairan (Resmikasari 2008: 13).

Menurut Tiner (1991: 245) keanekaragaman spesies tanaman di suatu tempat dapat diubah secara drastis oleh gangguan manusia. Hal tersebut dikarenakan distribusi dan kelimpahan tanaman secara signifikan telah dipengaruhi oleh praktek- praktek kehutanan, kegiatan pertanian, pembangunan perkotaan, proyek pembuatan drainase, polusi dan tindakan manusia lainnya. Dapat masuknya tumbuhan asing ke dalam suatu perairan juga dapat disebabkan oleh kegiatan manusia yang sengaja atau tanpa sengaja mengintroduksi suatu spesies tumbuhan ke dalam perairan tersebut. Apabila spesies asing tersebut dapat beradaptasi dengan lingkungan (faktor abiotik), maka tumbuhan asing tersebut justru akan mendominasi perairan, dan dapat menyebabkan hilangnya spesies asli perairan tersebut. Sehingga keberadaan tumbuhan asing dapat menjadi masalah bagi keseimbangan ekologi dan masalah ekonomi suatu sistem perairan (Capers, *dkk.* 2009: 306-307).

Peran hidrofita dalam ekosistem perairan antara lain sebagai sumber makanan, sumber energi, dan sebagai produsen primer dalam rantai makanan. Selain itu hidrofita juga berperan sebagai tempat hidup bagi makroinvertebrata, dan juga ikan-ikan kecil. Hidrofita memiliki fungsi menyediakan oksigen, mengatur kadar nutrisi (sebagai *nutrient sink* atau *nutrient pump*) dan mengontrol kondisi air, memengaruhi sedimen dan stabilitas pantai, serta mengatur atau

memodifikasi arus air. Namun, jumlah populasi hidrofita yang berlebihan di dalam suatu perairan dapat menutupi badan air, sehingga menyebabkan menurunnya nilai guna dan kualitas air (Cronk & Fennessy 2001: 4).

Keberadaan hidrofita dapat memengaruhi kualitas air suatu ekosistem perairan. Begitu pula sebaliknya, kualitas air perairan dapat memengaruhi keberadaan dan keragaman jenis hidrofita yang tumbuh di dalamnya. Parameter fisika- kimia yang dapat memengaruhi pertumbuhan hidrofita antara lain suhu, penetrasi cahaya, oksigen terlarut, pH, kandungan karbondioksida, kandungan unsur nitrogen dan kandungan unsur fosfor (Cronk & Fennessy 2001: 4).

2.4.1 Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup hidrofita dan organisme lainnya di dalam perairan. Hal tersebut disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis di dalam ekosistem perairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut hukum van't Hoff's kenaikan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan aktifitas fisiologis seperti, meningkatnya aktifitas respirasi dari organisme sebesar 2--3 kali lipat. Akibat meningkatnya laju respirasi, menyebabkan konsumsi oksigen juga meningkat. Oleh karena itu naiknya suhu akan menyebabkan kelarutan oksigen dalam perairan menjadi berkurang. Bila kandungan suhu meningkat dan kandungan oksigen berkurang dalam perairan maka akan menyebabkan kematian terhadap hidrofita *submerged* (Yazwar 2008: 14--15).

Pola suhu di suatu ekosistem perairan akan mengalami fluktuasi secara vertikal sesuai dengan kedalaman lapisan air. Pola suhu tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya dan juga oleh faktor kanopi (penutup vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi perairan. Selain itu, pola suhu perairan juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor antropogen (karena aktifitas manusia) seperti limbah. Suhu yang optimum akan mendukung kehidupan organisme air yang hidup di dalamnya (Fitra 2008: 13--14; Yazwar 2008: 14--15).

2.4.2 Cahaya

Cahaya merupakan faktor yang memengaruhi suhu di dalam perairan. Cahaya sangat penting bagi kehidupan organisme khususnya tumbuhan. Cahaya diperlukan tumbuhan dalam proses fotosintesis. Penetrasi cahaya merupakan besaran nilai untuk mengetahui jarak kedalaman cahaya matahari yang dapat menembus lapisan suatu perairan. Nilai tersebut sangat penting dalam kaitannya dengan laju fotosintesis. Besar nilai penetrasi cahaya dapat diidentifikasi dengan kedalaman air yang memungkinkan masih dapat berlangsungnya proses fotosintesis. Nilai penetrasi cahaya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, kekeruhan air, serta kepadatan plankton di suatu perairan. Penetrasi cahaya merupakan faktor pembatas bagi organisme fotosintetik serta memengaruhi migrasi vertikal harian dan dapat pula mengakibatkan kematian pada organisme tertentu (Yazwar 2008: 15--16). Proses fotosintesis yang dilakukan oleh alga dan hidrofita akan menghasilkan oksigen, yang sangat dibutuhkan oleh organisme lainnya (Krebs 1985: 127--128).

2.4.3 Oksigen terlarut atau *Dissolved oxygen* (DO)

Oksigen merupakan salah satu faktor terpenting dalam setiap sistem perairan yang diperlukan organisme untuk melakukan respirasi. Sumber utama oksigen terlarut (DO) berasal dari atmosfer dan proses fotosintesis tumbuhan air. Oksigen dari udara diserap dengan difusi langsung permukaan air oleh angin dan arus. Jumlah oksigen terlarut dalam ekosistem perairan dipengaruhi oleh faktor suhu. Kelarutan oksigen dalam air akan meningkat apabila suhu air menurun, begitu juga sebaliknya (Fitra 2008: 15). Selain itu di dasar perairan yang dalam, oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis tumbuhan *submerged* akan digunakan untuk respirasi oleh ikan- ikan dan bakteri aerob. Namun, bila cahaya yang tembus ke dalam perairan sedikit, maka proses fotosintesis tersebut tidak dapat terjadi, sehingga tumbuhan tidak akan menghasilkan oksigen untuk proses respirasi. Akan tetapi jika terdapat arus, oksigen akan tetap tersedia dalam perairan. Seperti pada sungai dengan arus deras, kepekatan oksigen dapat

mencapai kejenuhan. Oleh karena itu faktor pembatas bagi kandungan oksigen terlarut dalam perairan ialah kehadiran organisme fotosintesis, suhu, tingkat penetrasi cahaya, tingkat kekerasan aliran air, dan jumlah bahan organik yang diuraikan dalam air (Silalahi 2010: 34--35).

2.4.4 Karbondioksida (CO₂)

Proses respirasi organisme dalam perairan menghasilkan gas karbondioksida (CO₂). Karbondioksida yang terdapat di dalam air berasal dari aktivitas respirasi tumbuhan, hewan, dan pembusukan bahan organik. Karbondioksida merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuhan air tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Bagi tumbuhan hijau, CO₂ harus tersedia dalam jumlah yang cukup banyak. Tetapi jika jumlah tersebut melampaui batas maka akibatnya organisme yang lain seperti hewan-hewan akan mengalami kritis. Hal tersebut dikarenakan selain memengaruhi pH, kadar CO₂ yang terlalu tinggi dapat meracuni hewan secara langsung. Kandungan CO₂ yang masih dapat ditolerir oleh organisme perairan ialah di bawah 12 ppm (Purborini 2006:13--14)

2.4.5 Nilai pH

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Air yang bersih memiliki jumlah konsentrasi ion H⁺ dan OH⁻ berada dalam keseimbangan sehingga air yang bersih bereaksi netral. Organisme perairan dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme perairan umumnya berkisar antara 7--8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan pergerakan berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik. Nilai pH air dapat memengaruhi jenis dan susunan zat dalam lingkungan perairan dan memengaruhi ketersediaan nutrisi (unsur hara) serta toksisitas dari unsur renik seperti boron dan tembaga yang merupakan unsur renik yang bersifat toksik terhadap pertumbuhan tumbuhan air (Fitra 2008: 14).

2.4.6 Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur yang sangat penting bagi tumbuhan, dan termasuk unsur makronutrien bagi tumbuhan. Nitrat dan amonium merupakan bentuk paling umum dari unsur nitrogen yang tersedia sebagai nutrisi di dalam perairan. Bentuk- bentuk lain dari nitrogen yang ada dalam perairan merupakan hasil oksidasi yang terjadi di lapisan tanah yang anaerobik di sekitar akar tumbuhan air (Mitsch & Gosselink 2001:259). Unsur nitrogen yang diperoleh tumbuhan berasal dari fiksasi nitrat dan nitrit oleh bakteri (Purborini 2006: 35). Menurut Silalahi (2010: 26) nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, sementara nitrit merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air.

Keberadaan nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang dapat berasal dari industri, dan pemupukan. Secara alamiah kadar nitrat biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air tanah di daerah yang diberi pupuk nitrogen. Keberadaan senyawa nitrat dalam perairan dengan kadar yang berlebihan dapat menimbulkan permasalahan pencemaran. Kandungan nitrat yang tinggi di suatu perairan dapat disebabkan oleh limbah yang berasal dari limbah domestik, pertanian, peternakan, dan industri. Hal tersebut berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton, alga, dan tumbuhan air. Kadar nitrat yang lebih dari 0,2 mg/l dalam perairan dapat merangsang pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*). Kandungan nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0--1 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1--5 mg/l, perairan eutrofik memiliki kadar nitrat berkisar antara 5--50 mg/l (Efendi 2003: 145--155).

2.4.7 Posfor (P)

Unsur posfor merupakan unsur penting dalam suatu ekosistem perairan. Posfor dalam ekosistem terdapat dalam tiga bentuk yaitu, senyawa posfor organik, seperti ortoposfat, senyawa organik dalam protoplasma dan sebagai senyawa

organik terlarut yang terbentuk dari proses penguraian tubuh organisme. Keberadaan posfor di perairan adalah sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan metabolisme organisme. Posfor juga berperan dalam transfer energi di dalam sel, misalnya *adenosine triphosphate* (ATP) dan *adenosine diphosphate* (ADP). Ortoposfat yang merupakan produk ionisasi dari asam ortoposfat adalah bentuk yang paling sederhana di perairan (Silalahi 2010:27--28).

Ortoposfat merupakan bentuk posfat yang dapat di manfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedangkan poliposfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortoposfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber posfor. Kandungan posfat yang terdapat di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/l, kecuali pada perairan yang menerima limbah dari rumah tangga dan industri tertentu, serta dari daerah pertanian yang mendapat pemupukan posfat. Oleh karena itu perairan yang mengandung kadar posfat yang cukup tinggi melebihi kebutuhan normal organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Silalahi 2010: 28).

2.5 Struktur Komunitas

Menurut Odum (1993: 174), komunitas merupakan kumpulan populasi organisme yang hidup dalam suatu daerah atau habitat tertentu. Komunitas alami tidak hanya mencakup satu populasi sejenis, tapi sejumlah populasi dari jenis yang berbeda. Jenis- jenis organisme yang menempati habitat sangat dipengaruhi oleh sejarah habitat, kemampuan dari berbagai jenis untuk hidup di area tersebut, toleransi terhadap faktor pembatas, serta pengaruh dari faktor fisika, kimia, dan biologi (Reid & Wood 1976: 282).

Struktur komunitas memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh setiap spesies sebagai komponen penyusunnya. Menurut Krebs (1985: 436) ada lima karakteristik komunitas yaitu keanekaragaman jenis, bentuk dan struktur pertumbuhan, dominansi, kelimpahan relatif, dan struktur trofik. Prinsip struktur komunitas adalah apa yang terjadi pada suatu populasi dalam komunitas akan dialami juga oleh populasi- populasi yang lain dalam komunitas yang sama.

Setiap komunitas memiliki karakteristik kumpulan jenis yang merupakan bagian dari total jenis di dalam ekosistem yang disebut komposisi jenis. Dominansi menunjukkan bahwa di dalam suatu komunitas biasanya terdapat satu atau lebih jenis yang memiliki jumlah individu lebih banyak daripada jenis-jenis lainnya (Brewer 1994:267). Menurut Fachrul (2008:49) jenis yang dominan merupakan suatu jenis yang memengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara banyaknya jumlah jenis, besarnya ukuran maupun pertumbuhan yang dominan. Parameter yang digunakan adalah nilai basal area dan *coverage*.

Analisis struktur komunitas dapat menggunakan beberapa indeks, salah satunya adalah indeks keanekaragaman. Menurut Begon, *dkk.* (1990: 615), indeks keanekaragaman merupakan aspek penting dalam usaha pemantauan struktur komunitas untuk mengetahui kelimpahan dan jumlah jenis yang ada. Keanekaragaman memiliki dua makna yaitu, jumlah total jenis di dalam komunitas yang biasa disebut kekayaan jenis (jumlah jenis) dan kombinasi antara kekayaan jenis dengan kelimpahannya (jumlah total individu dalam komunitas). Struktur komunitas juga dapat dianalisis melalui indeks pemerataan dan kesamaan komunitas (Ludwig & Reynolds 1988: 67--68).

Struktur komunitas dapat dijadikan parameter biologi. Hal tersebut dikarenakan struktur komunitas dapat dengan mudah merespon terjadinya perubahan lingkungan. Respon tersebut berupa perubahan komposisi jenis atau meningkatnya dominansi jenis tertentu dalam komunitas. Perubahan lingkungan dalam skala kecil dapat mengubah struktur komunitas. Dengan demikian, cara untuk mengendalikan suatu populasi dalam komunitas adalah mengubah struktur komunitasnya (Reid & wood 1976: 284; Odum 1993: 175).

2.5.1 Struktur Komunitas Tumbuhan

Menurut Fachrul (2008: 31), komunitas tumbuhan atau sering disebut asosiasi tumbuhan, dapat dikatakan satuan dasar dunia tumbuh-tumbuhan atau vegetasi. Komunitas tumbuhan mungkin mempunyai jumlah jenis tumbuhan yang relatif sedikit atau banyak. Secara individu komunitas tumbuhan disebut

formasi tumbuhan atau tipe vegetasi. Biasanya tipe vegetasi juga memiliki nama yang khas dengan jenis tumbuhan yang terdapat di dalamnya yang bersifat menonjol atau dominan.

Komposisi ekosistem tumbuhan adalah variasi jenis flora yang menyusun suatu komunitas. Komposisi jenis tumbuhan merupakan daftar floristik dari jenis tumbuhan yang ada dalam suatu komunitas. Jenis tumbuhan yang ada dapat diketahui dari pengumpulan atau koleksi secara periodik dan identifikasi di lapangan. Contoh jenis tumbuhannya dapat diperoleh dari pencatatan dalam unit sampel, seperti dalam petak-petak pertelaan atau transek saat dilakukan pengumpulan data kuantitatif pada penelitian struktur vegetasi. Daftar floristik sangat berguna karena dapat dipakai sebagai salah satu parameter vegetasi untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan dalam komunitas (Fachrul 2008: 32).

Untuk mempelajari struktur vegetasi dan komposisi jenis tumbuhan digunakan metode analisis vegetasi (Fachrul 2008: 33). Menurut Smeins dan Slack (1982: 7), analisis vegetasi adalah analisis ekologi tumbuhan yang bertujuan untuk membuat suatu deskripsi dan mendokumentasikan kondisi atau karakteristik vegetasi tumbuhan di suatu ekosistem dalam hubungannya dengan faktor-faktor ekologi. Tujuan analisis vegetasi adalah mengetahui dan memahami bagaimana kondisi berbagai jenis vegetasi dalam suatu komunitas atau populasi tumbuhan dapat bereaksi dan berkembang dalam skala waktu dan ruang. Aspek-aspek vegetasi dalam analisis vegetasi antara lain:

- (a) Luas basal area yang merupakan suatu luasan area permukaan tanah yang dikuasai oleh tumbuhan. Basal area dapat diukur dengan diameter batang yang dilakukan di atas ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah atau setinggi dada (Smeins dan Slack 1982: 9--10).
- (b) Luas daerah penutup tajuk (*coverage*) adalah proyeksi vertikal tajuk terhadap permukaan tanah. *Coverage* ditentukan untuk mengidentifikasi strata vegetasi (Smeins dan Slack 1982: 9--10).
- (c) Frekuensi adalah derajat penyebaran suatu jenis di dalam komunitas sebagai perbandingan antara banyaknya petak yang ditemukan jenis tersebut terhadap jumlah petak keseluruhan (Smeins dan Slack 1982: 11).

- (d) Kerapatan (*density*) adalah jumlah suatu spesies dalam unit area. Kerapatan menunjukkan kelimpahan suatu spesies dalam suatu komunitas (Smeins dan Slack 1982: 8--9).
- (e) Dominansi merupakan suatu jenis tumbuhan yang memengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara banyaknya jumlah jenis, besarnya ukuran maupun pertumbuhan dominan. Parameter yang digunakan adalah nilai basal area dan luas penutup (*coverage*) (Smeins dan Slack 1982: 9--10; Fachrul 2008: 49).
- (f) Indeks nilai penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistem. INP adalah jumlah seluruh frekuensi relatif, kerapatan relatif, dan dominansi relatif. Sehingga, INP dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R) (Fachrul 2008: 50).

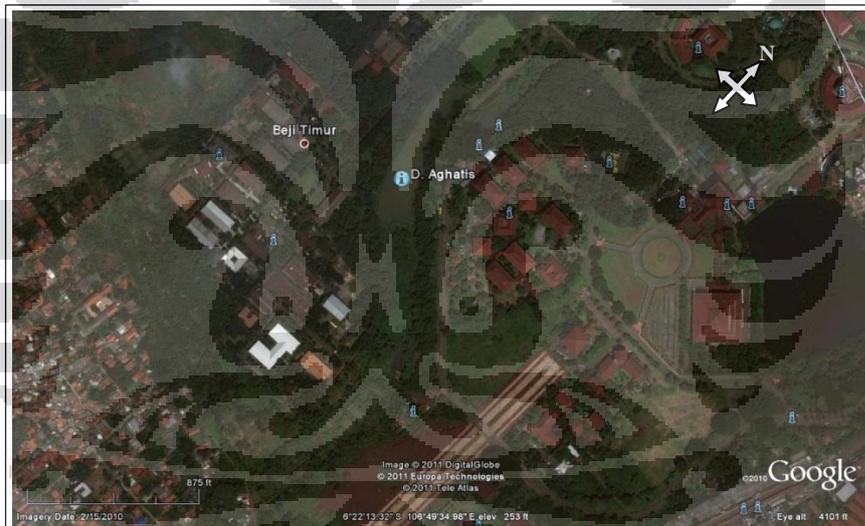
Aspek-aspek vegetasi dalam analisis vegetasi dapat diperoleh dengan berbagai metode sampling (Smeins dan Slack 1982: 12).

Terdapat berbagai parameter dalam analisis vegetasi. Parameter tersebut dapat dipakai sebagai satuan nilai pengukuran secara kualitatif, kuantitatif, atau sintesi. Analisis kuantitatif memiliki beberapa metode pengambilan data, yaitu: metode kuadrat, metode transek, metode *loop*, dan metode titik. Penelitian atau pemantauan analisis vegetasi yang umum digunakan adalah metode kuadrat dan metode transek. Analisis kualitatif dan komposisi komunitas dapat dinyatakan berdasarkan pengamatan visual tanpa sampling khusus atau pengukuran dalam perhitungan karakteristik floristik secara kualitatif (isi spesies) stratifikasi, aspek sosiabilitas, asosiasi antarspesies, bentuk pertumbuhan, dan spektrum biologi yang dipelajari di lapangan. Tidak ada metode khusus dalam melakukan analisis vegetasi tumbuhan pada ekosistem perairan. Oleh karena itu untuk mengetahui struktur komunitas tumbuhan air, dapat digunakan metode analisis vegetasi tumbuhan darat yang diaplikasikan di dalam perairan (Fachrul 2008: 39--45).

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian mengenai struktur komunitas hidrofita dilakukan di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia (Gambar 3.1) dan Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Vaskular Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Universitas Indonesia Depok, Jawa Barat. Waktu penelitian dilakukan selama 6 bulan dari bulan Mei--Oktober 2011. Waktu pengambilan sampel tumbuhan air dilakukan pada bulan Juni--Juli 2011.



Gambar 3.1. Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia Depok [Sumber: Google earth 2010: 1; telah diolah kembali].

3.2 Alat

3.2.1 Alat di Lapangan

Peralatan yang digunakan untuk mengukur faktor abiotik di lapangan adalah, tongkat, alat ukur, kertas indikator pH universal 1--14 [Merck], *secchi*

disk berdiameter 20 cm [LaMotte code 0171], *luxmeter* [Lutron Tipe LX-101], alat ukur kualitas air untuk mengukur kadar DO dan suhu [*Multiparameter water sample*], botol DO, botol 600 ml, dirigen 4500 ml dan *coolbox*.

Peralatan untuk pengambilan sampel tumbuhan adalah rol meter dengan panjang 100 m [Prohex], tali, gunting tanaman, kuadrat ukuran 50 cm x 50 cm, pencedok, rakit, dayung, plastik sampel, label gantung, papan jalan, alat tulis, lembar data, dan kamera digital.

3.2.2 Alat di Laboratorium

Peralatan dalam pembuatan herbarium adalah label tempel (7 cm x 23 cm), tali, stoples sampel, kertas koran, sasak, dan karton duplex (43 cm x 29 cm). Peralatan untuk mengidentifikasi tumbuhan di laboratorium antara lain mikroskop cahaya, *Dino Digital Microscope AM-451*, pinset, sonde, *object glass*, *cover glass*, kain pembersih, sarung tangan, wadah untuk meletakkan tumbuhan, kamera digital, penggaris, jangka sorong, alat tulis, buku catatan, dan buku identifikasi tumbuhan. Buku identifikasi yang digunakan antara lain buku karangan Pancho & Soerjani 1978, serta buku identifikasi karangan Soerjani *dkk.* 1987.

3.3 Bahan

3.3.1 Bahan di lapangan

Bahan yang digunakan di lapangan adalah sampel tumbuhan air di seluruh unit sampel, dan sampel air situ.

3.3.2 Bahan di Laboratorium

Bahan yang digunakan di laboratorium antara lain sampel tumbuhan air, sampel air, akuades, alkohol 70%, lem kayu, dan kertas tisu.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Penentuan Lokasi

Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu stasiun 1 terletak di daerah *inlet*, stasiun 2 terletak di daerah *midlet*, dan stasiun 3 terletak di daerah *outlet* Situ Agathis. Stasiun dan unit sampel ditentukan dengan metode *purposive random*, yaitu penentuan dilakukan dengan memperhatikan berbagai pertimbangan dan kondisi daerah penelitian seperti kondisi daerah yang banyak ditumbuhi hidrofita, dan arah aliran air pada Situ Agathis. Metode *purposive random* dipilih agar diperoleh data yang diinginkan, serta untuk menghindari tidak diperolehnya data. Setiap satu stasiun dibagi menjadi tiga garis transek dengan panjang garis masing-masing ± 20 m (Gambar 3.4.1). Setiap garis transek terdapat 3 unit sampel berupa kuadrat (50 cm x 50 cm) dengan interval jarak ± 10 m. Jumlah unit sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Federer. Besar unit sampel ditentukan dengan menggunakan kurva spesies area. Dari perhitungan kurva spesies area diperoleh luas unit sampel minimum sebesar 25 cm x 25 cm. Namun, pada penelitian ini digunakan luas unit sampel sebesar 50 cm x 50 cm. Hal tersebut dilakukan agar data vegetasi menjadi lebih akurat.

Rumus Federer:

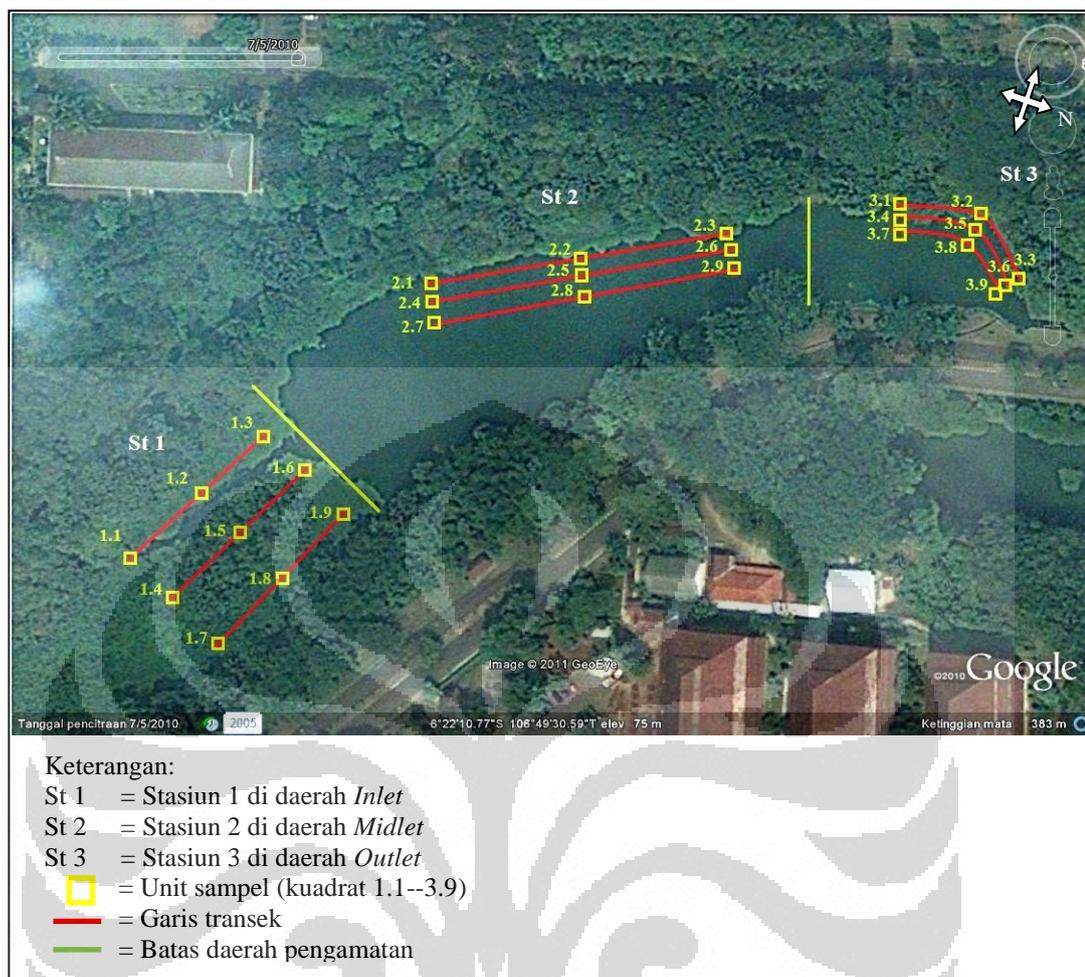
$$(n-1)(k-1) \geq 15$$

Keterangan:

n = Luas unit sampel yang dicari

k = Jumlah kelompok yang akan dibandingkan

(Zar 1974: 152)



Gambar 3.4.1 Area pengambilan sampel
[Sumber: Google Earth 2010: 1; telah diolah kembali].

3.4.2 Pengukuran Faktor Abiotik Lingkungan Perairan

Pengukuran faktor abiotik perairan dilakukan di setiap unit sampel yang dijumpai tumbuhan di dalamnya. Faktor abiotik diambil dari tiga kedalaman yang berbeda yaitu dasar, tengah dan permukaan perairan dan diambil dengan pengulangan 3 kali. Pengukuran suhu, pH, cahaya, dan DO dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel tumbuhan. Sedangkan, pengukuran kadar unsur nitrogen, posfor, dan CO_2 dilakukan dengan metode *grab sample* atau pengambilan sampel sesaat, dengan asumsi perairan Situ Agathis cukup homogen (Hadi 2007: 7).

Pengukuran suhu, dan oksigen terlarut (DO) dilakukan dengan menggunakan alat *Multiparameter quality water sample*. Pengukuran pH air dilakukan dengan mengambil sampel air menggunakan botol DO, kemudian pH diukur dengan menggunakan kertas pH universal 1--14. Setelah itu kertas pH yang telah dicelupkan dicocokkan dengan warna yang tertera pada standar warna di kotak kertas pH. Warna yang sesuai menunjukkan angka nilai pH perairan.

Pengukuran kecerahan perairan dilakukan dengan cara menurunkan *secchi disk* secara perlahan ke dalam perairan. *Secchi disk* tersebut diturunkan hingga kedalaman tertentu sampai bagian *secchi disk* yang berwarna putih tidak terlihat lagi. *Secchi disk* selanjutnya diangkat perlahan dari dalam air hingga bagian yang berwarna putih terlihat kembali. Nilai kecerahan diperkirakan dari rerata kedalaman saat *secchi disk* yang berwarna putih tidak terlihat dan saat bagian tersebut terlihat kembali.

Pengukuran intensitas cahaya matahari dilakukan menggunakan *luxmeter* Lutron tipe LX-101. Pengukuran dilakukan dengan cara memaparkan bagian reseptor cahaya dari *luxmeter* dengan sinar matahari. Nilai intensitas cahaya matahari diketahui dari angka yang tertera pada alat pembaca intensitas cahaya.

Sampel air untuk pengukuran kadar nitrogen, posfor dan kandungan CO₂ diambil sebanyak 500 ml dari setiap unit sampel, kemudian di campur menjadi satu dalam dirigen ukuran 4500 ml dari setiap stasiun. Sampel air kemudian disimpan di dalam *coolbox*. Pengukuran unsur nitrogen, posfor, dan CO₂ dilakukan di Laboratorium Afiliasi Departemen Kimia FMIPA UI dengan metode kjeldhal untuk unsur nitrogen, metode spektrofotometri UV-VIS untuk unsur posfor, dan metode titrasi untuk kandungan CO₂.

3.4.3 Koleksi Sampel Hidrofita

Sebelum di koleksi, hidrofita di dalam unit sampel terlebih dulu diukur luas tutupan area, dan jumlah individunya. Luas tutupan area dan jumlah individu dihitung untuk mendapatkan nilai dominansi, frekuensi, kerapatan dan analisis data. Setelah itu, tumbuhan langsung diidentifikasi di tempat untuk mendapatkan prediksi nama jenis dari masing-masing individu, akan tetapi tumbuhan yang sulit

untuk diidentifikasi di tempat, dikoleksi terlebih dahulu kemudian diidentifikasi di laboratorium. Beberapa Individu sampel tumbuhan yang paling baik mewakili jenisnya, dikoleksi untuk diidentifikasi lebih lanjut dan dibuat herbarium. Individu yang dikoleksi merupakan individu yang masuk ke dalam unit sampel. Koleksi sampel tumbuhan air dilakukan sesuai dengan Bridson & Forman (1992: 195).

Untuk dapat diidentifikasi dengan baik, sampel tumbuhan harus diambil semua bagian tubuhnya yang merupakan ciri utama atau ciri identifikasi tumbuhan tersebut. Sampel tumbuhan dicabut perlahan-lahan dari substrat tempat tumbuhnya dengan menggunakan skop. Pengambilan tumbuhan dilakukan dengan hati-hati agar seluruh organ tubuhnya tidak rusak, terutama organ reproduksi. Setelah itu sampel tumbuhan diberi label gantung dan dicatat semua karakteristik tumbuhan di habitat asalnya. Kemudian sampel tumbuhan tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam yang sebelumnya sisi bagian dalamnya telah dibasahi dengan air. Sampel tumbuhan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi dan dibuat herbarium (Bridson & Forman 1992: 195).

3.4.4 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data hidrofita yang terdapat di daerah pengamatan dan data pendukung berupa data faktor abiotik perairan di setiap daerah pengamatan. Data hidrofita yang diperoleh ialah nilai kerapatan, frekuensi, dan dominansi. Analisis data dilakukan untuk mencari nilai penting hidrofita di setiap daerah pengamatan, nilai indeks keanekaragaman jenis (H') Shannon-Wiener, nilai indeks pemerataan jenis (e), dan nilai indeks kesamaan jenis Sorensen (ISS) di perairan Situ Agathis (Brower *dkk.* 1990: 81 & 85; Waite 2000: 10--15, 96, & 197).

(a) Kerapatan (*Density*)

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas unit sampel}}$$

$$\% \text{ Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Jumlah nilai kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

(Brower *dkk.*1990: 81).

(b) Frekuensi

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah unit sampel dimana suatu jenis hadir}}{\text{Jumlah seluruh unit sampel}}$$

$$\% \text{ Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{Jumlah nilai frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

(Brower *dkk.*1990: 85).

(c) Dominansi

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Jumlah luas tutupan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh sampel area}}$$

$$\% \text{ Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\text{Nilai dominansi suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh nilai dominansi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

(Brower *dkk.*1990: 85).

(d) Indeks Nilai Penting (INP atau *Importance Value*)

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

(Brower *dkk.*1990: 85).

(e) Indeks Keanekaragaman (*Index of Diversity*)

Indeks keanekaragaman komunitas ditentukan dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon- Wiener.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan (Magurran 1988: 35):

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = Peluang kepentingan untuk tiap jenis (n_i / N)

n_i = Nilai kepentingan tiap jenis (jumlah individu ke- i)

N = Nilai kepentingan total (jumlah seluruh individu dalam sampel)

Parameter (Magurran 1988: 36):

$H' > 3,0$: Keanekaragaman sangat tinggi

$1,6 \leq H' \leq 3,0$: Keanekaragaman tinggi

$1,0 \leq H' \leq 1,5$: Keanekaragaman sedang

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah

(f) Indeks Kemerataan (*Index of Evenness*)

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

Keterangan (Magurran 1988: 37):

e = Indeks kemerataan (antara 0--1)

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Nilai indeks kemerataan dapat dibuat pembagian sebagai berikut (Pielou 1977: 308):

- a. $e \leq 0,25$ = Tidak merata
- b. $0,26 \leq e \leq 0,50$ = Kurang merata

- c. $0,51 \leq e \leq 0,75$ = Cukup merata
- d. $0,76 \leq e \leq 0,95$ = Hampir merata
- e. $0,96 \leq e \leq 1,00$ = Merata

(g) Indeks Kesamaan Jenis (*Index of similarity*)

Indeks kesamaan komunitas ditentukan dengan menggunakan indeks kesamaan jenis Sorensen (ISS) dengan rumus:

$$\text{ISS} = \frac{2C}{A+B} \times 100\%$$

Keterangan (Waite 2000: 197):

- A : Jumlah jenis tumbuhan di daerah 1
- B : Jumlah jenis tumbuhan di daerah 2
- C : Jumlah jenis tumbuhan yang sama di kedua daerah 1 dan 2

Berdasarkan Magurran (1988: 38) nilai indeks kesamaan jenis dapat dikelompokkan menjadi:

- $0\% \leq \text{ISS} \leq 25\%$: Tidak sama
- $26\% \leq \text{ISS} \leq 50\%$: Kurang sama
- $51\% \leq \text{ISS} \leq 75\%$: Cukup sama
- $76\% \leq \text{ISS} \leq 95\%$: Hampir sama
- $96\% \leq \text{ISS} \leq 100\%$: Sama

3.4.5 Pembuatan Herbarium

Cara pembuatan herbarium mengacu pada Bridson & Forman (1992) dan Onrizal (2005). Herbarium dibuat dengan dua cara yaitu cara basah dan cara kering.

3.4.5.1 Cara Basah

Pembuatan herbarium cara basah dilakukan dengan cara mencuci perlahan-lahan organ tumbuhan yang hendak dibuat herbarium basah hingga bersih. Setelah dicuci kemudian organ tumbuhan tersebut dimasukkan ke dalam stoples sampel yang sudah berisi alkohol 70 %.

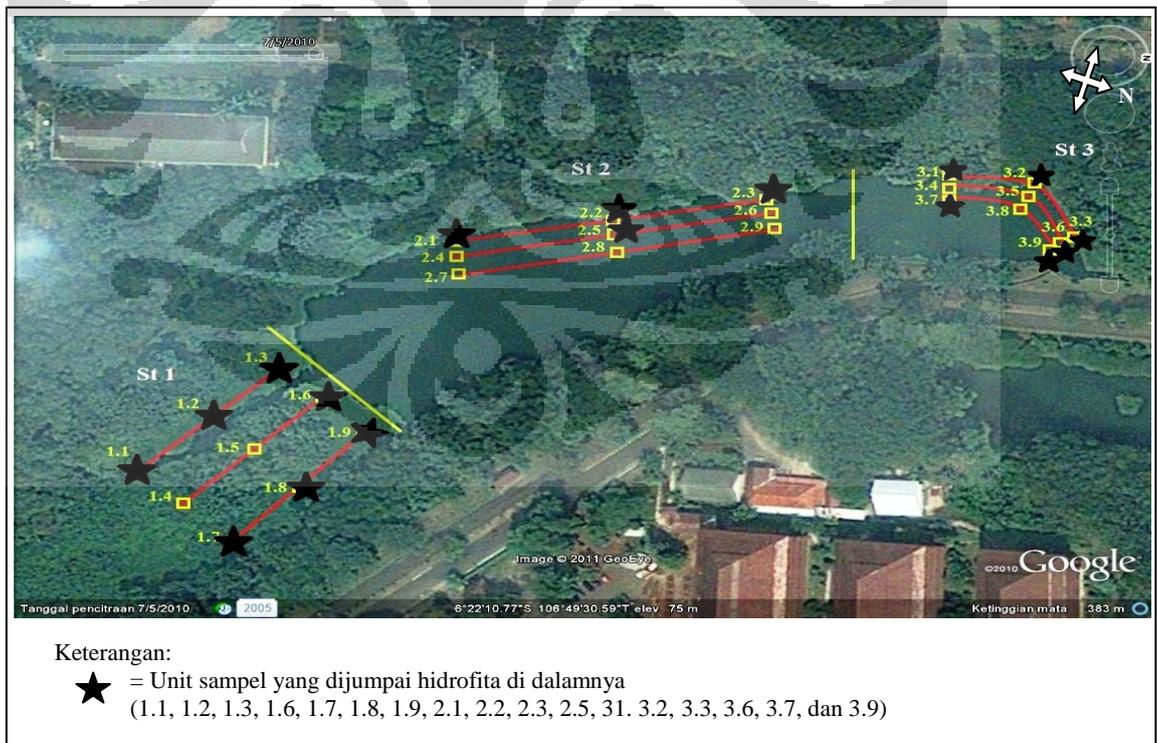
3.4.5.2 Cara Kering

- (a) Sampel tumbuhan yang dikoleksi, harus segera dikeluarkan dari kantongnya dan diletakkan di dalam wadah yang berisi air. Sampel kemudian diidentifikasi dan ditentukan suku, marga, dan jenisnya secara berturut-turut. Hasil identifikasi tersebut ditulis pada label identifikasi yang telah disiapkan. Penulisan label harus diperhatikan agar nomor koleksi yang ditulis pada label identifikasi sesuai dengan nomor koleksi pada label gantung.
- (b) Sampel tumbuhan yang telah diidentifikasi kemudian diawetkan dengan cara sebagai berikut:
 - Sampel dimasukkan ke dalam lipatan kertas koran, setelah itu beberapa material ditumpuk menjadi satu dan ditaruh di antara 2 sasak, lalu diikat kencang.
 - Sasak yang berisi material tersebut dimasukkan ke dalam oven sampai material menjadi kering.
 - Sampel yang telah kering ini siap untuk diproses lebih lanjut sebagai koleksi herbarium yang tahan terhadap serangan jamur maupun hama.
- (c) Sampel tumbuhan kering kemudian diplak atau ditempelkan pada kertas gambar yang kaku dan telah disterilkan. Bersamaan dengan proses plak, dilakukan pula pemasangan label identifikasi yang telah diisi. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi salah pasang antara label identifikasi dengan nomor koleksi herbarium yang bersangkutan.
- (d) Sampel tumbuhan kering yang sudah diplak dan memiliki label identifikasi selanjutnya dapat disimpan di ruangan herbarium.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Penelitian mengenai struktur komunitas hidrofita telah dilakukan pada bulan Juni--Juli 2011. Kondisi cuaca di daerah perairan Situ Agathis Kampus UI Depok Jawa Barat pada bulan Juni--Juli 2011 kering, namun sesekali turun hujan dengan intensitas sedang. Hasil peletakkan 9 unit sampel di masing- masing stasiun pengamatan, hanya tujuh unit sampel yang dijumpai tumbuh hidrofita pada stasiun 1. Sedangkan pada stasiun 2 terdapat empat unit sampel, dan pada stasiun 3 terdapat enam unit sampel yang dijumpai hidrofita di dalamnya. Sehingga total unit sampel dalam penelitian ini adalah 17 unit sampel. Ke 17 unit sampel tersebut yaitu unit sampel 1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6, 3.7, dan 3.9 (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Area pengambilan sampel yang dijumpai hidrofita di dalamnya
[Sumber: Google Earth 2010: 1; telah diolah kembali].

4.1.1 Kondisi Perairan Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat

Daerah stasiun 1 merupakan daerah masukan air (*inlet*) pada Situ Agathis (Gambar 4.1.1(1)), hal tersebut dapat dilihat dari dijumpainya aliran air yang bergerak lambat pada stasiun 1. Selain itu, hampir seluruh badan air pada stasiun 1 telah tertutup oleh tumbuhan dan telah membentuk semak- semak. Pada stasiun 1 hanya tujuh unit sampel yang dijumpai tumbuhan air, yaitu unit sampel 1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 1.8, dan 1.9. Unit sampel 1.1, 1.2, 1.3, 1.7, 1.8, 1.9 terletak di daerah tepi perairan, sedangkan unit sampel 1.6 terletak antara tengah dan tepi perairan. Hampir seluruh bagian pada stasiun 1 telah mengalami sedimentasi, bahkan unit sampel 1.4 dan 1.5 sudah menjadi daratan dan ditumbuhi oleh tumbuhan darat seperti pohon kopongan, serta tidak dijumpai tumbuhan air di kedua unit sampel tersebut. Beberapa hidrofita di stasiun 1 seperti *Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica* terlihat tumbuh dengan ukuran yang lebih besar dan lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan air yang dijumpai di stasiun 2 dan stasiun 3. Tumbuhan darat seperti pohon ficus, karet, bambu, daruak dan rambutan tumbuh rimbun di tepian stasiun 1, sehingga memberikan naungan bagi tumbuhan yang tumbuh di bawahnya.

Daerah stasiun 2 merupakan daerah tengah perairan (*midlet*) dan tidak dijumpai aliran air (Gambar 4.1.1(2)). Pada stasiun 2 tidak banyak dijumpai tumbuh hidrofita. Dari sembilan unit sampel yang diletakkan, hanya empat unit sampel yang dijumpai terdapat tumbuhan di dalamnya. Dari ke empat unit sampel tersebut, tiga unit terdapat di daerah tepi perairan (unit sampel 2.1, 2.2, dan 2.3) dan satu unit terletak antara tepi dan tengah perairan (unit sampel 2.5). Selain hal tersebut beberapa jenis hidrofita yang tumbuh pada stasiun 2 memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil daripada tumbuhan pada stasiun 1, seperti yang terlihat pada jenis *Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica*. Substrat perairan pada stasiun 2 berupa lumpur berwarna hitam pekat, dan tidak dijumpai tumbuhan *submerged* tumbuh di dasar perairan. Daerah tepian stasiun 2 tertutup oleh naungan tumbuhan darat seperti pohon ficus, karet, dan daruak.



Gambar 4.1.1(1) Stasiun 1 (*inlet*): (a) daerah masukan air (b) daerah yang sudah mengalami sedimentasi (c) hamparan *Ipomoea aquatica* dan *Eichhornia crassipes* (d) daerah yang tidak tertutup tumbuhan air.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.1(2). Stasiun 2 (*midlet*): gambar diambil (a) dari sisi inlet, (b) dari sisi outlet.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].

Stasiun 3 merupakan daerah keluaran air (*outlet*) pada perairan Situ Agathis (Gambar 4.1.1(3)). Dari sembilan unit sampel yang diletakkan pada stasiun 3 hanya enam unit sampel yang dijumpai terdapat tumbuhan, tiga unit terletak di daerah tepi (unit sampel 3.1, 3.2, dan 3.4), satu unit terletak antara tepi dan tengah perairan (unit sampel 3.6), dan dua unit terletak di tengah perairan (unit sampel 3.7 dan 3.9). Substrat perairan tidak berbeda dengan stasiun 2 yaitu berupa lumpur berwarna hitam pekat. Pada stasiun 3 juga tidak dijumpai tumbuhan tumbuh di dasar perairan. Daerah tepian stasiun 3 tidak tertutup oleh naungan tumbuhan darat di sekitarnya.



Gambar 4.1.1(3). Stasiun 3 (outlet)
[Sumber: Dokumentasi pribadi].

Keberadaan suatu jenis tumbuhan yang tumbuh di suatu perairan dapat dipengaruhi oleh faktor abiotik (faktor lingkungan perairan). Faktor abiotik yang diukur pada penelitian ini meliputi faktor fisika dan kimia perairan yang dapat memengaruhi pertumbuhan hidrofita. Pengukuran parameter fisika dan kimia

perairan di Situ Agathis dilakukan di setiap unit sampel yang dijumpai hidrofita di dalamnya. Berdasarkan hasil pengukuran, parameter fisika dan kimia perairan di Situ Agathis selama bulan Juni--Juli 2011 ialah sebagai berikut:

Tabel 4.1.1.

Rerata Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Situ Agathis
Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Rerata Situ Agathis
Suhu udara (°C)	32--49	32.5--35	31--42.6	35
Intensitas cahaya (Lux)	14040--17890	4340--10850	2210--19470	12528
Penetrasi cahaya (cm)	4.9--13.5	4.5--10.5	2--15	8.65
Suhu air (°C)	26.3--28.3	27.1--29.5	27--29.6	28.01
pH	5--5.5	5.3--6	5.3--6	5.50
DO (mg/l)	0.19--0.55	0.28--3.03	0.16--3.37	0.59
Total P (mg/l)	0.17	0.03	0.09	0.29
Total N (mg/l)	14.11	35.28	63.50	37.63
Total CO ₂ (mg/l)	0.01	0.01	0.0089	0.009

Berdasarkan tabel 4.1.1, kisaran suhu udara berbanding lurus dengan intensitas cahaya matahari, sehingga ketika intensitas cahaya matahari tinggi suhu udara juga memiliki nilai kisaran yang tinggi. Nilai kisaran suhu udara dan intensitas cahaya pada stasiun 1 adalah 32--49°C dan 14040--17890 Lux, sedangkan pada stasiun 2 memiliki kisaran 32,5--35°C dan 4340--10850 Lux, dan pada stasiun 3 memiliki kisaran 31--42,6°C dan 2210--19470 Lux. Kisaran nilai penetrasi cahaya pada stasiun 1 yaitu 4,9--13,5 cm, sedangkan pada stasiun 2 yaitu 4.5--10,5 cm, dan pada stasiun 3 memiliki kisaran 2--15 cm. Kisaran nilai suhu air tertinggi dimiliki oleh stasiun 2, yaitu sebesar 27,1--29,5°C. Kisaran nilai pH pada stasiun 2 dan 3 memiliki kisaran nilai yang sama besar yaitu 5,3--6. Kisaran DO tertinggi dimiliki oleh stasiun 3 yaitu 0,16--3,37 mg/l. Begitupun dengan nilai total N dimiliki oleh stasiun 3 yaitu sebesar 63,50 mg/l. Sedangkan nilai total P tertinggi dimiliki oleh stasiun 1 sebesar 0,17 mg/l. Nilai total CO₂ pada stasiun 1 dan 2 memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 0.01 mg/l.

4.1.2 Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok Jawa Barat

Berdasarkan hasil penelitian struktur komunitas hidrofita pada perairan Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat selama bulan Juni--Juli 2011, dijumpai tumbuh 14 jenis hidrofita yang termasuk ke dalam 11 suku (Amaranthaceae, Acanthaceae, Nyctaginaceae, Poaceae, Araceae, Commelinaceae, Pontederiaceae, Convolvulaceae, Onagraceae, Lemnaceae, dan Fabaceae). Delapan jenis tumbuhan dijumpai di stasiun 1, lima jenis dijumpai di stasiun 2, dan lima jenis dijumpai di stasiun 3. Terdapat dua jenis tumbuhan yang kosmopolit atau dapat dijumpai di ketiga stasiun yaitu *Eichhornia crassipes*, dan *Ipomoea aquatica*. Dari delapan jenis tumbuhan, enam jenis hanya dijumpai di stasiun 1 yaitu *Blechum pyramidatum*, *Boerhavia erecta*, *Commelina nudiflora*, *Gomprena celosioides*, *Hymenachne acutigluma*, dan *Mimosa pigra*; sedangkan dari lima jenis tumbuhan di stasiun 2 dan stasiun 3, tiga jenis hanya dijumpai di stasiun 2 yaitu *Brachiaria paspaloides*, *Colocasia esculenta*, dan *Mimosa pudica*; serta tiga jenis lainnya juga hanya dijumpai di stasiun 3 yaitu *Alternanthera sessilis*, *Jussiaea repens*, dan *Lemna perpusila* (tabel 4.1.2).

Tipe hidup hidrofita yang dijumpai di seluruh stasiun merupakan hidrofita dengan tipe hidup *emergent* dan *free floating* (tabel 4.1.2). Hidrofita dengan tipe hidup *floating leaved* dan *submerged* tidak dijumpai tumbuh di perairan tersebut. Pada stasiun 1, enam jenis merupakan hidrofita *emergent* yaitu jenis *Blechum pyramidatum*, *Boerhavia erecta*, *Commelina nudiflora*, *Gomprena celosioides*, *Hymenachne acutigluma*, dan *Mimosa pigra*, sedangkan dua jenis lainnya merupakan hidrofita *free floating* yaitu *Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica*. Pada stasiun 2, tiga jenis hidrofita merupakan tumbuhan *emergent* yaitu *Brachiaria paspaloides*, *Colocasia esculenta*, dan *Mimosa pudica* sedangkan dua tumbuhan lainnya merupakan tumbuhan *free floating* yaitu *Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica*. Pada stasiun 3, satu jenis tumbuhan merupakan tumbuhan *emergent* yaitu *Alternanthera sessilis*, sedangkan empat jenis lainnya merupakan tumbuhan *free floating* yaitu *Eichhornia crassipes*, *Ipomoea aquatica*, *Jussiaea repens*, dan *Lemna perpusila*.

Tabel 4.1.2.

Hasil Identifikasi Jenis- Jenis Tumbuhan yang Dijumpai di Perairan Situ Agathis
Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

Spesimen	Suku	Tipe hidup	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Alternanthera sessilis</i>	Amaranthaceae	<i>Emergent</i>	-	-	+
<i>Blechnum pyramidatum</i>	Acanthaceae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Boerhavia erecta</i>	Nyctaginaceae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Brachiaria paspaloides</i>	Poaceae / Graminae	<i>Emergent</i>	-	+	-
<i>Colocasia esculenta</i>	Araceae	<i>Emergent</i>	-	+	-
<i>Commelina nudiflora</i>	Commelinaceae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontedariaceae	<i>Free Floating</i>	+	+	+
<i>Gomphrena celosioides</i>	Amaranthaceae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Hymenachne acutigluma</i>	Poaceae / Graminae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Ipomoea aquatica</i>	Convolvulaceae	<i>Free Floating</i>	+	+	+
<i>Jussiaea repens</i>	Onagraceae	<i>Free Floating</i>	-	-	+
<i>Lemna perpusilla</i>	Lemnaceae	<i>Free Floating</i>	-	-	+
<i>Mimosa pigra</i>	Fabaceae	<i>Emergent</i>	+	-	-
<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	<i>Emergent</i>	-	+	-

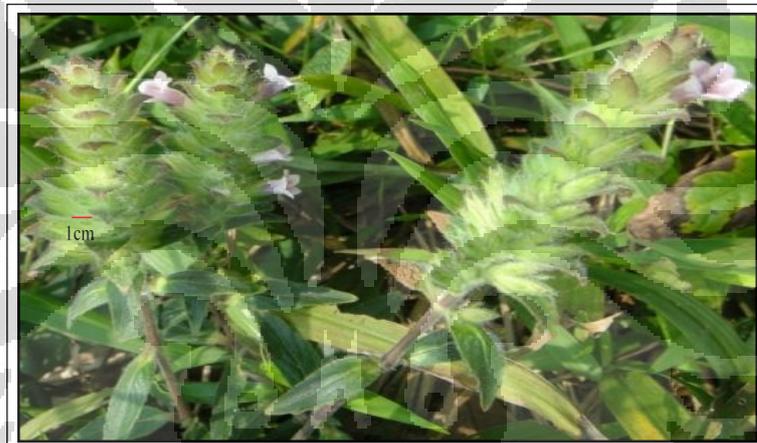
Keterangan tabel: (+) = Dijumpai; (-) = Tidak dijumpai

Tumbuhan- tumbuhan pada tabel 4.1.2, merupakan tumbuhan air yang dijumpai tumbuh di dalam unit sampel. Akan tetapi pengamatan juga dilakukan terhadap tumbuhan air lainnya yang tidak tumbuh di dalam unit sampel (tumbuh di luar unit sampel). Terdapat beberapa jenis tumbuhan air yang dijumpai hidup di perairan Situ Agathis namun tumbuh di luar unit sampel. Jenis tumbuhan tersebut antara lain *Amaranthus gracilis*, *Eclipta prostrata*, *Pteris* sp., tumbuhan liana, dan beberapa tumbuhan dari suku Poaceae. Keseluruhan tumbuhan yang dijumpai di luar unit sampel tersebut memiliki tipe hidup *emergent*.

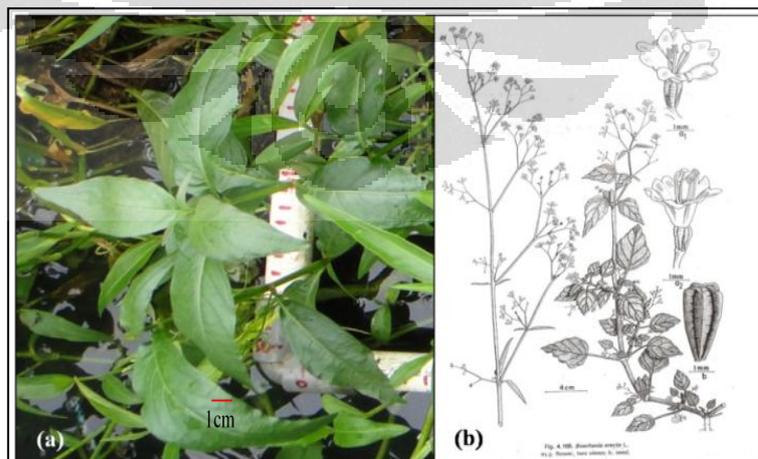
Gambar 4.1.2(1) sampai dengan gambar 4.1.2(14) merupakan jenis- jenis hidrofita yang dijumpai di Perairan Situ Agathis.



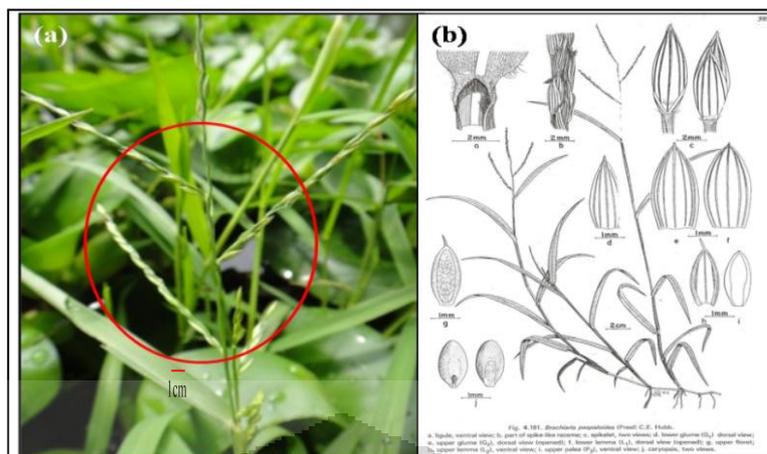
Gambar 4.1.2(1). *Alternanthera sessilis* (a) tubuh tumbuhan, (b) bunga.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(2). *Blechum pyramidatum*: bunga.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].

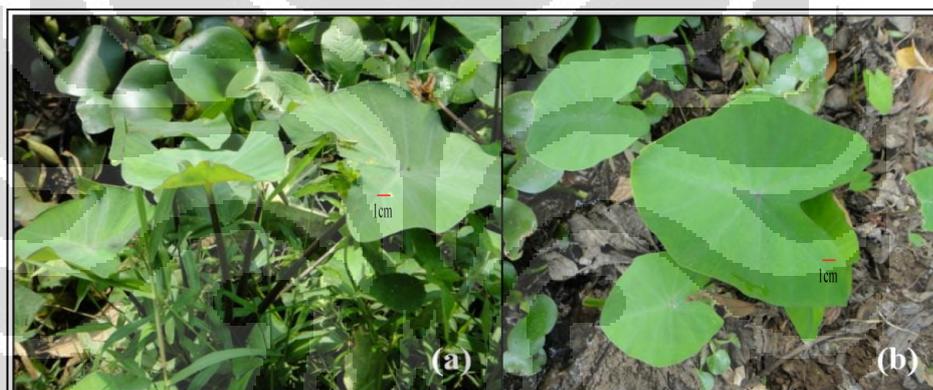


Gambar 4.1.2(3) *Boerhavia erecta* (a) foto asli (b) sketsa .
[Sumber: Soerjani, dkk. 1986: 366; Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(4) *Brachiaria paspaloides* (a) foto asli, (b) sketsa.

[Sumber: Soerjani, *dkk.* 1986: 394; Dokumentasi pribadi].



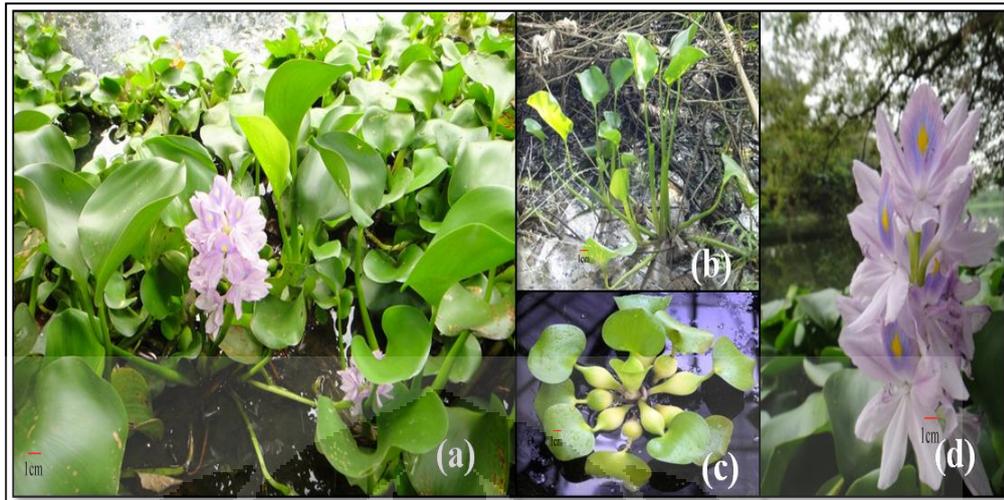
Gambar 4.1.2(5) *Colocasia esculenta*: (a) Tubuh tumbuhan, (b) daun.

[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(6) *Commelina nudiflora* (a) foto asli, (b) sketsa.

[Sumber: Soerjani, *dkk.* 1986: 139; Dokumentasi pribadi].

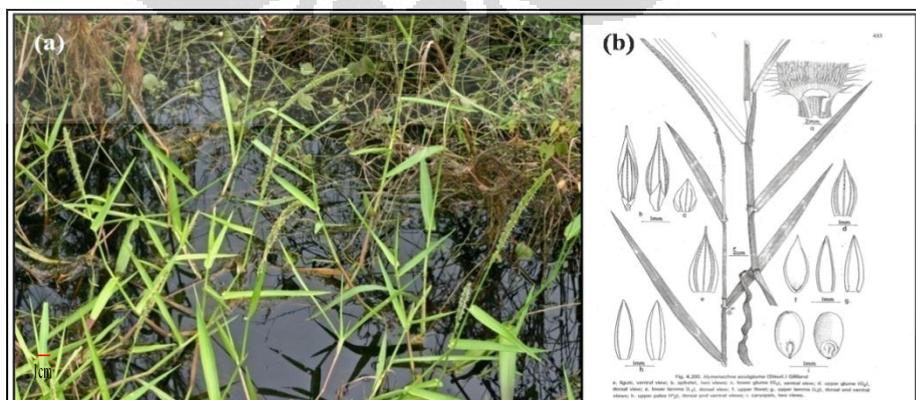


Gambar 4.1.2(7) *Eichhornia crassipes*: (a) & (b) tubuh tumbuhan, (c) tangkai daun menggebung, (d) bunga.

[Sumber: Soerjani, *dkk.* 1986: 139; Dokumentasi pribadi].



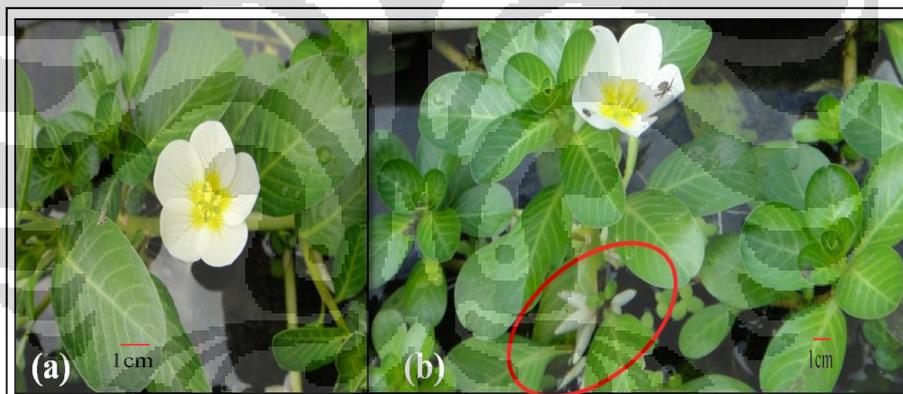
Gambar 4.1.2(8) *Gomphrena celosioides*: (a) Tumbuhan utuh, (b) bunga.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(9) *Hymenachne acutigluma* : (a) foto asli (b) sketsa.
[Sumber: Soerjani *dkk.* 1986: 432; Dokumentasi pribadi].



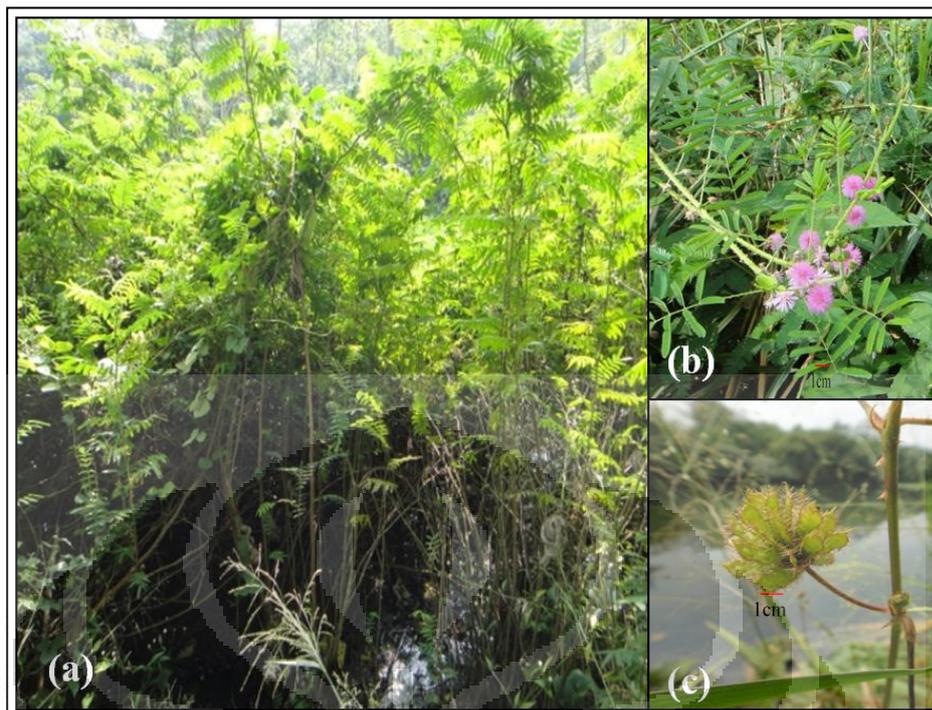
Gambar 4.1.2(10) *Ipomoea aquatica*, (a) tumbuh merambat, (b) daun, (c) dan (d) bunga.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(11) *Jussiaea repens* (a) Bunga, (b) akar spongy-ereophor.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(12) (a) dan (b) *Lemna perpusilla*.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(13) *Mimosa pigra* (a) Tumbuhan utuh, (b) bunga, (c) buah.
[Sumber: Dokumentasi pribadi].



Gambar 4.1.2(14) *Mimosa pudica*.
[Sumber: dokumentasi pribadi].

4.1.3. Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis

4.1.3.1 Nilai Penting Hidrofita

Hasil perhitungan Dominansi Relatif (DR), Frekuensi Relatif (FR), dan Kerapatan Relatif (KR) dapat dilihat pada tabel 4.1.3.1. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa pada stasiun 1 nilai DR tertinggi dimiliki oleh *Mimosa pigra*, akan tetapi nilai FR dan KR tertinggi dimiliki oleh *Ipomoea aquatica*. Pada stasiun 2 nilai DR, FR, dan KR dimiliki oleh *Eichhornia crassipes*. Pada stasiun 3 nilai DR dan FR tertinggi juga dimiliki oleh *E. crassipes*, akan tetapi nilai KR tertinggi dimiliki oleh tumbuhan *Jussiaea repens*. Dari hasil perhitungan DR, FR, dan KR keseluruhan di Situ Agathis, tumbuhan *E. crassipes* memiliki nilai DR dan FR paling tinggi namun, nilai KR tertinggi dimiliki oleh *I. aquatica*.

Nilai DR, FR, dan KR yang diperoleh kemudian dijumlahkan untuk mengetahui jenis tumbuhan yang memiliki nilai penting tertinggi di perairan Situ Agathis (Tabel 4.1.3.1). Indeks nilai penting (INP) merupakan nilai yang menunjukkan gambaran pentingnya peranan suatu vegetasi dalam suatu ekosistem. Bila nilai penting suatu jenis tumbuhan bernilai tinggi, maka jenis tersebut sangat memengaruhi kestabilan ekosistem tersebut (Fachrul 2007: 50). Nilai penting tertinggi pada stasiun 1 dimiliki oleh tumbuhan *I. aquatica* (98,63). Sedangkan pada stasiun 2 dimiliki oleh *E. crassipes* (124,95) dan pada stasiun 3 nilai penting paling tinggi dimiliki oleh *J. repens* (113,92). *E. crassipes* juga merupakan tumbuhan dengan nilai penting paling tinggi pada keseluruhan perairan Situ Agathis (124,95).

Tabel 4.1.3.1.
Perhitungan DR, FR, KR, dan INP di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat
(Juni--Juli 2011).

Spesimen	Stasiun 1 (inlet)				Stasiun 2 (midlet)				Stasiun 3 (outlet)			
	DR	FR	KR	INP	DR	FR	KR	INP	DR	FR	KR	INP
<i>Alternanthera sessilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14	9.09	0.85	11.08
<i>Blechum pyramidatum</i>	7.32	6.25	0,42	13.98	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Boerhavia erecta</i>	2.19	6.25	1.26	9.69	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachiaria paspaloides</i>	-	-	-	-	42.6	18.1	13.4	74.17	-	-	-	-
<i>Colocasia esculenta</i>	-	-	-	-	1.47	9.0	2.36	12.92	-	-	-	-
<i>Commelina nudiflora</i>	9.49	12.5	13,8	35.80	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eichhornia crassipes</i>	20.1	25	23	68.16	44.5	36.3	44.1	124.95	43.7	54.5	11.2	109.47
<i>Gomphrena celosioides</i>	0.07	6.25	1,26	7.57	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenachne acutigluma</i>	4.61	6.25	16,7	27.59	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ipomoea aquatica</i>	25.1	31.2	42,3	98.63	11.4	27.2	38.6	77.22	1.56	9.09	0.85	11.50
<i>Jussiaea repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50.9	18.18	44.8	113.92
<i>Lemna perpusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2.64	9.09	42.3	54.01
<i>Mimosa pigra</i>	31.1	6.25	1,26	38.55	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa pudica</i>	-	-	-	-	0.06	9.09	1.57	10.72	-	-	-	-
TOTAL	100	100	100	300	100	100	100	300	100	100	100	300

Keterangan: DR = Dominansi Relatif; FR = Frekuensi relatif; KR = Kerapatan relatif

4.1.3.2 Keanekaragaman Jenis Hidrofita

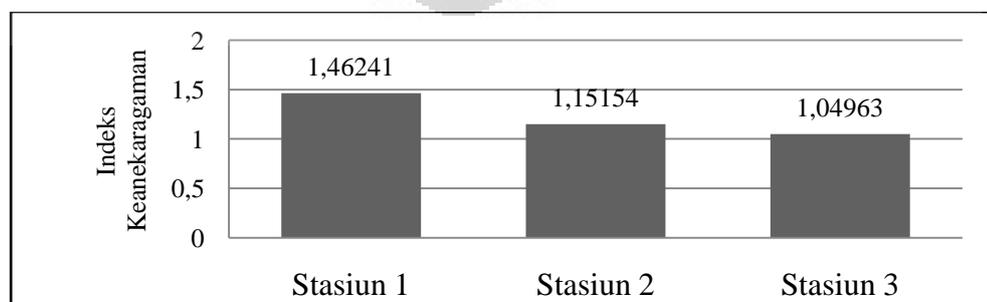
Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis hidrofita di Situ Agathis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1.3.2.

Indeks Keanekaragaman Jenis Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

Indeks	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
H'	1,46	1,15	1,04
Kriteria	$1,0 \leq H' \leq 1,5$	$1,0 \leq H' \leq 1,5$	$1,0 \leq H' \leq 1,5$
Kesimpulan	H sedang	H sedang	H sedang

Berdasarkan tabel 4.1.3.2, nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan yang diperoleh di masing- masing stasiun adalah 1,46; 1,15; dan 1,04. Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh dari setiap stasiun memiliki nilai antara 1 hingga 1,5 ($1,0 \leq H' \leq 1,5$). Berdasarkan teori kriteria indeks keanekaragaman, nilai H' di atas 1 dan di bawah 1,5 memiliki arti keanekaragaman jenis tumbuhan di suatu tempat tersebut adalah “sedang”. Oleh karena itu dari data tersebut diketahui bahwa keanekaragaman jenis hidrofita di stasiun 1, 2, dan 3 pada perairan Situ Agathis selama bulan Juni--Juli 2011 memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan “sedang”. Dari tabel 4.1.4.2 juga diketahui bahwa nilai H' pada stasiun 1 merupakan nilai H' tertinggi dibandingkan dua stasiun lainnya (Gambar 4.1.3.2 (1)). Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis hidrofita yang tumbuh di stasiun 1 lebih beragam dibandingkan dengan stasiun lainnya.



Gambar 4.1.3.2 (1) Diagram batang indeks keanekaragaman jenis hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

4.1.3.3 Kemerataan Jenis Hidrofita

Hasil analisis indeks kemerataan jenis hidrofita di Situ Agathis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1.3.3.

Indeks Kemerataan Jenis Hidrofita di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

Indeks	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
E	0,70	0,71	0,65
Kriteria	$0,51 \leq e \leq 0,75$	$0,51 \leq e \leq 0,75$	$0,51 \leq e \leq 0,75$
Kesimpulan	Cukup merata	Cukup merata	Cukup merata

Berdasarkan tabel 4.1.3.3, nilai indeks kemerataan jenis hidrofita pada tiap stasiun memiliki kisaran sebesar 0,65--0,71. Nilai indeks kemerataan tertinggi terdapat di stasiun 2 dengan nilai 0,71, sedangkan indeks kemerataan terendah terdapat di stasiun 3 dengan nilai 0,65. Stasiun 1 memiliki indeks kemerataan dengan nilai 0,70.

4.1.3.4 Kesamaan Jenis Hidrofita antar Stasiun

Nilai indeks kesamaan diperoleh untuk membandingkan kesamaan jenis hidrofita yang tumbuh di stasiun 1 dan 2, stasiun 1 dan 3, serta stasiun 2 dan 3. Hasil perhitungan indeks kesamaan jenis hidrofita disajikan pada tabel 4.3.4.

Tabel 4.1.3.4.

Indeks Kesamaan Jenis Hidrofita di situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011).

Indeks	St (1-2)	St (1-3)	St (2-3)
ISS (%)	30,76	30,76	40
Kriteria	$26\% \leq \text{ISS} \leq 50\%$	$26\% \leq \text{ISS} \leq 50\%$	$26\% \leq \text{ISS} \leq 50\%$
Kesimpulan	Kurang sama	Kurang sama	Kurang sama

Berdasarkan tabel 4.1.3.4. nilai indeks kesamaan jenis tumbuhan antara stasiun 1 dan 2, stasiun 1 dan 3, serta antara stasiun 2 dan 3, memiliki nilai

sebesar 30,76%, 30,76%, dan 40%. Nilai indeks kesamaan tersebut berada pada kisaran nilai $26\% \leq ISS \leq 50\%$. Hal tersebut menggambarkan bahwa komunitas tumbuhan yang terdapat pada ketiga stasiun penelitian merupakan komunitas tumbuhan yang “kurang sama”. Menurut aturan Kendeigh (1980), jika indeks kesamaan dari dua komunitas yang dibandingkan memiliki nilai lebih besar dari 50%, maka kedua komunitas yang dibandingkan tersebut masih dapat dipandang sebagai satu komunitas, sebaliknya bila di bawah 50%, maka kedua komunitas yang dibandingkan tersebut dapat dianggap sebagai dua komunitas yang berbeda (Fitra 2008: 45).

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Jenis Hidrofita yang Tumbuh di Situ Agathis Kampus UI Depok, Jawa Barat (Juni--Juli 2011)

Jenis hidrofita yang dijumpai di perairan Situ Agathis yaitu *Alternanthera sessilis*, *Blechum pyramidatum*, *Boerhavia erecta*, *Brachiaria paspaloides*, *Colocasia esculenta*, *Commelina nudiflora*, *Eichhornia crassipes*, *Gomphrena celosioides*, *Hymenachne acutigluma*, *Ipomoea aquatica*, *Jussiaea repens*, *Lemna perpusilla*, *Mimosa pigra*, dan *Mimosa pudica*. Ke 14 jenis tumbuhan tersebut merupakan gulma bagi ekosistem perairan (Soerjani *dkk* 1986: 28--485). Menurut Purborini (2006: 9) keberadaan tumbuhan di suatu perairan disebabkan oleh kemampuan dari masing-masing jenis untuk menyesuaikan diri terhadap faktor lingkungan perairan. Ke 14 jenis tumbuhan tersebut, memiliki karakter yang menyebabkan masing- masing jenis dapat menyesuaikan diri terhadap faktor lingkungan perairan Situ Agathis.

4.2.1.1 *Alternanthera sessilis* (L.) DC

Pada perairan Situ Agathis *Althernanthera sessilis* dijumpai di dalam satu unit sampel, yaitu unit sampel 3.1 pada stasiun 3. Akan tetapi *A. sessilis* juga dapat dijumpai di luar unit sampel di stasiun 3 dan stasiun 2. *A. sessilis*

merupakan tumbuhan air dengan tipe hidup *emergent*. Tumbuhan tersebut hanya dijumpai tumbuh di daerah tepian situ. Menurut Gunasekara (1999: 347)

A. sessilis umumnya tumbuh di daerah tropis, dan lebih menyukai tumbuh pada perairan dangkal seperti tepian kolam, rawa, maupun parit yang dangkal.

Walaupun tumbuhan banyak tumbuh di daerah tropis, akan tetapi tumbuhan *A. sessilis* mampu mentoleransi kondisi lingkungan yang sangat kering.

Tumbuhan *A. sessilis* dapat melakukan perbanyakan dengan menggunakan biji yang disebar dengan bantuan air, dan angin. Namun, biji tumbuhan tersebut sangat sensitif dengan keberadaan cahaya. Hal tersebut menyebabkan biji *A. sessilis* tidak banyak digunakan untuk membentuk individu baru, sehingga proses perbanyakan secara vegetatif lebih mudah dilakukan untuk membentuk individu baru. *A. sessilis* melakukan perbanyakan secara vegetatif dengan menggunakan akar yang keluar dari tiap nodus (Gunasekera 1999: 347).

Perbanyakan tumbuhan secara vegetatif yang mudah dan cepat menyebabkan *A. sessilis* menjadi gulma bagi ekosistem perairan. Berdasarkan EPPO (2009:2) *A. sessilis* adalah gulma yang menyerang ekosistem perairan di daerah tropis, namun memiliki dampak yang rendah bagi ekosistem. Berdasarkan PIER (2011: 1), *A. sessilis* dapat tumbuh bercampur atau berasosiasi dengan tumbuhan air lainnya dalam ekosistem perairan, sehingga tumbuh subur. *A. sessilis* di suatu perairan, tidak menjadi hambatan bagi tumbuhan air lain untuk dapat tumbuh dalam ekosistem tersebut. Begitu pula keberadaan *A. sessilis* pada stasiun 3 perairan Situ Agathis. Keberadaan *A. sessilis* sebagai gulma di perairan Situ Agathis tidak menjadi hambatan bagi pertumbuhan hidrofita lainnya.

4.2.1.2 *Blechnum pyramidatum* (Lam.) Urb.

Blechnum pyramidatum merupakan gulma yang dapat tumbuh mendominasi perairan pada daerah tropis. Menurut Csurhes (2010: 6), *B. pyramidatum* melakukan perbanyakan secara vegetatif dengan melakukan fragmentasi bagian tubuhnya, walaupun tumbuhan tersebut dapat melakukan reproduksi generatif dan menghasilkan biji. Oleh karena tumbuhan tersebut melakukan perbanyakan secara vegetatif, *B. pyramidatum* dapat dengan mudah

menghasilkan dan memperbanyak individu baru dalam waktu yang cepat. Pembentukan individu baru dalam waktu yang cepat, menyebabkan *B. pyramidatum* dapat tumbuh mendominasi dan menjadi gulma bagi ekosistem perairan.

Tumbuhan *B. pyramidatum* pada perairan Situ Agathis hanya dijumpai tumbuh pada stasiun 1 dan tidak dijumpai pada stasiun lainnya. Hal tersebut disebabkan karena stasiun 1 merupakan bagian dari perairan situ Agathis yang dapat dijumpai sampah limbah domestik di dalamnya. Selain itu pula stasiun 1 juga merupakan perairan yang sudah mengalami sedimentasi dan juga sudah ditumbuhi banyak tumbuhan hingga menjadi semak- semak. Kondisi perairan seperti tersebut merupakan kondisi yang disukai oleh *B. pyramidatum* untuk pertumbuhannya. Menurut Csurhes (2010: 6) tumbuhan *B. pyramidatum* banyak dijumpai tumbuh pada daerah perairan yang mengandung limbah dan di semak-semak yang terbuka.

4.2.1.3 *Boerhavia erecta* L.

Boerhavia erecta dijumpai tumbuh hanya pada satu unit sampel di tepian stasiun 1 yaitu unit sampel 1.9. Tumbuhan *B. erecta* merupakan gulma di pinggiran jalan, padang rumput, dan daerah tepian perairan. Berdasarkan PIER (2008:1) tumbuhan tersebut memiliki area distribusi yang besar, terutama dapat tumbuh di habitat terganggu dan di daerah pembuangan sampah. Stasiun 1 (*inlet*) merupakan daerah perairan yang sudah terganggu dan dapat dijumpai sampah di dalamnya, sehingga tumbuhan *B. erecta* dapat dijumpai tumbuh di perairan tersebut. *B. erecta* juga merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh di daerah yang terbuka dan cerah (PIER 2008:1). Daerah unit sample 1.9, tempat dijumpai tumbuhnya *B. erecta*, merupakan daerah yang tidak tertutup oleh naungan dan terpapar intensitas cahaya matahari yang tinggi (14040--17890 lux), sehingga hal tersebut dapat menyebabkan *B. erecta* dapat tumbuh dan beradaptasi di daerah tepian perairan stasiun 1 Situ Agathis.

4.2.1.4 *Brachiaria paspaloides* (Presl) C.E. Hubb

Tumbuhan *Brachiaria paspaloides* di perairan Situ Agathis dijumpai tumbuh di tepi stasiun 2 pada unit sampel 2.1 dan 2.2. *B. paspaloides* merupakan tumbuhan yang tumbuh di daerah *tidal swamps* atau area rawa yang airnya mengalami pasang surut (Moody 1989: 185). Area tepian stasiun 2 merupakan area yang ketinggian air nya mengalami pasang surut, sehingga tumbuhan *B. paspaloides* dapat dijumpai di area tersebut. Selain itu menurut Soerjani dkk.(1987:394), *B. paspaloides* juga dapat tumbuh pada daerah yang terpapar cahaya matahari maupun yang tertutup naungan. Daerah unit sampel 2.1 dan 2. 2 yang tertutup naungan tetapi masih mendapat paparan cahaya matahari, membuat tumbuhan *B. paspaloides* dapat tumbuh di daerah perairan tersebut. Nilai faktor abiotik pada stasiun 2 yang tidak jauh berbeda dengan faktor abiotik pada perairan stasiun 1 dan stasiun 3, mengindikasikan terdapat faktor selain faktor abiotik yang dapat memengaruhi pertumbuhan *B. paspaloides* hanya dijumpai tumbuh di perairan stasiun 2.

4.2.1.5 *Colocasia esculenta* (L.) Schott

Di perairan Situ Agathis *Colocasia esculenta* dijumpai tumbuh di tepian perairan stasiun 2 yaitu pada unit sampel 2.2. Pada ekosistem perairan *C. esculenta* hanya dapat dijumpai di daerah tepian, hal tersebut dikarenakan *C. esculenta* memiliki tipe hidup *emergent*. Menurut Fonteyn & Akridge (1981: 210), *C. esculenta* dapat tumbuh mendominasi daerah tepian situ, danau maupun sungai. Hal tersebut dikarenakan rimpang (*rhizome*) *C. esculenta* yang tertanam di dalam tanah dapat tumbuh sepanjang tepian perairan hingga mencapai panjang 35 m dan lebar 5 m.

C. esculenta melakukan perbanyakan dengan cara aseksual. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan *C. esculenta* menghasilkan biji yang berukuran sangat kecil (panjang 1,2--1,5 mm dan diameter 0,7--10 mm). Biji yang berukuran kecil diduga tidak dapat menyimpan banyak cadangan makanan untuk melakukan dormansi, sehingga jika kondisi lingkungan tidak memungkinkan biji untuk

berkecambah maka biji *C. esculenta* akan rusak. Oleh karena itu perbanyakkan secara aseksual lebih sering dilakukan tumbuhan tersebut untuk membuat individu baru. Perebanyakkan secara aseksual pada *C. esculenta* dilakukan dengan menggunakan rimpang (*rhizome*) yang tertanam di dalam tanah (Kikuta *dkk.* 1938: 186--188; Fonteyn & Akridge 1981: 211).

Menurut Fonteyn & Akridge (1981: 210--211), tumbuhan *C. esculenta* dapat tumbuh pada intensitas cahaya yang tinggi maupun pada intensitas cahaya rendah (tertutup naungan). Bentuk adaptasi tumbuhan tersebut pada kondisi intensitas cahaya rendah dapat dilihat dari terjadinya peningkatan luas organ daun. Peningkatan luas organ daun merupakan upaya *C. esculenta* dalam mengefesiesikan penangkapan energi cahaya matahari untuk digunakan dalam fotosintesis secara normal pada kondisi intensitas cahaya rendah. Di tepian stasiun 2, walaupun paparan intensitas cahaya cukup tinggi (4340--10850 Lux) tumbuhan *C. esculenta* juga dijumpai tumbuh di bawah naungan pohon ficus yang terdapat di daerah tepian perairan. Oleh karena itu keberadaan *C. esculenta* di stasiun 2, tidak dipengaruhi oleh keberadaan intensitas cahaya matahari.

Tanah basah pada daerah tepian stasiun 2 Situ Agathis tempat tumbuh *C. esculenta* memiliki kisaran suhu sebesar 27,1--29,5°C. Berdasarkan Prosea (2011: 1), tumbuhan *C. esculenta* dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang basah dengan suhu 25--30°C dan kelembapan yang tinggi. Oleh karena itu kisaran suhu pada stasiun 2 termasuk dalam kisaran suhu yang cocok untuk perkembangan *C. esculenta*.

Unsur hara pada perairan terutama unsur nitrogen sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan *C. esculenta*, berdasarkan penelitian Djukri dan Purwoko (2003: 22), kadar nitrogen pada daun *C. esculenta* yang dibutuhkan untuk melakukan fotosintesis yaitu $\pm 0,016$ mg/l, sedangkan total kadar nitrogen pada perairan stasiun 2 yaitu 35,28 mg/l. Total kadar nitrogen pada perairan stasiun 2 tersebut merupakan nilai yang cukup untuk dapat mendukung pertumbuhan *C. esculenta* dan tumbuhan lainnya pada perairan tersebut. Akan tetapi, nilai kisaran suhu dan kandungan nitrogen pada stasiun 1 dan stasiun 3, juga termasuk dalam kisaran suhu bagi pertumbuhan *C. esculenta*, sehingga diperkirakan terdapat faktor selain

faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan tersebut hanya tumbuh di perairan stasiun 2.

4.2.1.6 *Commelina nudiflora* L.

Commelina nudiflora merupakan tumbuhan yang cukup banyak dijumpai tumbuh di perairan stasiun 1. *C. nudiflora* melakukan perbanyakan secara vegetatif dengan menggunakan akar yang keluar dari tiap nodus untuk membentuk individu baru. Pembentukan individu baru tersebut berlangsung dalam waktu yang cukup cepat yaitu 7--14 hari (Wilson *dkk.* 2006: 1002). Pertumbuhan tumbuhan yang cepat menyebabkan individu jenis tumbuhan tersebut dijumpai dalam jumlah yang cukup banyak pada stasiun 1.

Tumbuhan *C. nudiflora*, melakukan perkembangbiakan secara vegetatif disebabkan tumbuhan tersebut memiliki ukuran biji yang sangat kecil (1--1,3 mm). Ukuran yang kecil menyebabkan biji tidak dapat menyimpan cadangan makanan dalam jumlah yang banyak. Pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan bagi biji untuk melakukan perkecambahan, maka biji tersebut akan rusak dan tidak dapat melakukan dormansi dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu biji *C. nudiflora* tidak dapat mendukung pertumbuhan individu baru tumbuhan tersebut, hal tersebut menyebabkan perkembangbiakan secara vegetatif dilakukan dalam proses pembentukan individu baru (Wilson *dkk.* 2006: 1002).

Menurut Wilson *dkk.* (2006: 1000), perkembangbiakan vegetatif tumbuhan *C. nudiflora* optimum pada suhu 30°C, perkembangan bunga optimum pada suhu 35°C, sedangkan perkecambahan biji optimum pada kisaran suhu 25--35°C. Secara umum *C. nudiflora* dapat melakukan pertumbuhan pada suhu 20--40°C. Suhu air di perairan stasiun 1 yaitu 26,3--28,3°C, sedangkan suhu udara pada stasiun 1 yaitu 32--49°C. Suhu perairan stasiun 1 termasuk dalam rentang suhu yang dapat mendukung perkembangbiakan *C. nudiflora*, sehingga tumbuhan tersebut banyak dijumpai tumbuh di perairan stasiun 1. Suhu pada perairan stasiun 2, dan stasiun 3 juga masih termasuk dalam kisaran suhu untuk pertumbuhan *C. nudiflora*. Hal tersebut dapat terlihat dari dijumpai pula

tumbuhan *C. nudiflora* tumbuh di tepian perairan stasiun 2, walaupun tumbuhan tersebut tidak masuk ke dalam unit sampel di stasiun 2.

4.2.1.7 *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

Eichhornia crassipes merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dijumpai di seluruh stasiun pengamatan di Situ Agathis. *E. crassipes* merupakan tumbuhan yang dominan pada stasiun 2 dan merupakan tumbuhan dengan INP tertinggi di perairan Situ Agathis. Tumbuhan tersebut memiliki tipe hidup *free floating* pada permukaan air dan dapat dengan mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan yang kaya akan nutrisi. *E. crassipes* juga dapat mentolerir perubahan yang ekstrim dari faktor lingkungan perairan seperti ketinggian air, arus air, dan perubahan ketersediaan nutrisi, pH, suhu dan unsur-unsur lain yang terkandung dalam perairan. Perkembangan tumbuhan tersebut dilakukan secara generatif dengan menggunakan biji maupun secara vegetatif dengan menggunakan stolon (Haryanti, dkk. 2006: 40).

Tumbuhan *E. crassipes* dapat tumbuh mendominasi permukaan air ekosistem perairan. Hal tersebut dikarenakan *E. crassipes* dapat menghasilkan individu baru secara vegetatif dalam waktu yang sangat cepat. Individu baru terbentuk dalam rentang waktu 11--18 hari. Pembentukan individu baru dalam waktu yang cepat tersebut terjadi pada kondisi perairan yang kaya nutrisi (terutama perairan yang kaya akan unsur nitrogen dan unsur posfat). Pada kondisi perairan yang kaya nutrisi perkembangbiakan dengan menggunakan biji akan dibatasi. Hal tersebut merupakan bentuk strategi adaptasi *E. crassipes* dalam melakukan kompetisi untuk mendapatkan nutrisi di suatu ekosistem perairan (Haryanti, dkk. 2006: 40; NWCB 2011: 1--2).

Jenis *E. crassipes* bukan merupakan jenis tumbuhan asli perairan Situ Agathis. Namun, kemampuan *E. crassipes* untuk mentolerir kondisi lingkungan perairan, menyebabkan tumbuhan tersebut dapat tumbuh mendominasi perairan tersebut. Selain itu pula berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik perairan, perairan Situ Agathis merupakan lingkungan yang cocok untuk kehidupan

E. crassipes, karena memiliki nilai kisaran suhu, pH dan kandungan nutrisi yang merupakan kisaran optimum bagi pertumbuhan *E. crassipes*.

E. crassipes dapat tumbuh optimum pada kisaran suhu 25--30°C (Tellez, *dkk.* 2008: 44). Perairan stasiun 2 memiliki kisaran suhu air 27--29,6°C dan suhu udara 31--42,6°C. Suhu air merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tumbuhan perairan. Suhu air pada stasiun 2 termasuk pada kisaran suhu untuk pertumbuhan *E. crassipes*. Begitu pula dengan nilai pH perairan, pH optimum bagi pertumbuhan *E. crassipes* ialah antara 5--8 (Tellez, *dkk.* 2008: 44). Kisaran pH di stasiun 2 (5,5--6) juga merupakan kisaran pH bagi pertumbuhan *E. crassipes*, sehingga tumbuhan tersebut dapat tumbuh subur pada stasiun 2. Akan tetapi kisaran suhu dan pH pada stasiun 1 dan stasiun 3 tidak jauh berbeda dengan kisaran suhu pada stasiun 2. Hal tersebut menyebabkan tumbuhan *E. crassipes* menjadi tumbuhan yang dapat mendominasi seluruh perairan Situ Agathis.

Selain faktor suhu dan pH faktor keberadaan unsur hara menjadi penyebab suburnya pertumbuhan *E. crassipes* di perairan situ Agathis. Menurut Tellez, *dkk.* (2008: 45), nitrogen dan posfor merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tumbuhan. *E. crassipes* tumbuh optimum pada kadar total nitrogen 21 mg/l dan kadar total posfor 0,02--3,31 mg/l (Tellez, *dkk.* 2008: 44--45). Kadar total nitrogen pada stasiun 1, 2 dan 3 situ Agathis berturut-turut adalah 14,11 mg/l, 35,28 mg/l, dan 63,50 mg/l, sedangkan kadar total posfor di perairan Situ Agathis adalah 0,17 mg/l, 0,03 mg/l, dan 0,09 mg/l. Nilai kadar nitrogen dan posfor di ketiga stasiun merupakan nilai kadar unsur yang optimum bagi pertumbuhan *E. crassipes*. Oleh karena itu di ketiga stasiun tumbuhan tersebut dapat menyerap unsur nitrogen dan posfor dengan baik sehingga dapat tumbuh subur di perairan Situ Agathis dan dapat menutupi hampir 1/4 badan air perairan tersebut.

Melimpahnya tumbuhan *E. crassipes* pada perairan dapat menjadi indikasi perairan telah mengalami pencemaran. Kandungan unsur hara yang melimpah pada perairan yang tercemar merupakan faktor utama yang menyebabkan cepatnya pertumbuhan *E. crassipes*. Melimpahnya jumlah *E. crassipes* di permukaan air dapat berdampak negatif bagi keanekaragaman hayati yang hidup di bawah permukaan air. Efek negatif dari melimpahnya *E. crassipes* pada

perairan Situ Agathis sudah nyata terlihat. Tumbuhan *E. crassipes* yang menutupi permukaan air menyebabkan kecilnya nilai penetrasi cahaya di perairan tersebut. Nilai penetrasi cahaya yang dapat masuk ke stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 yaitu sebesar 4,19--13,5 cm, 4,5--10,5 cm, dan 2--15 cm. Kecilnya nilai penetrasi cahaya menyebabkan tidak dijumpai tumbuhnya tumbuhan air *submerged* pada perairan situ Agathis. Ketiadaan tumbuhan *submerged* yang tumbuh di dasar perairan Situ Agathis berdampak pada kecilnya kadar oksigen terlarut di dalam perairan. Kisaran kadar oksigen terlarut di stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 hanyalah sebesar 0,19--0,55mg/l, 0,28--3,03mg/l, dan 0,16--3,37 mg/l. Kadar oksigen terlarut yang rendah di dalam perairan menyebabkan organisme di dalam perairan mati, hingga menyebabkan terjadinya sedimentasi di dasar perairan. Selain itu pula menurut Haryanti *dkk.*(2006: 40), perairan yang ditumbuhi *E. crassipes* memberikan pengayaan CO₂. Rumpun anakan *E. crassipes* akan memproduksi CO₂ sampai 39% lebih berat daripada tanaman induk. Kadar CO₂ yang berlebihan di dalam perairan dapat meracuni hewan secara langsung (Purborini 2006: 13).

Ketiadaan predator juga menjadi penyebab melimpahnya *E. crassipes* di perairan Situ Agathis. Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) yang merupakan hewan pemakan gulma perairan seperti *E. crassipes* tidak dijumpai hidup di perairan Situ Agathis. Ketiadaan predator bagi tumbuhan *E. crassipes* menjadikan tumbuhan tersebut menjadi dominan di stasiun 2 serta menjadikan *E. crassipes* sebagai tumbuhan paling dominan di seluruh Situ Agathis.

4.2.1.8 *Gomphrena celosioides* Mart.

Gomphrena celosioides, di perairan situ Agathis dijumpai tumbuh pada unit sampel 1.1 yang terletak di tepian stasiun 1. Tumbuhan *G. celosioides* merupakan tumbuhan semak yang dapat tumbuh di tepian daerah perairan, maupun di daerah persawahan pada ketinggian 0--1300 mdpl (Soerjani *dkk.* 1986: 46). Akan tetapi tumbuhan tersebut sebenarnya cukup banyak dijumpai tumbuh di daerah daratan, hal tersebut dikarenakan *G. celosioides* merupakan tanaman yang umum ditemui di pinggiran jalan, pada lapangan terbang di ketinggian

rendah, dan dapat menjadi gulma bagi daerah padang rumput (PIER 2010a: 1). Menurut Moody (1989: 187) tumbuhan *G. celosioides* dapat hidup di berbagai tempat atau tumbuhan tersebut tidak memiliki tempat hidup yang spesifik. Oleh karena itu tumbuhnya *G. celosioides* di tepian stasiun 1 perairan Situ Agthis tidak disebabkan karena faktor abiotik perairan, akan tetapi dapat tumbuhnya tumbuhan tersebut dikarenakan kemampuan tumbuhan *G. celosioides* untuk dapat hidup di berbagai jenis area tempat hidup.

4.2.1.9 *Hymenachne acutigluma* (Steud.) Gilliland

Di perairan Situ Agthis *Hymenachne acutigluma* dijumpai tumbuh hanya di dalam satu unit sampel di stasiun 1 yaitu di unit sampel 1.7. Tumbuhan tersebut tumbuh di tepian perairan stasiun 1 yang terletak di bawah naungan. Menurut Cameron (2003: 1), *H. acutigluma* merupakan gulma perairan yang banyak dijumpai tumbuh di daerah tepian perairan maupun di rawa-rawa. Tumbuhan tersebut tumbuh berakar pada tanah di tepian perairan, kemudian batangnya menjalar ke permukaan perairan, sedangkan tangkai daun, daun, dan bunga muncul keatas permukaan air. *H. acutigluma* tidak dapat mentoleransi kekeringan, sehingga tidak bisa hidup pada daerah perairan yang tidak basah secara permanen.

Tumbuhan *H. acutigluma* akan dapat tumbuh optimum pada daerah perairan yang tertutup naungan dan tumbuh optimum pada suhu antara 21--26°C. Akan tetapi untuk proses perkecambahan biji *H. acutigluma* membutuhkan suhu antara 20--30°C agar biji dapat berkecambah secara optimum (Cameron 2003: 2). Suhu perairan stasiun 1 yaitu 26,3--28,3°C merupakan kisaran suhu yang cukup tinggi untuk pertumbuhan *H. acutigluma*, akan tetapi tumbuhan tersebut masih dapat tumbuh dan beradaptasi pada perairan stasiun 1. Hal tersebut dikarenakan *H. acutigluma* tumbuh di daerah yang tertutup naungan di tepian perairan stasiun 1.

4.2.1.10 *Ipomoea aquatica* L.

Ipomoea aquatica merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh dan berkembang biak dengan cepat. Individu baru dapat dengan mudah terbentuk dari potongan tubuh tumbuhan. Selain itu pula tumbuhan menggunakan akar yang keluar dari tiap nodus untuk membentuk individu baru. Dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan, tumbuhan tersebut dapat membentuk individu baru dalam waktu 1 minggu (Creager & Kipker 1993: 2). Kemampuan tumbuhan untuk berkembang biak di suatu perairan, berkaitan erat dengan kemampuan tumbuhan dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan tersebut (Purborini 2006: 9).

Ipomoea aquatica dapat beradaptasi dengan lingkungan perairan Situ Agathis. Hal tersebut dilihat dari dapat ditemukannya tumbuh *I. aquatica* di seluruh stasiun penelitian di Situ Agathis, dan tumbuhan melimpah di stasiun 1. Faktor suhu menjadi salah satu faktor tumbuhan tersebut dapat tumbuh di perairan Situ Agathis. Menurut Austin (2007: 127) *I. aquatica* merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh dengan baik di atas suhu 25°C. Suhu air di seluruh stasiun pengamatan memiliki nilai di atas 25°C yaitu memiliki kisaran 26,3--28,3°C pada stasiun 1, kisaran 27,1--29,5°C pada stasiun 2, dan pada stasiun 3 memiliki kisaran 27--29,6°C. Nilai suhu di seluruh stasiun pada perairan Situ Agathis merupakan nilai yang dapat mendukung pertumbuhan *I. aquatica*. Selain itu pula *I. aquatica* merupakan tumbuhan yang dapat toleran terhadap suhu yang tinggi (Creager & Kipker 1993: 3).

Faktor intensitas cahaya matahari yang tinggi juga memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *I. aquatica*. Pada stasiun 1 tumbuhan *I. aquatica* tumbuh pada daerah yang terpapar cahaya matahari. Selain itu intensitas cahaya matahari yang tinggi pada stasiun 1 (14040--17890 Lux) menyebabkan tumbuhan tersebut menjadi dominan pada perairan stasiun 1. Menurut Creager & Kipker (1993: 3) tumbuhan *I. aquatica* merupakan tumbuhan yang sangat membutuhkan cahaya matahari dalam pertumbuhannya. Jika tumbuhan *I. aquatica* tumbuh di bawah naungan, maka batang tumbuhan tersebut akan tumbuh lemah, dan tipis.

Selain faktor suhu, nilai pH merupakan faktor yang membatasi pertumbuhan tumbuhan di perairan. Tumbuhan *I. aquatica* dapat tumbuh pada pH perairan dengan kisaran 6--8. Akan tetapi, dari hasil pengukuran, pH pada seluruh stasiun memiliki kisaran pH yang relatif sama yaitu pada kisaran 5--6. Kisaran pH tersebut masih memungkinkan *I. aquatica* dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik di seluruh stasiun di Situ Agathis. *Ipomoea aquatica* juga diketahui dapat tumbuh maksimum pada kadar oksigen terlarut sebesar 2,5--10,2 mg/l namun, pada DO di bawah 2,5 mg/l, tumbuhan *Ipomoea aquatica* juga masih dapat tumbuh subur di perairan situ Agathis terutama pada perairan stasiun 1.

Tumbuhan *I. aquatica* dapat tumbuh subur di perairan Situ Agathis, walaupun nilai pH dan kadar oksigen terlarut di perairan tersebut bukan merupakan nilai yang optimum untuk perkembangannya. Melimpahnya unsur nitrogen dan posfor pada perairan Situ Agathis membuat tumbuhan tersebut dapat beradaptasi pada perairan dengan kadar pH dan oksigen terlarut yang rendah. Kadar unsur nitrogen dan posfor yang melimpah menyebabkan *I. aquatica* mendapat banyak asupan nutrisi sehingga dapat tumbuh subur di seluruh perairan Situ Agathis, terutama di daerah stasiun 1. Menurut Harwood & Sytsma (2003: 3), kadar total nitrogen dan posfor perairan yang optimum untuk pertumbuhan *I. aquatica* yaitu total nitrogen sebesar 0,04--2,3 mg/l dan total posfor hingga 2,5 mg/l. Perairan stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 memiliki kadar unsur nitrogen dan posfor yang diperlukan untuk pertumbuhan optimum *I. aquatica*.

4.2.1.11 *Jussiaea repens* L.

Pada perairan situ Agathis, tumbuhan *Jussiaea repens* merupakan tumbuhan yang hanya dapat dijumpai tumbuh di stasiun 3. Tumbuhan tersebut juga menjadi tumbuhan yang mendominasi daerah perairan stasiun 3. Kemampuan *J. repens* dalam berkembang biak dan menghasilkan individu baru, menyebabkan tumbuhan tersebut mampu tumbuh mendominasi daerah perairan dalam waktu yang cepat. Pada perairan yang stagnan *J. repens* dapat membentuk

individu baru dalam rentang waktu 15--20 hari, sedangkan pada kondisi air yang mengalir membutuhkan waktu selama 70 hari (NWCB 2005: 2).

Tumbuhan *J. repens* banyak di jumpai tumbuh di tepian stasiun 3 Situ Agathis. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa *J. repens* merupakan tumbuhan yang tumbuh di tepian danau, kolam, parit maupun sungai. Pada perairan yang memiliki aliran air yang lambat, keberadaan tumbuhan *J. repens* dapat mempercepat proses sedimentasi perairan (NWCB 2005: 2). Seperti yang terjadi di stasiun 3 Situ Agathis, daerah yang ditumbuhi *J. repens* telah mengalami pendangkalan dan memiliki kecerahan yang rendah.

Jenis *J. repens* merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh pada perairan dengan kandungan nitrogen yang rendah. Akan tetapi ketika tumbuhan tersebut berada pada kondisi perairan yang kaya nitrogen, maka tumbuhan tersebut akan dapat tumbuh dengan cepat dan menjadi tumbuhan dominan. Menurut Rejamankova (1992: 283), akar tumbuhan *J. repens* memiliki kemampuan menyerap unsur nitrogen lebih cepat bila dibandingkan *Eichhornia crassipes*. Sehingga pada perairan stasiun 3 yang memiliki kandungan nitrogen terbanyak, tumbuhan *J. repens* dapat tumbuh lebih mendominasi perairan daripada *E. crassipes*.

Selain kemampuan akarnya dalam menyerap nutrisi, tumbuhan *J. repens* memiliki akar adventif yang tumbuh mencuat di atas permukaan air, sehingga menyebabkan keberadaan *J. repens* tidak dipengaruhi oleh jumlah kadar oksigen terlarut yang rendah pada stasiun 3. Hal tersebut dikarenakan akar yang tumbuh mencuat ke atas perairan tersebut dapat menyerap oksigen secara langsung dari atas permukaan air (dari atmosfer). Oleh sebab itu, *J. repens* dapat mentolerir kondisi lingkungan perairan yang sedang berada di bawah tekanan (NWCB 2005: 3).

4.2.1.12 *Lemna perpusilla* Torr.

Lemna perpusilla merupakan tumbuhan air dengan tipe hidup *free floating* yang tumbuh secara berkelompok dan mudah dijumpai pada berbagai daerah perairan. Tumbuhan dari suku Lemnaceae biasanya dijumpai tumbuh bersama

dengan spesies lain dari suku yang sama maupun dari suku yang berbeda. Tumbuhan tersebut biasa tumbuh bersama dengan tumbuhan dari suku Pontedariaceae seperti *E. crassipes* dan suku Nymphaeaceae (Sengupta *dkk.* 2010: 355). Pada perairan Situ Agathis, *L. perpusilla* dijumpai tumbuh bersama *E. crassipes* di dalam unit sampel 3.9 pada stasiun 3. Selain itu tumbuhan tersebut dapat pula dijumpai tumbuh di luar unit sampel pada stasiun 3 dan juga di luar unit sampel perairan stasiun 1.

Tumbuhan *L. perpusilla* dapat tumbuh secara optimum pada pH dibawah 7 (Sengupta *dkk.* 2010: 355). Kondisi perairan Situ Agathis yang memiliki pH di bawah 7 merupakan kondisi lingkungan yang cocok untuk perkembangbiakan tumbuhan *L. perpusilla*. Selain pH, faktor nutrisi perairan menjadi faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan *L. perpusilla*. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sengupta *dkk.* (2010: 356), pertumbuhan morfologi akar *L. perpusilla* menunjukkan pertumbuhan maksimum pada perairan yang ditambahkan zat hara di dalamnya. Oleh karena itu pertumbuhan optimum tumbuhan tersebut terjadi pada perairan yang kaya nutrisi.

Ukuran tubuh *L. perpusilla* yang kecil (3--5 mm x 2--4 mm) menyebabkan tubuh *L. perpusilla* tersusun oleh sel-sel metabolik yang aktif dengan struktur serat yang sangat kecil. Selain itu, proses penyerapan nutrisi tumbuhan tersebut dilakukan melalui seluruh bagian tubuhnya dan tidak melalui sistem akar (walaupun memiliki organ akar). Hal tersebut menyebabkan seluruh jaringan tumbuhan pada *L. perpusilla* berisi protein, lemak, nitrogen, dan posfor 2 kali lebih banyak dari tumbuhan berpembuluh lainnya. Banyaknya kandungan nutrisi dalam perairan yang masuk ke dalam tubuh *L. perpusilla* menyebabkan tumbuhan tersebut dapat menghasilkan individu baru dalam waktu yang cepat. Perbanyakan dilakukan dengan cara melepaskan 1 helai daun, yang kemudian 1 helaian daun tersebut menjadi 1 individu baru (Rook 2004: 1).

Keberadaan tumbuhan *L. perpusilla* yang tumbuh mengambang di permukaan air dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam perairan. Populasi *L. perpusilla* yang terhampar luas di permukaan air dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam perairan, sehingga dapat menghambat proses fotosintesis yang terjadi di dalam perairan. Terhambatnya proses

fotosintesis di dalam perairan menyebabkan berkurangnya kadar oksigen yang seharusnya dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut (Sengupta *dkk.* 2010: 356). Oleh sebab itu dalam jumlah yang berlebihan tumbuhan *L. perpusilla* dapat membatasi pertumbuhan tumbuhan air *submerged* yang tumbuh di dasar perairan.

4.2.1.13 *Mimosa pigra* L.

Mimosa pigra merupakan tumbuhan yang hidup di tanah yang basah, atau di tepian perairan tawar di daerah tropis dan lembab. Tumbuhan tersebut merupakan semak yang dapat tumbuh subur menguasai daerah perairan. *Mimosa pigra* dijumpai tumbuh subur dan hampir menguasai 1/4 daerah perairan stasiun 1. Di stasiun 1 tumbuhan tersebut membentuk rimba dan semak-semak. Hal tersebut disebabkan tumbuhan *M. pigra* suka tumbuh dekat dengan sumber masukan air, ataupun aliran air (PIER 2010b: 1). Tumbuhan *M. pigra* diperkirakan mengeluarkan senyawa allelopati. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan PIER (2010b: 1) *M. pigra* merupakan gulma yang berbahaya karena dapat menekan pertumbuhan tumbuhan asli perairan dan tumbuhan lain yang tumbuh di sekitarnya.

Tumbuhnya *M. pigra* di perairan menyebabkan daerah perairan yang luas menjadi sempit hingga dapat menyebabkan terjadinya sedimentasi, serta mengubah dan menghilangkan beberapa habitat spesies asli yang terdapat di perairan seperti burung dan beberapa spesies tanaman (PIER 2010b: 1). Oleh karena itu keberadaan *M. pigra* dapat membahayakan bagi keanekaragaman jenis tumbuhan di perairan Situ Agathis.

4.2.1.14 *Mimosa pudica* L.

Mimosa pudica dijumpai tumbuh di daerah tepi perairan stasiun 2, yaitu di unit sampel 2.1. kondisi lingkungan unit sampel 2.1 merupakan tempat hidup yang disukai oleh *M. pudica*. Hal tersebut dikarenakan *Mimosa pudica* merupakan gulma yang membentuk semak belukar, dan hidup di tepian daerah perairan. Tumbuhan tersebut juga lebih banyak tumbuh di tempat yang terkena

cahaya matahari dibanding tempat yang teduh (Soerjani *dkk.*1987: 331). Unit sampel 2.1 pada tepian stasiun 2 terletak di bagian yang tidak ditutupi oleh naungan sehingga dapat terpapar cahaya matahari. Oleh karena itu, tumbuhan *M. pudica* dapat tumbuh dengan baik di daerah perairan tersebut.

4.2.2 Struktur Komunitas Hidrofita di Situ Agathis

4.2.2.1 Nilai Penting Hidrofita di Situ Agathis

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menetapkan dominasi suatu jenis terhadap jenis lainnya atau dengan kata lain nilai penting menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis dalam suatu ekosistem. Jenis tumbuhan yang dapat mentoleransi lingkungan terganggu dapat hidup mendominasi perairan. Jumlah jenis tumbuhan yang dominan menyebabkan tumbuhan tersebut menjadi penting keberadaannya di dalam perairan. Pentingnya peranan suatu vegetasi tumbuhan dalam suatu ekosistem dapat di buktikan dengan menggunakan indeks nilai penting. Indeks nilai penting dihitung berdasarkan penjumlahan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR) dari tiap jenis tumbuhan (Fachrul 2007: 50).

Eichhornia crassipes, *Ipomoea aquatica*, dan *Jussiaea repens* merupakan jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai penting tertinggi di masing- masing stasiun penelitian. Di stasiun 1 INP tertinggi dimiliki oleh *I. aquatica* (98,63), sedangkan di stasiun 2 *E. crassipes* memiliki INP tertinggi (124,95), dan di stasiun 3 INP tertinggi di miliki oleh *J. repens* (113,92). Tumbuhan yang memiliki nilai penting tertinggi di keseluruhan perairan Situ Agathis ialah *E. crassipes* (93,95). Menurut Fachrul (2007: 50) jika suatu jenis tumbuhan merupakan tumbuhan dengan INP tertinggi, maka jenis tersebut sangat memengaruhi kestabilan ekosistem perairan. Dapat menjadi dominannya suatu tumbuhan di dalam ekosistem perairan, disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya ketersediaan nutrisi di dalam perairan.

Keberadaan ketiga jenis tumbuhan dengan nilai penting tertinggi dapat menjadi bioindikator untuk mengetahui pencemaran. Ketiga tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan yang cukup adaptif terhadap lingkungan perairan yang sudah mulai terganggu. Ketiga tumbuhan tersebut memiliki kemampuan untuk melakukan pertumbuhan dalam waktu yang cepat. Kecepatan pertumbuhan disebabkan oleh melimpahnya nutrisi atau unsur hara yang tersedia di dalam perairan yang dapat diserap oleh ketiga tumbuhan tersebut (Silalahi 2010: 57--58). Oleh karena itu keberadaan ketiga jenis tumbuhan yang mendominasi perairan Situ Agathis tersebut mengindikasikan perairan Situ Agathis sebagai perairan yang kaya nutrisi (eutrofikasi). Keberadaan jenis-jenis tumbuhan tersebut dalam jumlah banyak dan tidak terkendali, dapat mengganggu keberadaan tumbuhan dan organisme lain di dalam perairan. Sehingga keberadaan populasi ketiga tumbuhan tersebut di perairan Situ Agathis perlu dibatasi.

Faktor nutrisi merupakan faktor utama tumbuhan *I. aquatica*, *E. crassipes*, dan *J. repens* menjadi tumbuhan dengan INP tertinggi di masing-masing stasiun. Menurut Nugroho (2006: 50--51) kadar nitrogen lebih dari 11,29 mg/l dan kadar posfor lebih dari 0,05 mg/l dalam perairan mengindikasikan bahwa suatu perairan merupakan perairan yang subur atau kaya nutrisi, sehingga dapat memacu pertumbuhan organisme fotosintetik, termasuk tumbuhan air. Suburnya perairan Situ Agathis dapat dilihat dari hasil perhitungan kadar unsur nitrogen dan posfor dalam perairan tersebut. Kadar unsur nitrogen yang sangat tinggi di masing-masing stasiun (stasiun 1= 14,11 mg/l, stasiun 2= 35,28 mg/l, dan stasiun 3= 63,50 mg/l) dan kadar posfor yang cukup tinggi di masing-masing stasiun (stasiun 1= 0,17 mg/l, stasiun 2= 0,03 mg/l, dan stasiun 3= 0,09 mg/l) menyebabkan tumbuhan-tumbuhan tersebut dapat tumbuh melimpah, baik di masing-masing stasiun pengamatan, maupun dapat tumbuh di seluruh perairan Situ Agathis.

Tumbuhan *E. crassipes* dapat tumbuh optimum pada kadar total nitrogen 21 mg/l dan kadar total posfor 0,02--3,31 mg/l (Tellez, dkk. 2008: 44--45). Menurut Harwood & Sytsma (2003: 3) kadar total nitrogen dan posfor perairan yang optimum untuk pertumbuhan *I. aquatica* yaitu total nitrogen sebesar 0,04--2,3 mg/l dan total posfor hingga 2,5 mg/l. Oleh karena itu tumbuhan *I. aquatica*

dapat tumbuh melimpah pada stasiun 1, dan *E. crassipes* dapat tumbuh mendominasi stasiun 2, serta kedua tumbuhan tersebut dapat dijumpai di seluruh stasiun pengamatan. Sedangkan *J. repens*, dapat tumbuh pada lingkungan yang miskin, maupun kaya nitrogen. Selain itu *J. repens* memiliki kemampuan menyerap unsur nitrogen lebih cepat bila dibandingkan *E. crassipes*. Sehingga pada perairan stasiun 3 yang memiliki kandungan nitrogen terbanyak, tumbuhan *J. repens* dapat tumbuh lebih mendominasi perairan daripada *E. crassipes*. Akan tetapi, jumlah individu *J. repens* yang mendominasi perairan stasiun 3 tidak sebanyak jumlah individu *I. aquatica* dan *E. crassipes* hingga dapat mendominasi di perairan stasiun 1 dan stasiun 2, oleh karena itu walaupun tumbuhan tersebut lebih cepat menyerap unsur nitrogen daripada *E. crassipes*, tetap saja jumlah kandungan nitrogen di stasiun 3 merupakan nilai kandungan nitrogen dengan jumlah terbanyak dibandingkan dengan perairan stasiun 1 dan stasiun 2.

Selain ketersediaan nutrisi, faktor aktivitas manusia juga menjadi faktor penting yang menentukan ketiga tumbuhan tersebut menjadi dominan di masing-masing stasiun. Di daerah stasiun 3 (*outlet*) *Eichhornia crassipes* memiliki nilai FR tertinggi (54,5), hal tersebut menyatakan bahwa *E. crassipes* merupakan tumbuhan yang sering muncul pada unit sampel di stasiun 3. Daerah stasiun 3 yang merupakan daerah yang mudah di singgahi manusia, menyebabkan berkurangnya jumlah individu tumbuhan *E. crassipes* yang disebabkan oleh kegiatan manusia mengambil keluar tumbuhan tersebut dari stasiun 3 untuk dimanfaatkan. Oleh karena itu tumbuhan *Jussiaea repens* yang memiliki kecepatan pertumbuhan tidak jauh berbeda dengan *E. crassipes*, namun tidak diambil keluar dari perairan menyebabkan tumbuhan tersebut tumbuh lebih melimpah dan mendominasi perairan stasiun 3.

Eichhornia crassipe merupakan tumbuhan yang paling mendominasi perairan Situ Agathis. Keberadaan tumbuhan *E. crassipes* telah menjadi masalah di banyak ekosistem perairan. Tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan invasif yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan (Soerjani, *dkk.* 1986:484). Tidak hanya di perairan Situ Agathis, akan tetapi *E. crassipes* juga menjadi tumbuhan dengan INP tertinggi dan mendominasi perairan Rawa Pening (Semarang, Jawa Tengah) (Purborini 2006: 25). Kandungan nitrogen perairan

Rawa Pening ialah 1,225--5,55 mg/l, sedangkan kandungan nitrogen perairan Situ Agathis ialah 14,11--63,50 mg/l. Dengan kandungan nitrogen yang lebih sedikit dibandingkan dengan kandungan nitrogen di perairan Situ Agathis, tumbuhan *E. crassipes* dapat tumbuh mendominasi perairan Rawa Pening. Oleh karena itu kandungan nitrogen yang sangat tinggi di perairan Situ Agathis merupakan faktor penyebab tumbuhan *E. crassipes* dapat tumbuh mendominasi di perairan tersebut.

Menurut Purborini (2006: 26) Tumbuhan dengan INP tertinggi merupakan tumbuhan yang sangat memengaruhi kestabilan ekosistem perairan sehingga jumlah populasinya perlu di batasi. Pembatasan tersebut perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian ekosistem perairan. Pertumbuhan tumbuhan yang tidak dibatasi dapat memberikan efek negatif bagi ekosistem perairan (Gichuki *dkk.* 2009: 2). *E. crassipes*, *I. aquatica* dan *J. repens* yang tumbuh mengambang di permukaan air dapat membatasi penetrasi cahaya ke dalam ekosistem perairan. Penetrasi cahaya merupakan faktor pembatas bagi organisme fotosintetik yang hidup di dasar perairan. Jika penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan terbatas akibat melimpahnya *E. crassipes* hingga menutupi permukaan air, maka proses fotosintetik di dalam perairan tidak dapat dilakukan. Hal tersebut dapat menyebabkan menurunnya jumlah kadar oksigen terlarut dalam air yang dihasilkan dari proses fotosintetis di dalam perairan, sehingga berkurangnya kadar oksigen terlarut dalam perairan dapat menyebabkan kematian bagi organisme-organisme yang hidup di bawah permukaan air (Krebs 1985: 127--128; Yazwar 2008: 15--16).

4.2.2.2 Keanekaragaman Jenis Hidrofita

Keanekaragaman jenis hidrofita di perairan Situ Agathis selama waktu pengamatan (Juni--Juli 2011) termasuk dalam kriteria keanekaragaman “sedang” (Tabel 4.1.4.2). Keanekaragaman jenis di stasiun 1, 2, dan 3 memiliki nilai masing-masing adalah 1,46; 1,15; dan 1,04. Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh dari setiap stasiun memiliki nilai di antara 1 hingga 1,5 ($1 \leq H' \leq 1,5$). Berdasarkan teori kriteria indeks keanekaragaman, nilai H' di atas nilai 1 dan di bawah nilai 1,5 memiliki arti bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan di suatu

tempat tersebut “sedang”. Sedangkan nilai $H' > 3,0$ menunjukkan keanekaragaman jenis “sangat tinggi”, nilai $1,6 \leq H' \leq 3,0$ menunjukkan keanekaragaman “tinggi” serta nilai $H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman jenis “rendah” (Magurran 1988: 36).

Menurut Brower *dkk.* (1990:161) indeks keanekaragaman menggambarkan kekayaan jenis (*species richness*) di suatu habitat. Oleh karena itu, ke 14 jenis tumbuhan yang tumbuh pada perairan Situ Agathis dapat menunjukkan bahwa di perairan Situ Agathis memiliki banyak jenis tumbuhan atau di perairan tersebut dapat ditumbuhi banyak jenis tumbuhan. Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan juga diketahui terdapat hidrofita jenis lain yang dijumpai di luar unit sampel; hal tersebut semakin memperkuat bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan di perairan Situ Agathis ialah “sedang”. Kelimpahan tumbuhan di suatu daerah perairan dipengaruhi oleh kemampuan tumbuhan dalam menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan perairan (faktor fisika kimia perairan) (Purborini 2006:9). Sehingga diperkirakan masing- masing jenis tumbuhan yang dijumpai tumbuh di perairan Situ Agathis memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan perairan tersebut, baik menyesuaikan diri secara anatomis, fisiologis, maupun secara morfologis.

Berdasarkan Nugroho (2006: 5), beberapa jenis organisme dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas lingkungan. Persyaratan utama yang harus dipenuhi agar suatu jenis dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air adalah kelimpahan jenis (jumlah individu tiap jenis) yang tinggi dan dapat memberikan respon yang spesifik terhadap perubahan lingkungan. Oleh karena itu untuk mengetahui kualitas perairan atau tingkat pencemaran air dengan menggunakan organisme sebagai bioindikator, ialah dengan menghitung tingkat keanekaragaman jenis organisme yang ada di perairan tersebut. Hidrofita merupakan organisme yang dapat menjadi bioindikator pencemaran, sehingga nilai indeks keanekaragaman jenis hidrofita dapat menunjukkan derajat pencemaran suatu perairan.

Menurut Nugroho (2006: 62) klasifikasi derajat pencemaran yang menyatakan hubungan antara indeks keanekaragaman jenis Shannon- Wiener

dengan faktor fisika kimia yang memengaruhi kualitas perairan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2.2.2.
Klasifikasi Derajat Pencemaran Perairan

Derajat pencemaran	Indeks keanekaragaman
Perairan bersih / tidak tercemar	> 3
Setengah tercemar	1—3
Tercemar berat	< 1,0

[Sumber: Nugroho 2006: 62, telah diolah kembali]

Tabel 4.2.2.2 menunjukkan bahwa jika keanekaragaman jenis tumbuhan di suatu perairan melimpah atau bernilai lebih dari 3, maka perairan tersebut tidak mengalami pencemaran. Akan tetapi, jika nilai indeks keanekaragaman jenis dibawah 1 atau keanekaragaman rendah, maka perairan mengalami pencemaran berat. Sedangkan pada perairan Situ Agathis, nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan air di stasiun 1, 2, dan 3 (1,46; 1,15; dan 1,04) menunjukkan bahwa kondisi perairan di ketiga stasiun pengamatan tersebut telah mengalami ‘setengah tercemar’.

Ketiga stasiun pengamatan di Situ Agathis diperkirakan telah mengalami pencemaran, hal tersebut dapat dilihat dari nilai indeks keanekaragaman jenis dan juga kondisi lingkungan perairan. Keanekaragaman jenis yang “sedang” menunjukkan adanya gangguan di dalam perairan Situ Agathis sehingga jenis tumbuhan yang dijumpai tidak terlalu banyak. Kondisi lingkungan perairan stasiun 1 yang dijumpai sampah rumah tangga dan telah mengalami sedimentasi, serta kondisi stasiun 2 dan stasiun 3 yang keruh, dan terjadinya *blooming Eichhornia crassipes*, mengindikasikan telah terjadinya pencemaran di perairan Situ Agathis. Pencemaran diduga disebabkan oleh tingginya jumlah unsur nitrogen dan posfor yang terkandung dalam air di seluruh stasiun pada perairan Situ Agathis. Unsur nitrogen dan posfor tersebut diduga masuk ke dalam perairan Situ Agathis bersama dengan aliran air yang berasal dari daerah persawahan dan dari saluran air daerah pemukiman penduduk Beji Timur. Masukan air dari daerah tersebut ikut masuk ke dalam Situ Agathis bersama aliran air dari DAS Ciliwung- Cisadane (Direktorat Umum dan Fasilitas Universitas Indonesia 2009: 4). Menurut Nugroho (2006: 50), kandungan unsur hara yang tinggi diperairan

disebabkan oleh adanya penambahan hara yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran sungai.

4.2.2.3 Kemerataan Jenis dan Kesamaan Jenis Hidrofita

Kemerataan jenis tumbuhan ditentukan dengan menggunakan indeks kemerataan jenis. Berdasarkan analisis indeks kemerataan jenis (e) penyebaran jenis hidrofita di masing- masing stasiun “cukup merata”. Walaupun hasil indeks kemerataan cukup merata, akan tetapi jenis tumbuhan antara stasiun 1 dan stasiun 2, stasiun 1 dan stasiun 3, serta stasiun 2 dan stasiun 3 kurang sama. Tidak samanya jenis tumbuhan di antara ketiga stasiun dapat dilihat dari berbedanya jenis tumbuhan yang dijumpai di stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. Tumbuhan yang dijumpai tumbuh di perairan stasiun 1 berjumlah delapan jenis, sedangkan pada stasiun 2 hanya terdapat lima jenis, dan pada stasiun 3 juga hanya terdapat lima jenis yang berbeda dengan stasiun 2. Dari ke 14 jenis tumbuhan yang dijumpai tumbuh di Situ Agathis, hanya terdapat dua jenis tumbuhan yang dijumpai tumbuh di seluruh stasiun penelitian, tumbuhan tersebut ialah *Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica*. Berbedanya jenis tumbuhan yang hidup di masing- masing stasiun tersebut di dukung oleh hasil analisis indeks kesamaan jenis Shorensen (ISS).

Hasil analisis indeks kesamaan jenis tumbuhan antara stasiun 1 dan 2, stasiun 1 dan 3, serta antara stasiun 2 dan 3, memiliki nilai di bawah 50%, yaitu 30,76%, 30,76%, dan 40%. Nilai tersebut menggambarkan bahwa komunitas tumbuhan yang terdapat pada ketiga stasiun merupakan komunitas tumbuhan yang berbeda. Menurut aturan Kendeigh (1980) (lihat Fitra 2008: 45) jika indeks kesamaan dari dua komunitas yang dibandingkan memiliki nilai lebih besar dari 50%, maka kedua komunitas yang dibandingkan tersebut masih dapat dipandang sebagai satu komunitas, sebaliknya bila di bawah 50%, maka kedua komunitas yang dibandingkan tersebut dapat dianggap sebagai dua komunitas yang berbeda.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai indeks kemerataan jenis di masing- masing stasiun ialah “cukup merata”, akan tetapi berdasarkan indeks kesamaan jenis, penyebaran jenis hidrofita antar stasiun ialah “kurang sama”. Penyebaran

yang cukup merata akan tetapi jenisnya kurang sama antar masing- masing stasiun diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor kondisi lingkungan perairan, faktor bentuk tipe hidup dan cara adaptasi dari tiap- tiap jenis tumbuhan terhadap kondisi lingkungan perairan. Selain itu menurut Brower *dkk.*(1990: 164), nilai indeks pemerataan tidak hanya tergantung dari banyaknya jumlah individu tiap jenis, akan tetapi ada faktor lain yang menyebabkan penyebaran organisme tersebut tidak merata di suatu perairan. Oleh karena itu melakukan perbandingan uji pemerataan suatu organisme pada ekosistem perairan situ yang lain lebih baik dilakukan, dengan syarat koleksi tumbuhan yang diamati harus sama atau setidaknya hampir sama.

Dari hasil perhitungan faktor abiotik perairan (tabel 4.1.1) yang memiliki kisaran nilai yang hampir sama antar stasiun membuat faktor abiotik bukan menjadi faktor penyebab cukup meratanya penyebaran jenis akan tetapi kurangnya jenis hidrofita yang tumbuh di masing- masing stasiun. Oleh karena itu diduga terdapat faktor lain selain faktor abiotik perairan yang menjadi penyebabnya. Faktor kompetisi antar jenis diduga merupakan faktor yang dapat memengaruhi keberadaan jenis serta dapat tersebar secara meratanya suatu jenis hidrofita di suatu perairan. Bentuk kompetisi antar jenis tersebut antara lain, kemampuan tiap jenis dalam menyerap nutrisi, kecepatan tumbuh masing- masing jenis, kecepatan reproduksi jenis, dan kemampuan tiap- tiap jenis untuk menghasilkan senyawa allelopati (Gopal & Goel 1993: 172; Purborini 2006: 9).

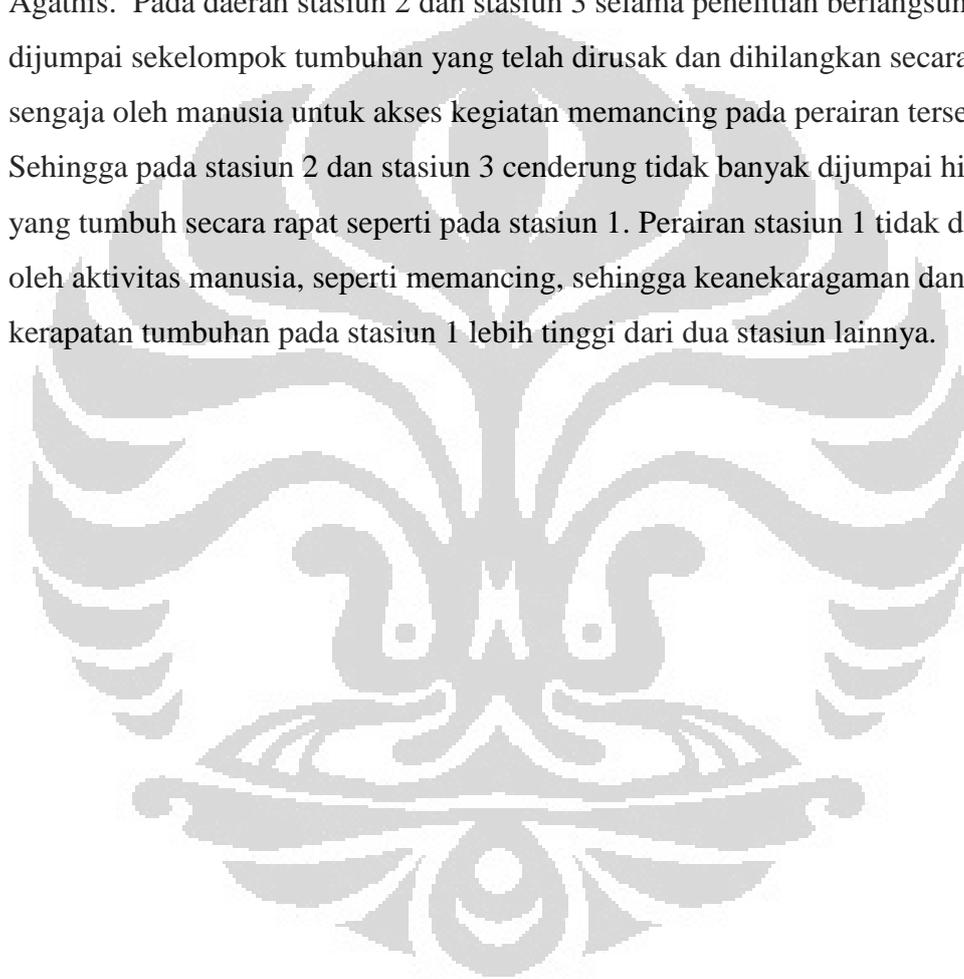
Tidak banyak informasi mengenai senyawa allelopati yang dikeluarkan oleh masing-masing jenis hidrofita yang tumbuh di perairan Situ Agathis. Akan tetapi keberadaan beberapa jenis yang hanya dapat dijumpai tumbuh di salah satu stasiun pengamatan mengindikasikan bahwa terdapat beberapa jenis tumbuhan di perairan Situ Agasthis yang memproduksi senyawa allelopati. Produksi allelopati dapat menjadi faktor keberadaan jenis hidrofita dikarenakan, senyawa allelopati yang dihasilkan oleh suatu jenis hanya dapat menghambat pertumbuhan jenis hidrofita tertentu yang tidak dapat mentoleransi senyawa allelopati tersebut. Oleh karena itu, tumbuhnya jenis hidrofita tertentu di suatu perairan dapat menjadi indikator bagi keberadaan jenis hidrofita lainnya di suatu ekosistem perairan (Gopal & Goel 1993: 172).

Bentuk tipe hidup hidrofita juga menjadi faktor dapat tersebarnya suatu jenis di dalam ekosistem perairan. Tipe hidup tumbuhan yang dijumpai tumbuh di perairan Situ Agathis adalah tipe *emergent* dan *free floating*. Walaupun secara umum hidrofita dapat dengan mudah tumbuh dan memperbanyak diri secara vegetatif, akan tetapi tipe hidup hidrofita dapat menentukan pemerataan penyebaran jenis di daerah perairan. Hidrofita dengan tipe hidup *emergent* membutuhkan substrat untuk tumbuh, sehingga pertumbuhannya terbatas pada area tepian perairan maupun di area perairan yang telah mengalami sedimentasi, sedangkan hidrofita *free floating* merupakan tumbuhan yang dapat mengambang di seluruh permukaan air tanpa memerlukan substrat untuk berakar. Hal tersebut menyebabkan tumbuhan *free floating* mudah berpindah tempat pada area permukaan perairan. Pindah tempatnya tumbuhan *free floating* dapat disebabkan oleh tiupan angin maupun terbawa arus air. Oleh karena itu tumbuhan dengan tipe hidup *free floating* menjadi lebih mudah untuk tersebar secara merata ke seluruh sisi area perairan. Hal tersebut menyebabkan tumbuhan-tumbuhan *emergent* yang tumbuh di perairan situ Agathis hanya dapat dijumpai di salah satu sisi daerah perairan .

Kondisi perairan stasiun 1 yang telah mengalami sedimentasi merupakan salah satu alasan lebih banyaknya jenis hidrofita *emergent* yang tumbuh di perairan tersebut dibandingkan dengan stasiun 2 dan stasiun 3. Tumbuhan-tumbuhan yang mendominasi stasiun 1 memiliki tipe hidup *emergent*. Dari delapan jenis tumbuhan enam jenis merupakan tumbuhan *emergent* (*Alternanthera sessilis*, *Blechum pyramidatum*, *Boerhavia erecta*, *Commelina nudiflora*, *Gomphrena celosioides*, dan *Mimosa pigra*) sedangkan 2 tumbuhan lainnya (*Eichhornia crassipes* dan *Ipomoea aquatica*) merupakan tumbuhan *free floating*. Sedimentasi yang terjadi di perairan stasiun 1 tersebut dapat disebabkan oleh letak stasiun 1 yang merupakan daerah masukan air. Menurut Sitadewi (2008: 60) sedimentasi perairan lebih mudah terjadi di daerah masukan air, dikarenakan sedimen dan limbah domestik ikut masuk ke dalam perairan bersamaan dengan masuknya aliran air ke dalam ekosistem perairan. Aliran air yang berasal dari pemukiman penduduk Beiji Timur masuk ke dalam Situ Agathis dengan mengangkut sedimen yang juga banyak mengandung nutrisi yang

dibutuhkan untuk pertumbuhan tumbuhan. Banyak terkandungnya sedimen di stasiun 1 menyebabkan stasiun 1 mengalami sedimentasi, sehingga tumbuhan dengan tipe hidup emergent lebih banyak dijumpai tumbuh di perairan tersebut.

Selain telah mengalami sedimentasi pada perairan stasiun 1, kegiatan manusia seperti memancing, serta membersihkan situ dari tumbuhan-tumbuhan yang dianggap mengganggu kegiatan memancing juga merupakan faktor penyebab tidak rapatnya dan tidak meratanya pertumbuhan tumbuhan di Situ Agathis. Pada daerah stasiun 2 dan stasiun 3 selama penelitian berlangsung dijumpai sekelompok tumbuhan yang telah dirusak dan dihilangkan secara sengaja oleh manusia untuk akses kegiatan memancing pada perairan tersebut. Sehingga pada stasiun 2 dan stasiun 3 cenderung tidak banyak dijumpai hidrofita yang tumbuh secara rapat seperti pada stasiun 1. Perairan stasiun 1 tidak diganggu oleh aktivitas manusia, seperti memancing, sehingga keanekaragaman dan kerapatan tumbuhan pada stasiun 1 lebih tinggi dari dua stasiun lainnya.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Tumbuhan yang mendominasi perairan dan memiliki nilai penting pada stasiun 1 (*inlet*) ialah *Ipomoea aquatica*, pada stasiun 2 (*midlet*) ialah *Eichhornia crassipes*, sedangkan pada stasiun 3 (*outlet*) ialah *Jussiaea repens*. Akan tetapi tumbuhan yang mendominasi perairan dan memiliki nilai penting tertinggi di keseluruhan perairan Situ Agathis ialah *Eichhornia crassipes*.
2. Keanekaragaman jenis hidrofita di masing- masing stasiun ialah “sedang”. Nilai indeks keanekaragaman jenis tersebut mengindikasikan telah terjadinya pencemaran di perairan Situ Agathis, dengan tingkat pencemaran ialah “setengah tercemar”.
3. Faktor kompetisi dengan sesama hidrofita, faktor predator dan faktor aktivitas manusia juga merupakan faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan hidrofita di perairan Situ Agathis, selain faktor abiotik perairan.

5.2 SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan air (faktor kimia, seperti kandungan unsur logam) di dalam perairan Situ Agathis agar dapat mengetahui lebih dalam berbagai unsur yang dapat memengaruhi pertumbuhan hidrofita.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih dalam mengenai produksi senyawa allelopati pada tumbuhan di perairan Situ Agathis agar diketahui lebih dalam alasan tumbuh mendominasinya beberapa jenis tumbuhan.
3. Perlu dilakukan penelitian struktur komunitas hidrofita di perairan situ Agathis secara rutin dan berkala (biomonitoring), agar dapat dilakukan

kontrol jenis- jenis hidrofita yang tumbuh maupun hilang dari perairan Situ Agathis.

4. Perlu dilakukan tindakan lanjut dari pihak Kampus UI sebagai penanganan terhadap terjadinya eutrofikasi yang ditandai dengan melimpahnya jumlah *Eichhornia crassipes* hingga menutupi permukaan perairan Situ Agathis.
5. Perlu dilakukan inventarisasi lebih lanjut mengenai jenis- jenis hidrofita di seluruh perairan Situ Agathis agar di peroleh data lebih lengkap mengenai jenis hidrofita yang tumbuh pada perairan tersebut.
6. Perlu dilakukan pembatasan pertumbuhan dan perkembangbiakan beberapa jenis hidrofita yang tumbuh di Situ Agathis, agar fungsi situ sebagai daerah kawasan resapan air di Kampus UI tetap sesuai fungsinya.



DAFTAR REFERENSI

- Abel, P.D. 1996. *Water pollution biology*. 2nd ed. CRC Press, London: iv + 297 hlm.
- Austin, D.F. 2007. Water spinach (*Ipomoea aquatica*, Convolvulaceae) a food gone wild. *Ethnobotany Research & Application* **5**: 123--146 hlm.
- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1990. *Ecology: Individual, population, and communities*. Blackwell Scientific Publication, Boston: xii + 945 hlm.
- Brewer, R. 1994. *The science of ecology*. 2nd ed. Saunders College Publishing Hargourt Brage College Publishers, USA: xvii + 760 hlm.
- Bridson, D. & L. Forman. 1992. *The herbarium handbook*. Royal Botanic Garden, Great Britain: xii + 303 hlm.
- Brower, J., J. Zar & C. van Ende. 1990. *Field and Laboratory methods for general ecologi*. 3rd ed. Win Brown Publisher, Dubugue: xi+ 237 hlm.
- Cameron, A.G. 2003. *Hymenachne*. Agnote Departemen of Resources Primary Industry, Australia:3 hlm.
- Capers, R.S., S. Roslyn, G.J. Bugbee & J. C. White. 2009. Species richness of both native and invasive aquatic plants influenced by environmental condition and human activity. *Botany* **87**: 306--314 hlm.
- Creager, R. & R. Kipker. 1993. *Ipomoea aquatica* Forskal. *Pest Risk Assesment of Chinese Water Spinach*: 1-- 22 hlm.
- Cronk, J.K. & S.M. Fennessy. 2001. *Wetland plants: biology and ecology*. Lewis Publisher, Florida: 439 hlm.
- Csurhes, S. 2010. *Weed risk assesment, green shrimp plant, (Blechnum pyramidatum)*. Departemen of Employment, Economic and Innovation Biosecurity Queensland, Queensland: 8 hlm.
- Dermawan, H. 2010. *Studi komunitas gastropoda di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia, Depok*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok: xi + 65 hlm.
- Direktorat Umum dan Fasilitas Universitas Indonesia. 2009. *Syarat-syarat teknis pengerjaan pemeliharaan kebersihan dan keindahan danau kampus Depok*

- Universitas Indonesia*. Pembinaan Lingkungan Kampus Universitas Indonesia, Depok: 81 + 5 hlm.
- Djukri & B.S. Purwoko. 2003. Pengaruh naungan paranet terhadap sifat toleransi tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Ilmu Pertanian* **10**(2): 17 -- 23 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumberdaya lingkungan perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta: 249 hlm.
- Elger, A., G. Bornette, H. Marrie, & B. Segretain. 2004. Disturbance as a structuring factor of plant palatibility in aquatic communities. *Ecological Society of America* **85**(2): 304--311 hlm.
- EPPO. 2009. *Alternanthera sessilis* (Amaranthaceae). *EPPO Reporting Service-Invasive Plants*: 2 hlm.
- Fachrul, M.F. 2008. *Metode sampling bioekologi*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta: viii + 198 hlm.
- Fitra, E. 2008. *Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Parapat Danau Toba*. Tesis S2 Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan: x + 69 hlm.
- Fonteyn, J.P. & R.E. Akridge 1981. Naturalization of *Colocasia esculenta* (Araceae) in the San Marcos River, Texas. *Southwestern Association of Naturalist* **26**(2): 210—211 hlm.
- Gichuki, J., R. Omondi, T. Okurut, A. Matano, P. Boera, T. Jembe, & O. Ayub. 2009. Water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms – Laubach dynamics and succession in the Nyanza Gulf of Lake Victoria (East Africa): Implication for water quality and biodiversity conservation. *Maseno University*: 1--10 hlm.
- Goldman, C.R. & A.J. Horne. 1983. *Limnology*. Mc-Graw Hill Book Company, New York: xvi + 640 hlm.
- Google Earth. 2010. *Landsat Universitas Indonesia*. 1 hlm.
<http://www.Googleearth.co.id.html>. 20 April 2011, pk. 19.10. WIB.
- Gopal, B. & U. Goel. 1993. Competition and allelopathy in aquatic communities. *Springer New York Botanical Garden* **59**(3): 155--210hlm.

- Gunasekara, L. 1999. Sessile Joyweed (*Alternanthera sessilis*): a popular leafy vegetable in South Asia but federal noxious weed in USA. *Sixteenth Australian Weeds Conference*: 347--348 hlm.
- Hadi, A. 2007. *Prinsip pengelolaan pengambilan sampel lingkungan*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta: xix + 135 hlm.
- Harwood, E. & M. Sytsma. 2003. Risk assesment for chinese water spinach (*Ipomoea aquatica*) in Oregon. *Center for Lakes and Reservoir Portland State University*: 1--9 hlm.
- Haryanti, S., R.B. Hastutui, D.H. Endah, & N. Yulita. 2006. Adaptasi morfologi fisiologi dan anatomi eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) di berbagai perairan tercemar. *Diponogoro University Institutional Repository*: 39--46 hlm.
- Kaufman, P.B. 1989. *Plants: their biology and importance*. Harper and Row Publisher, New York: xiv + 757 hlm.
- Kikuta, K., D.L. Whitney, & G.K. Paris. 1938. Seeds and seedlings of the Taro, *Colocasia esculenta*. *American Journal of Botany* **25**(3): 186--188 hlm.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper & Rows, New York: xv + 800 hlm.
- Lubis, I. K. 2009. *Keanekaragaman jenis cyanobacteria di Perairan Situ agathis, Kenanga, dan Ulin-Salam Universitas Indonesia pada bulan Juni-Agustus 2006 dan bulan Juni-Agustus 2007 (Musim kemarau)*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok:ix + 82 hlm.
- Ludwig, J.A. & J.F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, Inc., New York : xx + 547 hlm.
- Madar, S.S. 1995. *Evolution, diversity and its measurments*. Princeton University Press, New Jersey: x + 179 hlm.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey: x + 179 hlm.
- Mitsch, W.J. & J.G. Gosselink. 2001. *Wetlands : Rivers reasearch and aplication*. John Wiliey and Son, Inc., New York: 920 hlm.

- Moody, K. 1989. *Weed Reported in rice in South and Southeast Asia*. International Rice Research Institute, Manila: Vii + 435 hlm.
- Nugroho, A. 2006. *Bioindikator kualitas air*. Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta: vii + 139 hlm.
- NWCB. 2005. Washington State noxious weed control broad. 7 hlm.
http://www.nwcb.wa.gov/weed_info/written_findings/CLASS%20A%20PDFs/Ludwigia%20peploides,%20final.pdf. 14 Oktober 2011. pk. 22.35. WIB.
- NWCB. 2011. Washington State noxious weed control broad. 7 hlm.
http://www.nwcb.wa.gov/weed_info/written_findings/CLASS%20A%20PDFs/Eichhornia%20crassipes,%20final.pdf. 9 Oktober 2011. pk. 12.50. WIB
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar ekologi*. Edisi ke-3. Terj. Dari *Fundamentals of ecology*. 3rd ed., oleh Samingan, T. Gajah Mada University Press, Yogyakarta: xv + 697 hlm.
- Onrizal. 2005. Teknik pembuatan herbarium. 4 hlm.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/960/1/hutan-onrizal5.pdf>. 20 April 2011, pk. 18 10. WIB.
- Pancho, J.V. & M. Soerjani. 1978. *Aquatic weeds of southeast Asia: A systematic account of common Southeast Asia aquatic weed*. University of the Philiphine, Los Banos: x + 130 hlm.
- Pielou, M. 1977. *Mathematical ecology*. John Wiley & Sons, Toronto: x + 385 hlm.
- PIER. 2008. *Boerhavia erecta*. 4 hlm.
http://www.hear.org/pier/species/boerhavia_erecta.htm. 9 November 2011, pk. 20. 25. WIB.
- PIER. 2010a. *Gomphrena celosioides Mart. Amaranthaceae*. 4 hlm.
http://www.hear.org/pier/species/gomphrena_celosioides.htm. 9 November 2011, pk. 21.20. WIB.
- PIER. 2010b. *Mimosa pudica L. Fabaceae*. 20 hlm.
http://www.hear.org/pier/species/mimosa_pudica.htm. 10 November 2011, pk. 09.13. WIB.
- PIER. 2011. *Alternanthera sessilis (L.) R.Br. ex Roem. & Schultz, Amaranthaceae*. 11 hlm.

- http://www.hear.org/pier/species/alternanthera_sessilis.htm. 7 November 2011, pk 15.35. WIB.
- Pradana, D.H. 2007. *Distribusi keanekaan jenis burung di kampus Universitas Indonesia Depok pada berbagai sub tipe habitat*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok: vii + 67 hlm.
- Prosea. 2011. Flora kita. 1 hlm.
<http://www.proseanet.org/florakita/browser.php?docsid=991>. 17 Oktober 2011, pk. 19.27. WIB.
- Purborini, D.H. 2006. *Sruktur dan Komposisi Tumbuhan di Kawasan Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang: xi + 40 hlm.
- Rashilawati, K. 1998. *Penentuan konstanta stabilitas kondisional asam humat di Situ Politeknik Universitas Indonesia dengan logam Cd^{2+}* . Karya Utama Sarjana Kimia FMIPA UI, Depok: xii + 79 hlm.
- Reed, C. 1978. Diversity in aquatic microecosystem. *Ecological Society of America* 59(3): 481--488 hlm.
- Reid, G.K. & R.D. Wood. 1976. *Ecology of inland waters and estuaries*. 2nd ed. D. Van Nostrand Company, New York: x + 485 hlm.
- Rejamankova, E. 1992. Ecology of creeping macrophytes with special reference to *Ludwigia peploides* (H.B.K) Raven. *Aquatica Botany* 43: 283.--299 hlm.
- Resmikasari, Y. 2008. *Tingkat kemampuan ikan Koan (Ctenopharyngodon idella Val.) memakan gulma eceng gondok (Eichhornia crassipes (Mart) Solms.)*. Skripsi Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor: iv + 74 hlm.
- Rianto, R. 2006. *Studi perbandingan struktur komunitas fitoplankton di Situ Kenanga dan Situ Aghatis, Kampus Universitas Indonesia Depok*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok: vii + 75 hlm.

- Rook, J.S.E. 2004. *Spirodela polyrizha* greater duckweed. 2hlm.
<http://www.rook.org/earl/bwca/nature/aquatics/spirodela.html>. 3 November 2011, pk. 09.23. WIB.
- Scholten, M.C.Th., E.M. Foekema, H.P. Van Dokkum, N.H.B.M. Kaag & R.G. Jak. 2005. *Eutrophication management and ecotoxicology*. Springer Science, Berlin: 122 hlm.
- Sengupta, S., C. Meda, & A. Dewanji. 2010. The impact of duckweed growth on water quality in sub-tropical ponds. *Environmentalist* **30**: 353--360 hlm.
- Shukla, R.S. & P.S. Chandel. 1996. *Plant ecology*. S. Chand and Company Ltd., New Delhi: 328 hlm.
- Silalahi, J. 2009. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis S2 Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan: xi + 77 hlm.
- Sitadewi, E.H. 2008. Fungsi strategis danau tondano, perubahan ekosistem dan masalah yang terjadi. *Jurnal Teknik Lingkungan* **9**(1): 59--66 hlm.
- Smeins, F.E. & R.D. Slack. 1982. *Fundamentals of ecology laboratory manual*. 2nd ed. Kendall / Hunt Publishing Company, USA: v + 139 hlm.
- Soerjani, M., A.J.G.H. Koestarman, & G. Tjitrosoepomo. 1987. *Weeds of rice in Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta: xv + 732 hlm.
- Suryadiputra, I.N.N. 2003. Penelitian-penelitian situ-situ di JABOTABEK. Dalam: Ubaidillah, R., I. Maryanto, M. Amir, M. Noerdjito, E.B. Prasetyo & R. Polosakan (eds.). *Manajemen bioregional JABODETABEK: tantangan dan harapan*. Pusat Penelitian Biologi LIPI, Bogor: 205--228 hlm.
- Suryono, T., S. Senny, M. Endang, & Rosidah. 2010. Tingkat kesuburan dan pencemaran Danau Limboto Gorontalo. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, **36**(1): 49--61 hlm.
- Susanto, D. 2006. *Struktur komunitas amfibi di kampus Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat*. Skripsi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok: x + 68 hlm.
- Tellez, R.T., M.R. Elsa, L.G. Gloria, A.P. Eva, M.L. Ricardo, & G. Schanze. 2008. The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*: an invasive plant in the

- Guadiana River Basin (Spain). *Aquatic Invasions Journal Complication REABIC* 3(1): 42--53 hlm.
- The Wetland Regulation Center. 2005. Wetland regulation center. 10 hlm.
<http://www.wetlands.com>. 13 juni 2011, pk 10.24. WIB.
- Tiner, R.W. 1991. The concept of a hydrophyte for wetland identification.
American Institute of Biological Science 41(4): 236--247 hlm.
- Van Steenis, C.G.G.J. 2005. *Flora*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta: xii + 486 hlm.
- Waite, S. 2000. *Statistical ecology in practice*. Prentice Hall, Malaysia: xv + 411 hlm.
- Wargasasmita, S. & A. Basukiradi. 1994. Pengelolaan dan pemanfaatan situ yang berwawasan lingkungan untuk mempertahankan keanekaragaman ekosistem situ di Jabotabek. 1994. *Lokakarya nasional keanekaragaman hayati tropic Indonesia: Keanekaragaman hayati untuk kesejahteraan masyarakat*. Lembaga Pembangunan Insani dan Biosfer Indonesia: 1--10 hlm.
- Wilson. D.G., Burton M.G., Janet F.S & A. C. York. 2006. Doveweed (*Murdannia nudiflora*) germination and emergence as affected by temperature and seed burial depth. *Weed Science* 54(6): 1000--1003 hlm.
- Yazwar. 2008. *Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba*. Tesis S2 Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan: x + 66 hlm.
- Zar, J.H. 1974. *Biostatistical Analysis*. Prantice Hall, Inc., London: xiii + 601 hlm.

LAMPIRAN

Deskripsi Hidrofita yang di Jumpai Tumbuh pada Perairan Situ Agathis

1. *Alternanthera sessilis* (L.) DC.

Deskripsi:

Tumbuhan *perennial* (kadang tahunan jika dalam keadaan yang buruk), herba dengan akar yang kuat dan tidak bercabang, merayap, kadang berakar di nodus, dan mengapung. Batang bercabang, tinggi hingga 1 m, bagian bawah berongga (menyerupai pipa) berwarna hijau atau kemerahan, dengan rambut-rambut tipis yang berbaris melintang di nodus, dan 2 baris membujur rambut yang saling berlawanan. Daun berhadapan, tangkai daun sangat pendek, 1--5 mm, atau *sessil*, bentuk dan panjang daun bervariasi, dari hampir *lanceolatus* hingga *obovatus*, 0.8--15 x 0.3--3 cm, ujung daun *acutus* hingga *blunt*, dan permukaan daun halus. Kepala bunga *sessil*, tumbuh silinder mengikuti usia, biseksual, tangkai bunga kecil atau terkadang semu, tunggal di bagian ketiak braktea, memiliki 2 brakteaola, *rachis* padat berbulu putih. Panjang Spika 0.5--1 cm, braktea *ovatus*, cekung, panjang 0.3--1 mm, dan tidak rontok. Brakteaola *oblong-ovatus*, 1--1.5 mm, ujung *acutus*, dan memiliki sedikit torehan. *Sepal* berwarna putih atau keunguan, panjang 2--3 mm, mengkilap dengan dasar kehijauan, gundul atau sedikit rambut di bagian luar, memiliki 1 *midrib* yang kuat. *Stamen* berjumlah 5, tiga dengan *anther* dua lainnya tanpa *anther*, letak berseling seperti gigi. *Stylus* panjang 0.2--0.4 mm. Buah bentuk *obreniform*, 2 x 2.5 mm, coklat tua, menempel pada perhiasan bunga. Biji hitam dan mengilap (Soerjani, *dkk.* 1986: 38).

Catatan:

Distribusi tumbuhan meliputi seluruh Indonesia. *Alternanthera sessilis* hidup di tanah basah, dan dapat berbunga sepanjang tahun. Reproduksi secara vegetatif dengan melakukan fragmentasi (Soerjani, *dkk.* 1986: 38).

2. *Blechum Pyramidatum* (Lam.) Urb.

Deskripsi:

Herba *perennial*, dengan tangkai bunga yang tegak. Sebagian besar berukuran kurang dari 50 hingga 70 cm. Batang merayap, memiliki akar adventif diproduksi di nodus yang lebih rendah. Daun berhadapan sepanjang batang; bentuk daun *ovatus*, ukuran 2--7 cm, ujung daun *acutus*, dasar daun tumpul atau membulat namun runcing ujungnya. Tangkai daun 2 cm, ramping. Bunga spika, padat, membentuk persegi (4 sisi) karena braktea *tetrastichus*, umumnya panjang 3--6 cm (dapat mencapai hingga 14 cm), kadang-kadang bunga *soliter* di ketiak daun. Braktea berbentuk *ovatus* hingga *suborbicular-ovatus*, ukuran 1--1.5 cm, warna kehijauan atau keputih-putihan. *Petal* berwarna ungu pucat, berukuran lebih besar dari braktea. Brakteola berbentuk *linier-lanset*, ujung *acutus*, ukuran 1 cm, memiliki rambut *ciliata* 2 mm atau lebih. *Sepal* 5, ukuran 3.5--4 mm, sedikit segmen, bentuk *linier-subulate* tidak setara. *Stamen* 4, *didynamous*, *anther* lonjong, paralel. Buah kapsul *ellipsoid*, *puberulent*, 6--7 mm. Biji 2, melingkar, berwarna coklat, lebar 5 mm (Csurhes 2010: 5)

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Amerika. Dapat hidup hingga ketinggian 2700 m. Berbunga sepanjang tahun. Hidup pada daerah berumput, kebun, dan sawah. Perbanyak dengan menggunakan biji. Penyebaran dengan bantuan hewan (Csurhes 2010: 6--7).

3. *Boerhavia erecta* L.

Deskripsi:

Tumbuhan herba *perennial*, tegak, bercabang, tinggi mencapai 100 cm, dan memiliki akar yang kuat. Batang berbentuk silinder, tebal pada bagian nodus, berwarna hijau atau keunguan, kadang lengket. Nodus dan bagian atas internodus berambut tipis. Daun berhadapan, jarak antar daun berjauhan, bentuk *ovatus*,

oblong-ovatus, hingga *ovate-lanceolatus*, dua daun dalam satu nodus tidak sama besar, bagian dasar *obtusus*, ujung *acutus*, tepi *undulatus*, kadang keunguan. Tangkai daun 10--40 mm. Bunga biseksual, berkumpul 2--3 dalam payung yang pendek, dan kemudian menjadi karangan bunga yang berbentuk malai, bercabang melebar dan hanya berdaun pada pangkalnya, dengan sumbu yang tipis berwarna keungu-unguan. *Perigonium* kurang lebih 3 mm tingginya, menyempit di atas bakal buah; pangkalnya tetap gundul; bagian ujungnya rontok, bentuk lonceng yang lebar, putih atau merah muda pucat, jumlah *tepal* 5, *tepal* melekuk ke dalam. *Stamen* berjumlah 2--3. *Ovarium* *epigynous*, *stylus* *filiform*, *stigma* *peltatus*. Buah semu bentuk *obpyramidal*, panjang kurang lebih 4 mm, kuat, dengan 5 rusuk yang berlipat melintang, gundul, dan jika basah akan berlendir (Soerjani, *dkk.* 1986: 366).

Catatan:

Berasal dari daerah Amerika tropis dan Amerika subtropis. Terdistribusi ke daerah Pantropical, tapi tidak di Australia. Tersebar di seluruh Indonesia, kecuali Kalimantan. Hidup pada ketinggian 0--2000 m dpl, hidup sebagai semak, di padang rumput, di pinggir jalanan, dan di sawah. Dapat menjadi gulma yang serius setiap tahun. Perbanyak secara generatif, penyebaran biji dengan bantuan hewan (Soerjani, *dkk.* 1986: 366).

4. *Brachiaria paspaloides* (Presl) C.E. Hubb.

Deskripsi:

Tumbuhan *perennial*, seringkali memiliki banyak cabang, biasanya merambat dan berakar pada bagian dasar. Tangkai agak ramping, keras, besar atau dengan lubang sempit, silindris, ukuran hingga 75 cm; bagian yang mendatar melekuk dari tangkai menghadap ke sisi dalam pelepah daun. Pelepah daun mudah jatuh atau lepas, terdapat pada bagian atas, panjang 4--5 cm, kurang lebih padat dan ditutupi oleh rambut pada bagian dasar atau hanya sepanjang tepi. Memiliki pita, sangat pendek dengan garis tepi yang panjang. Daun bentuk *linear-lanceolatus* dengan bagian bawah daun membesar, 5--30 cm x 3--10

mm, ujung daun *acutus*, bagian tepi berduri lembut, warna seringkali keunguan, kedua bagian ditutupi rambut halus, panjang atau pendek. Memiliki 2--5 perbungaan yang tegak dan jelas, berjauhan, terdapat satu bagian spika palsu, batang utama memiliki panjang 4--13 cm, dengan rambut halus panjang atau pendek, panjang spika yang paling rendah memiliki panjang 1.5--8 cm, di atas satu yang terpendek. *Rachis* dari spika palsu merata dan terdapat di sepanjang garis tepi dengan rambut yang tegak. Spikelet terdapat pada satu sisi, kadang terdapat di dekat dasar dari spika palsu dengan cabang pendek pada 3--4 spikelet, ketika berpasangan, satu spikelet dapat bergerak dan berukuran 1-1.5 mm. Tangkai bunga berambut (atau hanya pada bagian atas saja). Spikelet runcing, memadat, gundul, hijau atau keunguan, berukuran 4x 1.5 mm, menurun secara keseluruhan. *Glume* bawah memiliki 2--3 spikelet, panjang, memiliki 5 tulang, menyempit membentuk seperti perahu dengan titik yang berbeda, panjang 3.2 mm. *Glume* atas sama dengan *Glume* bawah, lebih runcing, memiliki 7 tulang sepanjang spikelet; bunga bagian bawah netral; *Lemma* bawah sepanjang spikelet, runcing, memiliki 5 tulang, sama dengan *Glume* atas. *Palea* atas sering kali mengalami reduksi; bunga atas biseksual; *Lemma* atas mengeras, berukuran 2.25--2.75 mm, berwarna jerami mengkilat, tulang terlihat nyata dengan panjang 0.4 m, berambut, berbintil, gengaman mengeras seperti *palea* atas. *Palea* atas dengan bintil hitam dan bagian tepi yang menggulung halus. *Stamen* 3, *anther* berwarna kuning. *Ovarium* gundul (halus), memiliki 3 *stylus*, *stigma* berbulu, berwarna ungu, terletak dekat bagian atas spikelet. Buah *caryopsis*, dan merata (Soerjani, *dkk.* 1986: 394).

Catatan:

Tumbuhan dapat hidup pada kondisi yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, di daerah terkena cahaya matahari sampai di bawah naungan, area tepi jalan yang berumput, halaman berumput, perkebunan, kadang berlimpah, di Malaysia, mayoritas terdapat di daerah dekat laut, di Jawa sampai 1200 m, daerah persawahan padi di pegunungan (Soerjani, *dkk.* 1986: 394). Perbanyak dengan biji dan fragmentasi dari perakaran tangkai. Penyebaran dengan bantuan hewan (Soerjani, *dkk.* 1986: 394).

5. *Colocasia esculenta* (L.) Schott

Deskripsi:

Herba bergetah, batang dibawah tanah berbentuk umbi tinggi batang 0.4--1.5 m. Daun 2--5 helai, tangkai daun hijau, bergaris-garis tua atau keunguan, panjang 23--150 cm, pangkal berbentuk pelepah, lebar daun 6--60 x 7--53 cm, bentuk *oblong-ovatus*, ujung *acuminatus*, kadang berwarna ungu pada bagian tempat menancapnya tangkai, bagian bawah berlilin, taju pangkal membulat. Bunga tongkol, jumlah 2--3, terletak di ketiak daun, tangkai 15--60 cm. Seludang 10--30 cm panjangnya, oleh suatu penyempitan melintang dibagi menjadi 2 yang tidak sama besarnya; bagian bawah hijau, menggulung, tetap tinggal; bagian atas lebih panjang, berwarna kuning atau jingga, rontok. Bagian tongkol betina berwarna hijau, tercampur dengan bunga yang berkembang tak sempurna dan berwarna kuning mentega, 1--4.5 x 1 cm; bagian atas menyempit, dan hanya bunga steril yang terletak di atas, bagian tongkol jantan berwarna kuning mentega, panjang 3--6.5 cm, dengan *anther* bersatu dalam kelompok; bagian ujung telanjang, panjang 2--5 cm. Buah buni berwarna hijau, diameter kurang lebih 0.5 cm. Biji berbentuk *ovatus*, beralur membujur (Van Steenis *dkk.* 1992: 134).

Catatan:

Berasal dari Asia Tenggara atau Asia Tengah bagian selatan, saat ini tersebar di seluruh India Barat, Afrika Barat dan Utara. (Van Steenis *dkk.* 1992: 134). Tumbuh dengan baik di tanah yang basah, pada suhu substrat 25--30°C dan kelembaban yang tinggi. Tumbuh di sawah dengan sistem pengairan dari hujan, tumbuhan tumbuh dengan baik ketika curah hujan sekurang-kurangnya 2000 mm/tahun. Tumbuh dari ketinggian 1200 m dpl di Malaysia, di Filipina 1800 m dpl, hingga mencapai 2700 m dpl di Papua New Guinea. Tumbuhan tersebut dapat mentoleransi bayangan atau tempat teduh dan sering ditanam sebagai tanaman selingan pada pertanian. Perbanyakkan secara vegetatif dengan fragmentasi stolon dan untuk keperluan penangkaran, dapat diperbanyak dari bijinya (Prosea 2011: 1).

6. *Commelina nudiflora* L.

Deskripsi:

Herba tahunan maupun *perennial*, tinggi 10--110 cm dengan pangkal daun roset terlihat pada tumbuhan dewasa, daun tegak, cabang daun menjalar. Akar tidak bengkak, daun tersusun spiral, tanpa tangkai, bentuk *linear-lanceolatus* dan sebagian kecil *ovate-oblongatus*, gundul atau berrambut jarang, basal daun membesar, ujung daun *acutus*. Bunga terletak dibagian ujung atau ketiak, tidak bercabang atau bercabang 2--3. Memiliki braktea yang tidak terlalu besar berbentuk *cucullate*, panjang braktea 2--3 mm, tipis, bermembran, mudah rontok atau lepas. Memiliki dua bentuk *stamen*, *stamen* bebas (2 *fertil*, dengan *filament* padat, berambut, dan *anther* kebiru-biruan) dan *staminoid* berjumlah 4 (*filament* berjanggut, *anther* kebiruan, 3 berhadapan dengan *petal*). *Petal* tebal, 3 lobus, berwarna kuning terang pada bagian atas. *Ovarium* gundul. Buah tebal pada satu sisi, bentuk *ellipsoid-globose*, sedikit meruncing, ukuran 4--6 mm. Biji kasar dan berusuk lembut (Soerjani, *dkk.* 1986: 138).

Catatan:

Tersebar di daerah tropis dan subtropis. Di Indonesia meliputi Jawa, Kalimantan, dan Irian Jaya. Hidup di tempat yang terkena matahari tetapi tidak kering, sub-akuatik, sawah, dan daerah irigasi. Hidup pada ketinggian 0--1800 m dpl. Di Indonesia menjadi gulma yang penting untuk tumbuhan kacang-kacangan, padi, teh, dan jagung. Selain itu tumbuhan tersebut juga menjadi *host* alternatif bagi Nematoda seperti *Pratylenchus pratensi* (Soerjani, *dkk.* 1986: 138). Perbanyak dengan biji dan fragmentasi dengan stolon. Penyebaran biji dengan bantuan air (Soerjani, *dkk.* 1986: 138).

7. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

Deskripsi:

Herba air *perennial*, merayap atau mengapung di permukaan air. Memiliki stolon pada bagian ketiak, tumbuhan baru mudah terbentuk dengan melepaskan bagian ujung stolon. Akar warna putih berkumpul dalam agregat, serabut, memiliki rambut-rambut akar dengan ujung akar ditutupi oleh *root pocket* warna mencolok coklat kemerahan. Batang padat tertutup oleh tumpukan basis tangkai daun dan akar. Daun tebal, bentuk *ovatus*, ujung *acuminatus*, dasar *acuminatus*, tepi *integer*, permukaan daun mengkilap, gundul, pertulangan daun *arcuately*, diameter 7--25 cm. Tangkai daun menggembung, pada tumbuhan muda pendek dan menyerupai kantung kemih (*bladder*), pada tumbuhan dewasa daun panjang dan secara bertahap menyempit pada bagian atas, panjang mencapai 30 cm. Perbungaan *zygomorphis*, biseksual, *ephemeros*, terletak di ujung dengan 1 tangkai tegak (panjang hingga 50 cm), dengan 2 braktea berwarna hijau. Bunga majemuk, berjumlah 18--35 bunga, 1 bunga terdiri dari 5 *tepal*, warna ungu, 1 *tepal* terdapat noktah kuning. *Stamen* berjumlah 6 (3 panjang, 3 pendek), *filament* berambut, *anther versatile*, panjang 1.5--2 cm. *Stigma* 1 berambut, *Ovarium epigin*, *stylus* panjang dan ramping, tumbuhan dapat berupa *mono-*, *di* atau *tristylous*. Kapsul berselaput, 3 katup,. Biji banyak, sangat kecil, berusuk, bentuk *obovoid* (Pancho & Soerjani 1978: 68; Soerjani *dkk.* 1986: 484; Van Steenis 1992: 139--140).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Brazil, tersebar ke daerah Pantropical, dan juga di daerah subtropis, hingga ke Sumatra, Kalimantan, dan Irian Jaya. Dapat hidup sampai ketinggian 0--1600 mdpl. Terdapat pada perairan dengan arus stagnan atau lambat, kolam dangkal, laguna, saluran air, sungai, dan tidak bisa hidup dalam air garam (Pancho & Soerjani 1978: 68). Tumbuhan *Eichhornia crassipes* merupakan gulma utama di banyak negara, sehingga menyebabkan kanal dan saluran air menjadi tersumbat serta aliran air menjadi terganggu. Perbanyak menggunakan biji, maupun vegetatif secara fragmentasi. Penyebaran biji dengan

bantuan air, maupun dengan bantuan manusia. Di dalam kondisi yang menguntungkan tanaman, *E. crassipes* dapat menghasilkan 3000 tumbuhan baru dalam jangka waktu 50 hari. Sebuah tanaman tunggal dapat menutupi 600 meter persegi permukaan air dalam satu musim. Biji (walaupun tidak banyak) dapat melakukan dormansi selama 15 tahun di dasar perairan, kemudian dapat berkecambah di atas permukaan air (Pancho & Soerjani 1978: 68).

8. *Gomphrena celosioides* Mart.

Deskripsi:

Herba dengan batang tegak atau sebagian batang merayap, tinggi hingga 25 cm, bercabang dari dasar. Batang berbulu halus berwarna putih, jarak antar nodus panjang atau jauh. Daun berhadapan, tangkai daun sangat pendek (hampir *sessil*), berbentuk seperti spatula hingga *oblong-lanceolatus*, 2--4.5 x 0.5--1.3 cm, ujung daun tumpul, gundul hingga sedikit berbulu pada bagian atas, dan berbulu tipis hingga padat pada bagian bawah daun. Bunga biseksual, berdiri sendiri, atau tanpa tangkai bunga, terletak di terminal setelah daun paling atas, memiliki 2 brakteola, awalnya bulat, diameter 1 cm, kemudian seperti lonjakan atau tumpukan hingga 4 cm. Dasar bunga panjang, putih, berbulu. Braktea *ovatus* 3--4 mm, ujung *acuminatus*, dasar *acutus*. Brakteola *long-ovatus*, panjang 6 mm pada bagian teratas, putih. Perhiasan bunga 4.5--5.5 cm panjangnya, *tepal* hampir *lanceolatus*, *acutus*, panjang pada bagian dasarnya, putih dan berambut halus. *Stamen* bersatu dalam *staminal tube*, berukuran lebih pendek dari perhiasan bunga, bagian ujung *tube* tumpul hingga hampir runcing, berwarna kuning, memiliki 2 lobus. *Stylus* 0.8--1 mm panjangnya, lebih pendek dari *staminal tube*. Buah tidak pecah, 1 biji. Biji teratur, panjang 1.5 mm, berwarna coklat dan mengilap (Soerjani *dkk.* 1986: 46).

Catatan:

Berasal dari Amerika selatan, tersebar ke seluruh Indonesia (kecuali Sumatera, Kalimantan, Sulawesi) dan Singapura. *Gompherna celosioides*

merupakan tumbuhan semak yang hidup pada area dengan curah hujan tinggi, di tepian jalan, tepian perairan, dan sawah pada dataran tinggi, dan pada ketinggian 0--1300 mdpl. Berbunga sepanjang tahun, melakukan perbanyakan dengan menggunakan biji. (Soerjani *dkk.* 1986: 46).

9. *Hymenachne acutigluma* (Steud.) Gilliland

Deskripsi:

Rumput yang tumbuh di rawa dengan banyak perakaran pada nodus. Tumbuh tegak di dalam perairan yang dangkal, mengapung di perairan yang dalam. Tangkai diisi dengan empulur berwarna putih, agak memadat, gundul, panjang hingga 100 cm. Pelepah daun gundul, membelah di depan atau sepanjang tepi dengan rambut yang didasari bintil. Ligula bermembran, dengan panjang 1--1.25 mm. Helaian daun gundul, *linear* hingga *linear-lanceolatus*. Bagian dasar daun *subamleksial* dan bagian ujung *acutus*, berwarna hijau mengilap, berukuran 15--40 cm x 10--35 mm, bagian tepi kasar, dengan rambut yang didasari bintil pada bagian bawah. Perbungaan di ujung, *spicate*, *panicle* sempit, bentuk silindris, tebal, dengan panjang 10--40 cm, hanya bercabang di bagian setengah terendah, cabang tegak, menyempit berlawanan dengan sumbu yang runcing, bagian yang terendah memiliki panjang 1--10 cm, salah satu bagian yang panjang memiliki berapa cabang yang pendek. Sumbu lateral berbulu, kasar. Spikelet menyempit dengan bentuk *lanceolatus*, *subcylindris*, sangat runcing, tidak berbulu, hijau, panjang 3--5.5 mm, dengan satu bunga biseksual, dan 4 *glume* yang berjarak nyata; tangkai bunga jelas, dengan panjang 0.25--1.5 mm, dengan bulu yang tegak-tetap, *glume* bawah lebih pendek daripada spikelet, dengan panjang 1--1.75 mm, transparan, gundul (atau pada midrib berbulu), 1 tulang. *Glume* atas lebih pendek di dibandingkan spikelet, berbentuk persegi panjang, *acuminatus* sampai *acutus*, transparan dengan warna hijau pada bagian yang lebih tinggi, bagian apikal midrib berbulu, mencolok, 3--5 tulang. *Lemma* bawah berbentuk *acuminatus* memanjang, warna hijau dengan bagian yang lebih tinggi pada bagian belakang. *Palae* sama panjang *Lemma* atas, bermembran. Memiliki 3 *stamen*, anter berwarna kuning keunguan. *Ovarium* gundul, memiliki 2 *stylus*,

bebas, *stigma* berbulu, berwarna ungu atau putih, kokoh. Buah *caryopsis*, dan merata di antara *Lemma* atas dan *Palea* atas yang keras (Soerjani *dkk.* 1986: 432).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari India, tersebar hingga ke Burma, Thailand, dan seluruh Indonesia (Soerjani *dkk.* 1986: 432). *Hymenachne acutigluma* dapat hidup di daerah yang terkena cahaya matahari, daerah berawa, namun hidup lebih baik bila diperairan dengan kedalaman sampai 1--2 m. Hidup pula di tepi jalan yang berumput, dan perkebunan. Di Malaysia, mayoritas terdapat di daerah dekat laut, di Jawa hidup sampai ketinggian 1200 m. Perbanyak dengan *caryopsis* dan fragmentasi dengan stolon. Penyebaran biji melalui media air (Soerjani *dkk.* 1986: 432).

10. *Ipomoea aquatica* L.

Deskripsi:

Herba, semak, mengapung, batang stolon merayap, menjalar di atas tanah basah atau perairan, dan membelit, berongga, bergetah, warna hijau saat muda dan kecoklatan saat dewasa. Satu nodus keluar 1 daun, daun tidak lengkap, tangkai daun tebal, berongga, tinggi 3--20 cm, tangkai daun tegak di atas permukaan air dan memuntir atau melintir. Terdapat 2 helai *stipula* yang tidak gugur. Daun *polimorfik*, dapat berbentuk *sagitatus*, *hastatus*, dan *oblong-ovatus*, tepi daun *integer*, ujung daun *acutus*, dan pangkal *emarginatus*, pertulangan menyirip, 7--12 x 1--7 cm. Bunga terletak di ketiak, permukaan gundul, bentuk *oblong-ovatus*, tumpul panjang 8 mm. *Petal* berwarna putih dengan bagian tengah keunguan, bentuk corong, panjang 3--5 cm, *filament* tertancap dalam, tidak sama panjangnya. Tonjolan dasar bunga berbentuk cincin, *Stylus* bentuk benang, *stigma* bentuk bola rangkap. Buah berbentuk telur bersegi 4, gundul, kebanyakan berbiji 4 (Pancho & Soerjani 1978: 45; Van Steenis *dkk.* 1992: 343—344;).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Amerika tropis, tersebar di Afrika tropis, dan Asia terutama pada kawasan Malaysia, Filipina, hingga Australia (Pancho & Soerjani 1978: 45). *Ipomoea aquatica* merupakan tumbuhan liar, dan ditanam. Hidup di tempat lembab, rawa, genangan, parit, dan sawah. Dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, dan sayuran (Van Steenis *dkk.* 1992: 343--344). Perbanyak tumbuhan secara generatif dengan bunga, penyerbukan dengan bantuan air, penyebaran dengan biji (Pancho & Soerjani 1978: 45).

11. *Jussiaea repens* L.

Deskripsi:

Tumbuhan mengapung dengan bagian atas tunas di bawah air, herba merayap, panjang hingga 50 cm, batang yang mengapung memiliki 3 jenis akar, yaitu: a) akar yang terletak di ketiak, panjang dan tipis, berakar pada lumpur, b) akar yang pendek, bercabang banyak, dan berakar di dalam air; c) akar yang bentuk seperti duri, tegak, putih, *spongy-aerophores*, membentuk *cluster* dari batang yang mengapung, dan akar. Memiliki stipula yang tipis. Daun tersebar, permukaan daun halus, bentuk daun *oblong-obovate*, ujung *rounded*, dasar *acutus*, tepi rata, 0.5--7 x 0.7--4 cm, hijau, mengilat dengan pertulangan daun lateral berwarna pucat, tangkai daun memanjang. Bunga biseksual, terletak di ketiak daun bagian atas tumbuhan, *soliter*, cepat rontok. *Sepal* dengan 2 *stipula*, berbulu, berbentuk tabung, panjang 10--13 mm, memiliki 5 lobus, *subpersistent*, bentuk *oblong-lanceolatus*, panjang 7--9 mm. Petal berjumlah 5, warna putih krim sampai kuning pucat, bagian dasar kuning pekat, bentuk *obovatus*, ukuran 12--18 x 8--12 mm, mudah rontok. *Stamen* berjumlah 10. *Stigma* pendek, *stylus* bentuk gada. Buah memanjang, dengan 10 rusuk gelap, panjang 2--3 cm, berbulu, masak di bawah air, rontok dalam lempeng yang serupa gabus masing-masing dengan 1 biji. Biji berbentuk *ellipsoid*, panjang 1--1.3 mm (Soerjani, *dkk.* 1986: 368; Pancho & Soerjani 1978: 368; Van Steenis *dkk.* 1992: 325).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Asia tropis, tersebar ke seluruh Benua Asia, terutama Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Soerjani, *dkk.* 1986: 368). Dapat hidup di wilayah dengan iklim yang agak kering sampai iklim yang sangat kering, di kolam, dan parit. Berbunga sepanjang tahun. Tumbuh di ketinggian 0--1600 mdpl, dataran rendah untuk irigasi, dan sawah. Tumbuhan merupakan gulma yang kurang penting, dan dapat menghambat permukaan perairan air (Pancho & Soerjani 1978: 368). Perbanyak secara generatif, dan vegetatif (fragmentasi). Penyebaran dengan menggunakan biji dengan bantuan air (Soerjani, *dkk.* 1986: 368).

12. *Lemna perpusilla* Torr.

Deskripsi:

Tumbuhan air dengan daun miring atau *ovate-elliptic*, 3--5 x 2--4 mm, membulat pada bagian ujungnya, basal membulat atau tumpul, keseluruhan hijau, tulang daun 3, tanpa tangkai daun. Akar 1, berbentuk silindris dengan 2 sayap lateral, *root-cap* sangat runcing. *Ovul orthotropous* (*ovul* lurus atau, letak *mycropyle* segaris dengan *funiculus*) dan tegak. Biji 12--18 pada rusuk memanjang yang berbeda-beda (Pancho & Soerjani 1978: 87)

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Asia tropis dan Australia tropis. Tersebar di daerah dengan iklim sedang pada belahan bumi utara. Kosmopolitan di daerah tropis dan subtropis. Hidup melimpah di perairan tawar dengan arus stagnan atau berarus lambat. Bermanfaat sebagai makanan ikan lele, mujair, dan hiasan akuarium. Perbanyak secara generatif dengan bunga dan vegetatif dengan fragmentasi (Pancho & Soerjani 1978: 87).

13. *Mimosa pigra* L.

Deskripsi:

Herba, pada pangkal kadang-kadang berkayu, merayap atau memanjat; tinggi tumbuhan 2--6 m. Batang jelas bersudut, pada sudut tersebut terdapat banyak duri yang menempel tidak teratur; batang bengkok, dan berambut; berwarna hijau atau keunguan, rambut berwarna putih. Daun bila terkena sentuhan akan melipat, menyirip rangkap. sirip 5--9 pasang. Anak daun 12--30 pasang persirip; bentuk daun *lanceolatus*, ujung *rounded*, berukuran 3--8 x 1--1.5 mm. Bunga bongkol, tangkai bongkol 0.5--1 cm, bentuk bongkol *ovatus*; 1--3. Bongkol terletak di dalam ketiak daun yang pertumbuhannya kurang sempurna. *Petal* berbentuk tabung, berukuran kecil. *Stamen* 8, mudah lepas, berwarna ungu. Buah polong dan pipih, berambut sikat tajam, berukuran 1.5--3.5 x 0.5 cm, pada waktu masak pecah- pecah dalam patahan yang berbiji 1, yang lepas dari sambungan yang tetap tidak rontok (Soerjani, *dkk.* 1986: 328).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Brazil dan ersebar di daerah Pantropical. Pertama kali ditemukan di Jawa Tengah, Gunung Lawu pada tahun 1900, dan kini menyebar di seluruh Indonesia (Soerjani, *dkk.* 1986: 328). Hidup di tempat lembab, kerap kali membentuk rimba yang rapat, hidup di saluran air, atau dekat sumber air, dan apat hidup pada ketinggian 0--2000 m dpl. Berbunga sepanjang tahun. Perbanyak dengan biji, dan biji dapat melakukan dormansi dalam waktu yang lama. Penyebaran biji dengan bantuan air, dan hewan (Soerjani, *dkk.* 1986: 328).

14. *Mimosa pudica* L.

Deskripsi:

Tumbuhan semak atau herba berkayu, *perennial*, tegak atau beberapa rimbun dengan panjang sampai 1.5 m. Akar panjang dan kuat. Batang utama

berbentuk silindris, berwarna hijau atau keungu-unguan, batang ditutupi duri yang keluar dari kulit buah (*prickles*) yang tajam dan panjang, *prickles* kuat, padat, bengkok, dan tajam, panjangnya 3--4 mm. daun tersebar dan sangat sensitif apabila disentuh, *rachis pseudodigitatus*, *bipinatus*, *rachis* keungu-unguan atau hijau, panjang 1.5--2.5 cm, *stipula* dengan panjang 0.5--2 mm, *rachis* pada sirip panjangnya 1.7--5 cm, tebal di kedua ujung, diujungnya terdapat *stipula* yang pendek, daun berhadapan, tebal, bentuk *linear*, *sessile*, 6--10 x 1.5--3 mm, pangkal daun *obtusus*, ukuran daun tidak sama besar. Bunga *polygamous*, *actinomorphic*, agak merah muda, terletak pada bagian ketiak, berdiameter 1 cm, *pedunculus* berduri dengan panjang 12--25 mm, brakteola linear, panjangnya sampai 1.5 mm, tepi *dentatus*. *Sepal* sangat pendek, 4 *petal*, panjang 1.2 mm. *Stamen* 4, *ovarium* memiliki 4 *ovul*, kelopak tersusun seperti bintang, rata, lurus, ramping, lancip, panjang 10--20 x 3--5 mm, terdiri dari 3--5 biji yang tergabung dan pecah dari arah sutura. *Bristle* berukuran 3 mm, buah gundul, biji berbentuk *obovatus*, berukuran 3 x 1.5 mm, berwarna cokelat terang, *testa* bergranul (Soerjani, *dkk.* 1986: 330).

Catatan:

Tumbuhan berasal dari Amerika Tropis , tersebar ke daerah Pantropical, dan di seluruh Indonesia. *Mimosa pudica* merupakan gulma yang membentuk semak belukar, dan hidup di sekitar aliran sungai. Lebih banyak tumbuh di tempat yang terkena cahaya matahari dibanding tempat yang teduh, biasanya tempat yang lembab, tumbuh pada ketinggian 0--1000 m dpl. Bunga tumbuh sepanjang tahun, perkecambahan biji dalam 2 minggu. Penyebaran dengan bantuan hewan (Soerjani, *dkk.* 1986: 330).

GLOSARIUM

- Abiotik** : Unsur tidak hidup (fisik dan kimia) yang terdapat dalam suatu ekosistem
- Actinomorphic** : Bersimetri banyak (lebih dari dua)
- Acuminatus** : Meruncing
- Acutus** : Runcing
- Akar adventif** : Akar yang muncul bukan dari embrio atau bagian akar sebelumnya
- Aksil; Aksilar** : Bagian ketiak (samping) tumbuhan
- Anther** : Kepala sari (bagian alat kelamin jantan bunga); bagian bunga yang mengandung *stamen*
- Arcuately** : Berbentuk seperti busur
- Autotrof** : Organisme yang dapat mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik
- Biotik** : Makhluk hidup; bagian dari ekosistem
- Bipinatus** : Daun majemuk menyirip dua (apabila anak daun duduk pada ruas cabang tingkat satu (*rachilla*))
- Blunt** : Tumpul
- Braktea** : Bagian perhiasan bunga yang berfungsi melindungi bunga pada saat masih kuncup
- Brakteola** : Braktea dalam jumlah jamak
- Bristle** : Bulu-bulu kaku
- Buah Buni** : Buah yang memiliki dinding dua lapis, lapisan luar tipis dan lapisan dalam tebal lunak berair, biji bebas dalam ruangan
- Bunga Bongkol** : Perbungaan yang ujung *pedunculus communis* membesar dan membulat dan pada pangkal tangkai bunga terdapat braktea berupa sisik
- Bunga tongkol** : Perbungaan yang *pedunculus communis* menebal dan seolah-olah berdaging, pada umumnya memiliki seludang bunga
- Caryopsis** : Tipe buah padi yang memiliki dinding tipis, mengandung satu biji, kulit buah dan kulit biji berlekatan, dan bahkan kulit biji berlekatan dengan bijinya

Ciliata : Tepi berambut rumbai yang pendek dan biasanya kaku

Cluster : Kelompok

Cucullate : Bentuk seperti kap

Dentatus : Tipe daun merdeka yang apabila sinus bersudut tumpul dan angulus bersudut runcing

Didynamous : Tipe stamen bunga yang memiliki dua stamen panjang dan dua stamen pendek

Ekosistem : Suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tidak terpisahkan antara makhluk hidup (biotik) dengan lingkungan (abiotik) sistem tersebut

Ellipsoid : Tipe tertutup dari permukaan kuadrik yang analog dimensinya lebih tinggi dari elips

Ellipsoid-globose : Berbentuk oval atau membulat

Ellipticus : Bentuk daun yang memiliki perbandingan panjang : lebar = 1.5--2 : 1

Emarginatus : Bentuk pangkal berlekuk kedalam

Empulur : Bagian terdalam dari batang berpembuluh dan biasanya berupa jaringan lunak agak kering, kadang-kadang berongga kecil-kecil

Ephemeros : Berumur pendek

Epigin : Kedudukan perhiasan bunga diatas ovarium

Fertil : Dapat melakukan perkawinan & menghasilkan keturunan

Filament : Tangkai sari

Filiform : Berbentuk seperti rambut halus (fili)

Fragmentasi : Perkembangbiakan yang dilakukan dengan pemotongan bagian tubuh sendiri, selanjutnya potongan tubuh tersebut tumbuh menjadi individu baru

Funiculus : Bagian yang menghubungkan bakal biji dengan daun buah

Glume : Braktea pada padi atau rumput-rumputan

Gulma : Tumbuhan yang pertumbuhannya tidak diharapkan dan tidak pada tempat yang diinginkan; Tumbuhan pengganggu, bisa berupa tumbuhan liar atau sisa-sisa tanaman budidaya yang sebelumnya ditumpangsarikan dengan tanaman utama, sebagian menjadi tempat hidup dan tempat bernaung hama dan penyakit tanaman, serta dapat menyumbat saluran air.

Hastatus : Bentuk daun yang sama dengan bentuk anak panah, tetapi torehan pangkal daun sedikit sehingga terlihat hampir datar.

Herba : Tumbuhan berbatang lunak (mengandung sedikit jaringan kayu)

Integer : Jenis tepi daun yang tidak memiliki sinus dan angulus

Invasif : Spesies yang terdapat di luar distribusi alaminya dan dapat berkembang dengan pesat di habitat baru hingga merugikan asli. Dapat tersebar meluas disebabkan oleh aktivitas manusia,

Internodus : Bagian batang yang terdapat diantara nodus

Kapsul: Buah kotak sejati; buah kering yang terdiri dari dua daun buah atau lebih dan bila telah masak akan membuka (pecah) dengan menggunakan katup atau gigi.

Komunitas : Sebuah unit ekologis yang terdiri dari sekelompok organisme atau populasi spesies yang berbeda dan menempati wilayah tertentu, biasanya berinteraksi satu sama lain dan berinteraksi dengan lingkungan mereka

Lanceolatus : Bentuk daun seperti lanset (lembing) dengan perbandingan panjang: lebar = 5--10: 1

Lemma : Salah satu bagian braktea pada padi atau rumput-rumputan yang memiliki ukuran lebih besar

Ligula : Tonjolan di ujung pelepah atau upih daun yang berguna untuk melindungi kuncup dan batang muda dari air

Linear-lanceolatus : Bentuk daun dari tipe linear dengan perbandingan panjang tertentu

Linier-lanset : Bentuk daun dari tipe linear dengan helaian daun yang memiliki ukuran panjang dengan penampang membulat, tipis dan kaku

Linier-subulate : Bentuk daun dari tipe linear dengan helaian daun yang memiliki ukuran pendek seperti sisik keras dengan penampang helaian silindris, ujung runcing dan berkayu

Long-ovatus : Bentuk daun yang menyerupai bentuk telur dua dimensi dengan pangkal membulat dan memiliki ukuran yang panjang

Malai : Tipe perbungaan yang bercabang secara monopodial, tiap cabang merupakan unit yang akan membentuk bunga majemuk tandan

Mesofitik : tumbuhan yang sangat cocok hidup di lingkungan yang lembab tetapi tidak basah

Midrib : Pertulangan daun utama (ibu tulang daun)

Mycropyle : Mikropil; lubang tempat masuknya polen pada putik untuk penyerbukan

Nodus : Buku-buku pada batang; titik tempat tumbuhnya daun

Nutrient pump: Sebuah sistem yang memiliki kecenderungan untuk menyerap atau menyalurkan bahan organik sehingga nutrisi terserap ke dalam sistem

Nutrient sink: Sebuah sistem yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan bahan organik sehingga terdapat nutrisi di dalam bahan organik tersebut

Oblong-lanceolatus : Bentuk di antara memanjang sampai bentuk lanset

Oblong-obovatus : Bentuk di antara memanjang sampai bentuk bulat telur sungsang

Oblong-ovatus : Bentuk di antara memanjang sampai bentuk bulat telur

Obovatus : Bulat telur sungsang; Bentuk daun seperti bulat telur, tetapi bagian yang terlebar berada di dekat ujung

Obovoid : Bentuk daun seperti telur dan padat dengan bagian menyempit yang berdekatan dengan batang

Obpyramidal : Bentuk daun seperti bentuk piramida terbalik

Obreniform : Bentuk yang berlawanan dari bentuk yang ujung daunnya membulat dan pangkalnya bertoreh

Obtusus : Bentuk daun yang ujungnya bersudut tumpul lebih dari 90 derajat

Orthotropous : Tipe ovulum yang mikropilnya menghadap ke atas dan berada segaris dengan hilus

Ovarium epigynous : Tipe ovarium yang terletak di bawah perhiasan bunga

Ovate-elliptic : Bentuk di antara bulat telur dan menjorong (bulat panjang)

Ovate-lanceolatus : Bentuk di antara bulat telur dan lanset

Ovatus : Bentuk daun menyerupai bentuk telur dengan pangkal membulat

Ovul : Bakal biji

Palea : Salah satu bagian braktea pada padi atau rumput-rumputan yang memiliki ukuran lebih kecil

Panicle : Nama lain dari malai

- Pantropical** : Tipe distribusi yang mencakup seluruh daerah tropis dari semua major, seperti Afrika, Asia dan Amerika
- Pedunculus communis*** : Ibu tangkai bunga yang terdapat pada bunga majemuk
- Peltatus*** : Bentuk daun dengan tangkai daun bertumpu di bagian helaian daun, biasanya pada helaian berbentuk membulat sehingga seperti perisai
- Perennial*** : Tipe tumbuhan yang dapat hidup lebih dari dua tahun
- Perigonium*** : Sepal dan petal tidak dapat dibedakan
- Petal*** : Mahkota bunga
- Polygamous*** : Tumbuhan yang memiliki bunga jantan, betina, dan banci dalam satu pohon
- Populasi** : Sekelompok organisme dari satu spesies yang dapat saling kawin dan hidup di tempat yang sama pada waktu yang sama
- Pseudodigitatus*** : Bentuk daun yang menyerupai jari
- Puberulent*** : Memiliki sedikit rambut atau bulu halus
- Rachis*** : Aksis pokok yang terdapat di ketiak pangkal daunnya dan dijumpai adanya kuncup
- Root pocket*** : Root- cap yang berbentuk kantung dan mudah lepas
- Root- cap*** : Bagian ujung akar berasal dari *meristem apikal* dan terdiri dari *sel parenkim* dan berfungsi sebagai pelindung.
- Rounded*** : Tipe daun membulat dengan perbandingan panjang : Lebar = 1.5—2 cm
- Sagittatus*** : Bentuk daun dengan ukuran sempit, ujung tajam, pangkal daun dengan toreh yang lancip
- Sepal** : Satuan dari kelopak bunga
- Sessil*** : Tanpa tangkai, tidak memiliki tangkai
- Soliter*** : Hidup sendiri
- Spicate*** : Seperti atau menyerupai spika
- Spika** : Tipe perbungaan majemuk tak berbatas yang bunganya langsung melekat pada ibu tangkai bunga
- Spikelet*** : Spika sekunder dan berukuran kecil
- Spongy-aerophorest*** : Bentuk seperti spons berisi udara
- Stagnan** : Tenang, dan tanpa aliran

- Stamen** : Benang sari
- Staminal tube** : Stamen yang berbentuk tabung
- Staminoid** : Menyerupai stamen
- Stigma** : Kepala putik
- Stipula** : Daun penumpu
- Stylus** : Tangkai putik, (*mono-*, *di* atau *tristylous* : jumlah putik 1, 2, atau 3)
- Subamleksial** : Hampir bertindihan
- Subcylindris** : Hampir berbentuk silinder
- Suborbicular-ovatus** : Hampir berbentuk datar dengan tepian membulat hingga bulat telur
- Subpersistent** : Hampir menempel dan tidak rontok
- Subsessile** : Hampir tanpa tangkai
- Tepal** : Satuan mahkota bunga
- Testa** : Lapisan luar kulit biji
- Tetrastichus** : Terletak dalam empat baris
- Tingkat trofik** : Tingkatan dalam hubungan makan dan dimakan antar organisme pada rantai makanan
- Undulatus** : Memiliki tepi bergelombang
- Unsur renik** : Unsur yang terdapat dalam konsentrasi yang sangat rendah dalam suatu sistem
- Versatile** : Tipe duduk daun yang pada satu buku batangnya tumbuh lebih dari dua daun
- Zona limnetik** : Zona terbuka setelah zona litoral hingga kedalaman yang masih terkena cahaya matahari
- Zona litoral** : Zona pasang surut air laut
- Zona profundal** : Semua badan air dengan kedalaman di mana gelombang cahaya untuk fotosintesis tidak dapat menembus lagi
- Zygomorphis** : Bunga hanya memiliki satu simetri yang membagi bunga tersebut menjadi dua bagian