PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

ALTERNATIF PENGELOLAAN BEBERAPA JENIS TUMBUHAN AIR PADA KOLAM KOLEKSI 1 DAN 10 DI KEBUN RAYA BOGOR

Jenis Kegiatan:

PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh:

Ketua	**: Priyasmoro Kukuh Y.**	**(C24052914 / 2005)**
Anggota	**: Afifah Hazrina**	**(C24061965 / 2006)**
	Widya Dharma L.	**(C24062161 / 2006)**
	Aris Sutrisna	**(C24050041 / 2005)**
	Henry Kasmanhadi S.	**(C24104055 / 2004)**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2008

HALAMAN PENGESAHAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan: Alternatif Pengelolaan Beberapa Jenis Tumbuhan Air pada Kolam Koleksi 1 dan 10 Di Kebun Raya Bogor

2. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan (√) Pertanian
   ( ) MIPA ( ) Teknologi dan Rekayasa
   ( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora
   ( ) Pendidikan

3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
   a. Nama Lengkap : Priyasmoro Kukuh Y.
   b. NIM : C24052914
   c. Departemen : Manajemen Sumberdaya Perairan
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jl. Pagelaran / 081318642007

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Yon Vitner, S.pi, M.Si
   b. NIP : 132 311 911
   c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : BTN Alam Sinar Sari, Jl. Anggrek C- 27, Cibeureum, Bogor / 08121107991

Bogor, 29 Februari 2008

Menyetujui
Ketua Departemen MSP

(Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc.)
NIP. 131 841 730

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Priyasmoro Kukuh Y.)
NIM. C24052914

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono,MS)
NIP. 131 473 999

Dosen Pendamping

(Yon Vitner, S.pi, M.Si)
NIP. 132 311 911

LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKMI

1. Judul Tulisan yang Diajukan : Alternatif Pengelolaan Beberapa Jenis Tumbuhan Air pada Kolam 1 dan 10 Di Kebun Raya Bogor

2. Sumber Penulisan

Kegiatan Praktek Lapang/Kerja dan sejenisnya, KKN, Magang, Kegiatan Kewirausahaan (pilih salah satu), dengan keterangan lengkap:

Kegiatan Praktikum Lapang

Tulis lengkap: Nama penulis. Tahun. Judul karya. Tempat kegiatan.

Priyasmoro Kukuh Y.2007. Alternatif Pengelolaan Beberapa Jenis Tumbuhan Air yang Terdapat di Kebun Raya Bogor. Kebun Raya Bogor, Bogor

Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya.

Bogor, 29 Februari 2008

Ketua Departemen MSP,

(Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc)
NIP. 131 841 730

Penulis Utama,

(Priyasmoro Kukuh Y.)
NIM. C24052914

ALTERNATIF PENGELOLAAN BEBERAPA JENIS TUMBUHAN AIR PADA KOLAM KOLEKSI 1 DAN 10 DI KEBUN RAYA BOGOR

Priyasmoro K. Y., Afifah Hazrina, Widya Dharma L., Aris Sutrisna,Henry K. S.
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Air, baik yang menggenang maupun yang mengalir memiliki macam kehidupan yang tersendiri seperti juga kehidupan di darat, kehidupan di air pun beraneka-ragam macamnya. dilakukannya kegiatan ini adalah untuk mengetahui waktu penggandaan (doubling time) dari beberapa jenis tumbuhan air yang ada di kolam-kolam yang terdapat di Kebun Raya Bogor sehingga dapat diketahui alternatif pengelolaan yang berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah metode mekanik atau fisik, dan metode biologi, metode kimia. Pada kolam koleksi 1 ditemukan Cyperus papyrus yang memiliki persen penutupan tertinggi yaitu sebesar 2% dan pada kolam 10 ditemukan jenis organisme Nympaea sp 20%, yang memiliki persen penutupan yang tertingg. Kesimpulan yang diperoleh adalah organisme dengan persen penutupan terbesar pada kolam koleksi 1 adalah Cyperus papyrus, sehingga setelah 6 bulan berpotensi menjadi gulma air dapat dikontrol dengan cara mekanis. Organisme dengan persen penutupan terbesar pada kolam 10 adalah Nymphaea sehingga setelah 6 bulan persen penutupannya menjadi 89,63% dan berpotensi menjadi gulma air. Pengontrolan dapat dilakukan dengan cara mekanis.

Kata Kunci : *Air, tumbuhan air, kolam, persen penutupan.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kehidupan tumbuhan dan hewan sangat tergantung pada air. Ketergantungan ini mudah dipahami bila saja diingat bahwa air merupakan bagian terbesar tubuh mahluk hidup. Agar tubuh berfungsi sebagaimana seharusnya, jumlah minimum air dalam tubuh harus dipertahankan. Untuk mempertahankan fungsi itulah, tumbuhan menghisap air dari tanah, sedangkan hewan meminumnya tiap hari. Air, baik yang menggenang maupun yang mengalir memiliki macam kehidupan yang tersendiri seperti juga kehidupan di darat, kehidupan di air pun beraneka-ragam macamnya. Ada yang berukuran renik seperti bakteri, ada pula yang berukuran besar sebagaimana halnya buaya. Sifat fisik air yang berbeda dengan tanah mengakibatkan kehidupan yang ada di dalamnya mengalami penyesuaian diri dengan lingkungan. Pada tumbuh-tumbuhan hal ini terlihat jelas pada perubahan bentuk dalam daun maupun akarnya tidak jarang pada bagian-bagian tubuh tumbuhan dilengkapi dengan rongga-rongga kososng untuk memungkinkan seluruh tubuh tanaman terapung. Cara membiakkan diripun disesuaikan dengan tempat tumbuh ini.

Tumbuhan air merupakan kumpulan dari berbagai tumbuhan, sebagian kecil terdiri dari lumut dan paku-pakuan, sebagian terdiri dari spermatophyta (Widjaja 2004). Dalam definisi lain tumbuhan air adalah tumbuhan yang sebagian atau seluruh daur hidupnya berada di air. Berdasarkan habitatnya tumbuhan dibagi menjadi tumbuhan yang hidup di daerah kering (*xerophyta*), tumbuhan yang hidup pada tempat yang berkadar air sedang (*mesophyta*), dan tumbuhan yang hidup di tempat yang basah (*hydrophyta*) namun tidak selalu seluruh bagian tubuhnya tergenang dalam air.

Menurut Widjaja (2004) tumbuhan air diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu tumbuhan yang melekat pada substrat dan tumbuhan yang mengapung bebas. Tumbuhan air yang melekat pada substrat terdiri dari tumbuhan air mencuat, tumbuhan air dengan daun mengapung, dan tumbuhan air tenggelam. Sedangkan tumbuhan air yang mengapung bebas adalah tumbuhan air yang akarnya tidak melekat pada substrat.

Rumusan Masalah

Tanaman air memiliki sifat peka terhadap perubahan lingkungan dan rentan terhadap kerusakan baik yang disebabkan oleh alam maupun manusia serta keadaan tanaman air di Kebun Raya Bogor merupakan tanaman air yang termasuk langka keberadaannya.

Tujuan

Tujuan dilakukannya kegiatan ini adalah untuk mengetahui waktu penggandaan (*doubling time*) dari beberapa jenis tumbuhan air yang ada di kolam-kolam yang terdapat di Kebun Raya Bogor sehingga dapat diketahui alternatif pengelolaan yang berkelanjutan.

Manfaat

Manfaat dari kegiatan ini adalah sebagai acuan dalam pengelolaan beberapa jenis tumbuhan air agar tetap lestari sehingga dapat digunakan sebagai museum hidup bagi bidang pendidikan khususnya dan bidang kepariwisataan pada umumnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Cyperus papyrus

Cyperus papyrus merupakan tanaman air mencuat yang berasal dari Sungai Nil, kira-kira 3500 SM, bangsa Mesir kuno sudah memanfaatkan *Cyperus* sebagai bahan baku kertas.

Gambar 1. *Cyperus papyrus*

Klasifikasi *Cyperus papyrus* menurut Kew Gardens dalam www.wikipedia.org

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Magnoliophyta
Kelas	:Liliopsida
Ordo	:Poales
Famili	:Cyperaceae
Genus	:*Cyperus*
Species	: *Cyperus papyrus*

Secara fisik, daun pohon ini mirip rambut terjurai. Tangkainya tumbuh setinggi 3-5 meter, berbentuk segitiga secara bersilangan. Di sekeliling dasar tangkai tersebut tumbuh dedaunan berserabut pendek. Karakter pohon *Cyperus* sangat halus, tanpa bonggol-bonggol dan duri-duri yang menuju pada kelompok bunga besar, nyaman, dan berbentuk rumbai. Konon karena perubahan geografis di daerah sungai Nil dan berkembangnya pemakaian kulit binatang sebagai media untuk menulis, *Cyperus papyrus* di Mesir tidak lagi berkembang biak dengan suburnya. Penanaman menjadi sukar dan populasi *Cyperus papyrus* menurun dengan drastis, namun demikian sekarang *Cyperus papyrus* banyak tumbuh di tepi-tepi danau kecil dan sungai-sungai di Afrika. Tumbuhan *Cyperus papyrus* tumbuh di daerah lembab dan basah. Daun-daunnya panjang, tinggi, dan seperti kulit. Panjangnya mencapai satu setengah meter dan daun-daun tumbuhan ini banyak digunakan untuk membuat tikar.

Di wilayah jazirah Arab, pada masa Nabi Muhammad SAW, tanaman ini selain dimanfaatkan untuk tikar, juga digunakan untuk menulis Al Qur'an serta bahan obat-obatan tradisional. Sebagai bahan untuk menulis, *Cyperus* diolah sedemikian rupa hingga menyerupai kertas, lazimnya berukuran 10×20 cm hingga 10×30 cm atau bahkan lebih dari 10×50 cm. Namun, ada kepingan yang dicantumkan atau dijahit hingga menghasilkan lembar *Cyperus* yang panjangnya 12 sampai 30 meter.

Karakteristik media *Cyperus* ini memang dikenal oleh banyak bangsa. Di India, misalnya, minyak mentah yang terbuat dari *Cyperus* banyak digunakan untuk memperlancar air seni. Lebih dari itu, kulit bunganya dimanfaatkan sebagai pembalut luka dan obat bagi jaringan yang hidup. Abu yang berasal dari *Cyperus* mempunyai pengaruh yang bagus dalam menahan darah karena mengandung zat pengering yang kuat dan kurang menyengat (www.wikipedia.org).

***Nymphaeae* sp.**

Klasifikasi Nymphaea adalah sebagai berikut:

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Magnoliophyta
Kelas	:Magnoliopsida
Ordo	:Nymphaeales
Famili	:Nymphaeaceae
Genus	:*Nymphaea*

Spesies :*Nymphaea* sp.

Gambar 2. *Nymphaea* sp.

Nymphaea adalah tanaman air dengan daun mengapung dan bunga yang mencuat dari air. *Nymphaea* dapat tumbuh di kolam, danau, rawa dan sering dibudidaya serta dijual sebagai tanaman hias di kolam rumah. Daun *Nymphaea* mengapung, bentuknya melingkar, lebarnya kira-kira 6-12 inch, berwarna hijau pada bagian atas dan ungu di bagian bawah, dengan satu belahan yang memotong sampai ke pusat daun dimana petiole menempel pada daun. Akarnya berupa rhizome yang tumbuh ke bawah. Seperti dijelaskan di atas bunga *Nymphaea* mencuat ke atas dan biasanya berwarna putih dan kuning, namun *Nymphaea* yang dibudidaya dapat berwarna merah muda atau ungu. Lebar bunga berkisar 3 sampai 5 inchi (www.wikipedia.org). Dalam suatu penelitian dari bulan November sampai Februari didapat peningkatan biomassa *Nymphaea* sp. memiliki berat kering awal 13,1 g/m^2 hingga 163,1 g/m^2 (www.scielo.br/pdf/rbbio)

Manajemen Tanaman Air

Manajemen tanaman air penting dilakukan untuk mempertahankan pemanfaatan air sampai pada pengguna terakhir . Manajemen ini tidak hanya meningkatkan kapasitas air, namun juga meningkatkan efisiensi kenyamanan penggunaan. Sistem irigasi dan drainase memberikan kondisi yang nyaman untuk pertumbuhan tanaman air yang ada di penyimpanan dan distribusi air irigasi, pemeliharaan kanal, danau, dan kolam. Sistem ini sering bermasalah dengan tanaman air dan dapat menyebabkan polusi lingkungan (Lancar, 2002).

METODE PENDEKATAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada Field trip Produktivitas perairan adalah alat tulis dan kamera, sedangkan bahan yang digunakan adalah buku identifikasi.

Metode Kerja

Menurut Lancar (2002), manajemen tanaman air dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pendekatan pencegahan dan pendekatan pengontrolan. Jenis tanaman air dan intensitasnya mempengaruhi kerusakan yang ditimbulkan. Tipe dan habitat tanaman air juga mempengaruhi teknik pengontrolan. Dalam artian yang lebih luas, "pengontrolan gulma air" berarti mempertahankan tanaman air pada tingkat dimana tanaman tersebut tidak menimbulkan masalah ekonomi. Tanaman air dapat dikontrol dengan berbagai metode. Pada dasarnya, metode ini dikelompokkan menjadi empat yaitu : metode mekanik atau fisik, dan metode biologi, metode kimia.

Metode Mekanis atau Fisika

Bagian pokok dari pengontrolan secara mekanis adalah pembuangan tanaman dari perairan secara fisika. Juga termasuk tenaga fisika yang secara langsung maupun tidak langsung menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman air. Cara ini dapat dilakukan secara manual dengan tangan, alat bantu, atau mesin. Metode ini juga termasuk memodifikasi lingkungan yang dapat menghambat pertumbuhan gulma air. Contoh-contoh yang termasuk metode ini adalah menyaring air yang akan masuk ke bendungan, pembakaran/ perlakuan panas.

Kelebihan metode ini adalah penggunaan sumberdaya manusia, ramah lingkungan dan memiliki target jelas, hasilnya cepat terlihat, non-selektif dan memberi peluang yang lebih sedikit terhadap pergantian jenis tanaman air. Kelemahan metode ini adalah keterbatasan efektifitas karena pada beberapa kasus tanaman air dapat tumbuh kembali dari akar yang tersisa; pembuangan secara fisika khususnya dengan mesin, dapat menyebarkan bibit tanaman ke area lain; dan kadang-kadang pembuangan secara mekanik dapat mengurangi nutrien perairan.

Metode Biologi

Manajemen tanaman air secara biologi berarti menggunakan organisme hidup atau produknya untuk mengurangi atau mencegah pertumbuhan dan reproduksi tanaman air. Organisme yang biasa digunakan adalah serangga, patogen, nematoda, tanaman parasit atau saingan, dan jamur. Kontrol biologi lebih rumit daripada kontrol kimia karena membutuhkan perencanaan yang panjang, strategi ganda, dan manipulasi sistem panen. Agen biokontrol yang dapat digunakan adalah organisme yang dapat memakan tanaman air atau menciptakan ketidakseimbangan dalam komunitas tanaman air. Jenis patogen yang biasa digunakan adalah jamur (paling sering digunakan) , virus, dan bakteri.

Mamalia air dan jenis rodents juga dapat digunakan seperti Manatee (*Trichechus inunguis*), dan Rodent *Coypus* (*Myocastou coypus*). Jenis ikan herbivor juga dapat digunakan misalnya *Tilapia melanoplaura, T. Zilli, T nilotica,* dan *Puntiase gonianatu*. Peneliti Rusia pernah menggunakan ikan *grass carp* yaitu *Clenopharyngodon idella* dan *Hypophthal michthys molitrix* untuk mengontrol tanaman air. Jenis invertebrata yang dapat digunakan adalah jenis kerang-kerangan yaitu *Pomade canaliculata Lamer, Marisa Cornuarietis,* dan *Pomacea australis*. Serangga yang dapat digunakan sebagai agen biokontrol adalah *Neochetina bruchi, N. affinis,* dan *Euhrychiopsis lecontei.*

Metode Kimia

Tanaman air dapat dikendalikan secara efektif dengan penggunaan herbisida. Waktu dan metode penggunaan herbisida tergantung jenis dan habitat tanaman yang akan dikontrol. Kontrol menggunakan herbisida pada umumnya lebih mudah, cepat, dan biasanya lebih murah jika dibandingkan dengan pengontrolan mekanis. Kelemahan penggunaan metode ini adalah meninggaklan residu pada badan air. Syarat-syarat herbisida yang digunakan untuk membasmi tanaman air adalah: memiliki toksisitas yang tinggi untuk membunuh tanaman dengan cepat, bahan kimia tersebut harus didegradasi atau dibuang dari air secepatnya, tersedia teknologi untuk penggunaan herbisida di perairan tergenang dan mengalir, dan aman untuk manusia, ikan dan organisme akuatik lainnya. Contoh Herbisida yang biasa digunakan adalah algaecides, acrolein (acrylaldehyde), dalapon, 2,4-D, glyphosate, diquat dan paraquat, amitrole, dichlobenil.

Analisis Data

Persen Penutupan Awal

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

Persen Penutupan Akhir

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kolam 1

Organisme yang terdapat pada kolam koleksi 1 (Satu)

Tabel 1. Nama Tumbuhan Air dan Persen Penutupan

NO	ORGANISME	PERSEN (%) PENUTUPAN
1	*Thalia sp*	1
2	*Oryza sativa*	1
3	*Cyperus papirus*	2
4	*Hanguana malayana*	1
5	*Cabomba sp*	0.5
6	*Thypa angustifolia*	1
7	*Eleocharis sp*	1

Pada kolam koleksi 1 ditemukan jenis organisme *Thalia* sp 1%, *Oryza sativa* 1%, *Cyperus papyrus* 2%, *Hanguana malayana* 1%, *Cabomba* sp 0.5%, *Thypa angustifolia* 1%, *Eleocharis* sp 1%. dan *Cyperus papyrus* memiliki persen penutupan tertinggi yaitu sebesar 2%. Berdasarkan hasil perhitungan nilai laju pertumbuhan dari *Cyperus papyrus* dengan waktu pertumbuhan sebesar 6 bulan, diperoleh persen (%) penutupan sebesar 12, 649 % dengan asumsi bahwa luas permukaan kolam sebesar 100%. Jadi dapat diketahui bahwa *Cyperus papyrus* berpotensi menjadi gulma pada kolam tersebut. Hal ini, dapat dicegah dengan pengontrolan yang teratur dan disiplin. Pengontrolan *Cyperus papyrus* dapat dilakukan dengan cara mekanis, yaitu dengan cara pemotongan akar beserta batang *Cyperus papyrus*.

Kolam 10

Organisme yang terdapat pada kolam 10

Tabel 2. Nama Tumbuhan Air dan Persen Penutupan

NO	ORGANISME	PERSEN (%) PENUTUPAN
1	*Scyrpus sp*	15
2	*Nympaea sp*	20
3	*Thalia sp*	1
4	*Alisma sp*	3
5	*Sagittaria latifolia*	10

Pada kolam 10 ditemukan jenis organisme *Scyrpus* sp 15%, *Nympaea* sp 20%, *Thalia* sp 1%, *Alisma* sp 3%, *Sagittaria latifolia* 10%. Dari semua jenis organisme yang ditemukan pada kolam 10, jenis organisme *Nympaea* sp memiliki persen penutupan yang tertinggi yaitu sebesar 20%. *Nymphaea* merupakan salah satu genus dari famili *Nymphaceae* dengan nama umum lily air (Widjaja, 2004). Dalam enam bulan kedepan *Nymphaea* akan mengalami peningkatan ukuran baik secara inividu maupun populasi (luas penutupan). Diameter *Nymphaea* dapat mencapai 15 kaki setiap 5 tahun. Dalam suatu penelitian dari bulan November sampai Februari didapat peningkatan biomassa *Nymphaea* sp. dai berat kering awal 13,1 g/m^2 hingga 163,1 g/m^2 (www.scielo.br/pdf/rbbio). Oleh karena itu, pengelolaanya harus memperhatikan tingkat peningkatan persen penutupan *Nympaea* sp terhadap luas suatu perairan sehingga tidak mengganggu biota air lainnya yang membutuhkan cahaya matahari maupun kegiatan manusia yang dilakukan di permukaan perairan tersebut. Pengendalian *Nympaea* sp dapat dilakukan dengan pemotongan, budidaya, dibatasi dengan media pembatas, maupun dengan menggunakan *aquatic herbicides*. Waktu yang terbaik bagi tanaman ini adalah bulan April sampai September ketika intensitas cahaya lebih tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai laju pertumbuhan dari *Nympaea* sp dengan waktu pertumbuhan sebesar 6 bulan, diperoleh % penutupan sebesar 89,63 % dengan asumsi bahwa luas permukaan kolam sebesar 100%. Jadi, dapat dikatakan bahwa *Nympaea* sp berpotensi menjadi gulma jika dibandingkan dengan tumbuhan air lain yang hidup di kolam 10. Pengontrolan pertumbuhan *Nympaea* sp daapt dilakukan dengan cara mekanis, yaitu dengan cara memotong akar dan batang *Nympaea* sp. Proses pemotongan sebaiknya dilakukan dengan bantuan alat atau mesin pemotongan khusus (sejenis traktor). Hal ini dikarenakan morfologi *Nympaea* sp yang kuat, keras dan kokoh.

KESIMPULAN

Organisme dengan persen penutupan terbesar pada kolam koleksi 1 adalah *Cyperus papyrus* dengan 2%, memiliki biomassa 30-50 juta ton/ha/tahun, sehingga setelah 6 bulan berpotensi menjadi gulma air dengan persen penutupan 12,649 % dan daapt dikontrol dengan cara mekanis.

Organisme dengan persen penutupan terbesar pada kolam 10 adalah *Nymphaea* dengan 20%. Diameter *Nymphaea* dapat mencapai 15 kaki setiap 5 tahun, sehingga setelah 6 bulan persen penutupannya menjadi 89,63% dan berpotensi menjadi gulma air. Pengontrolan dapat dilakukan dengan cara mekanis.

DAFTAR PUSTAKA

Lancar, Lidia . Aquatic Weeds and Their Management. Darwin : International Commission on Irrigation and Drainage ; 2002.

Widjaja, Fifi. Tunbuhan Air. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor ; 2004.

http : // www.wikipedia.org.Accessed May 9, 2007

http : // www.scielo.br/pdf/rbbio. Accessed May 9, 2007

Lampiran

Contoh Perhitungan :

1.*Cyperus papyrus*

Asumsi : Xo = 1 ton

Xt = 40.000.000 ton

t = 12 bulan

% penutupan awal = 2 %

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

$$= \frac{\ln 40000000 - \ln 1}{12}$$

= 1,4587 ton/bulan

% Penutupan setelah 6 bulan

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

$$1.4587 = \frac{\ln Xt - \ln 0.02}{6}$$

Ln Xt = 4,8402

Xt = 12,649 %

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh persen penutupan *Cyperus papirus* setelah 6 bulan sebesar 12,649 % dari % penutupan awal sebesar 2 %.

2. *Nymphaeae* sp.

RGR = 15 kaki/5 tahun

t = 6 bulan pada RGR sama dengan 1/10 dari waktu RGR yang diketahui.

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

$$15 \text{ kaki} = \frac{\ln Xt - \ln 0.2}{1/10}$$

Ln Xt = - 0,1094

Xt = 89,63 %

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh persen penutupan *Nymphaea* sebesar 89,63 % selama 6 bulan tanpa ada perlakuan apapun.