

RINGKASAN

Pemambakaran energi seperti minyak bumi, batu bara yang dikonversi menjadi tenaga listrik untuk keperluan industri maupun dari kendaraan bermotor menghasilkan karbon yang sangat besar. Hasil dari pembakaran minyak bumi yang menyumbangkan karbon yang sangat besar, di sisi lain hutan sebagai mesin penyerap karbon telah banyak ditebangi. Hal tersebut menjadi suatu fenomena perubahan iklim yang saat ini menjadi permasalahan dunia. Selama ini kita hanya terpaku pada tanaman darat untuk bisa menangkap karbondioksida di udara, Salah satu kekayaan sumberdaya hayati yang sering kita lupakan, karena sering dianggap sebagai gulma, yaitu eceng gondok.

Eceng gondok hidup mengapung di air dan kadang-kadang berakar dalam tanah. Tingginya sekitar 0,4 - 0,8 meter. Pertumbuhan yang optimum eceng gondok memerlukan cahaya matahari yang cukup serta suhu yang optimum (25-30 °C). Santiago (1973) dalam Widyanto (1981) melaporkan bahwa pada pH 7,0-7,5 eceng gondok mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dari pada yang tumbuh pada pH rendah ataupun pH tinggi. Ikusima (1974) dalam Widyanto 1981 mengemukakan bahwa di daerah subtropis biomassa dari eceng gondok dapat mencapai maksimum 1.500 gr/m², sedangkan produksi rata-rata tiap hari 7,4-22 gr/m².

Eceng gondok memiliki banyak akar yang bercabang – cabang halus. Permukaan akarnya digunakan oleh mikroorganisme sebagai tempat (habitat) pertumbuhannya. Keberadaan mikro-organisme ini dapat berperan dalam mereduksi kandungan limbah/bahan pencemar di dalam air, sehingga air limbah yang telah mengalami kontak dengan eceng gondok kadar bahan pencemarnya akan menurun. Selain itu, mikroorganisme yang terdapat pada perakaran eceng gondok, pada kondisi kelarutan O₂ tertentu, mampu memfasilitasi berlangsungnya proses nitrifikasi dan denitrifikasi sehingga NO₃ (yang berpotensi menimbulkan eutrofikasi penyebab blooming di air) akan diubah menjadi gas N₂ yang akan 'lepas' ke atmosfer (Sto-ell et al, 1981 in Soemarwoto Otto, 2000).

Kecepatan pertumbuhan (*doubling time*) yang besar dan kemampuan akar eceng gondok dalam mengikat bahan pencemar (misal BOD *Biological Oxygen Demand* dan TSS *Total Suspended Solid*) lalu dikonversi menjadi bentuk biomassa, membuat eceng gondok menjadi salah satu solusi permasalahan mitigasi perubahan iklim global serta sekaligus sebagai pengolah air limbah. Selain itu Hasil panen berupa karbon dalam bentuk biomassa dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dimanfaatkan untuk kegiatan industri kerajinan. Dibandingkan dengan tanaman darat, daur hidup eceng gondok lebih cepat sehingga penyerapan karbon juga akan semakin besar. Selain itu pemanfaatan eceng gondok merupakan salah satu bentuk pemanfaatan tanaman air yang selama ini dianggap sebagai gulma ternyata memiliki manfaat yang sangat besar.

Dari sisi penyerapan CO₂, eceng gondok akan menggunakan CO₂ di atmosfer dalam kegiatan fotosintesisnya untuk selanjutnya dihasilkan biomassa baru eceng gondok. Mengingat cepatnya laju pertumbuhan eceng gondok dan keberadaannya yang sangat luas di berbagai perairan tropis dan sub-tropis, maka keberadaannya diantisipasi mampu meredam (mitigate) perubahan iklim global . Namun untuk meyakinkan bahwa keberadaan karbon dalam tubuh eceng gondok ini tidak ‘terlepas/terurai’ lagi ke atmosfer atau air (akibat dekomposisi/pembusukan), maka biomasanya harus diikat menjadi produk lain yang bernilai ekonomis penting (misal jadi furniture, tas, tikar dsb).

Tujuan dari penulisan karya tulis ini sendiri adalah untuk menuangkan gagasan kreatif dalam mencari alternatif solusi mitigasi perubahan iklim global serta memberikan informasi tentang kemampuan eceng gondok dalam menyerap karbon di air dan di udara serta menjadi salah satu cara pengolahan air limbah dengan metode biologis dan pemanfaatan biomassa kering eceng gondok untuk dijadikan produk bernilai ekonomi.

Pengumpulan data dan informasi dalam penyusunan karya tulis ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku-buku, hasil penelitian dalam bentuk skripsi, tesis dan artikel dari internet yang berkaitan dengan *global warming* dan kemampuan eceng gondok sebagai tanaman air yang mampu menyerap karbon dan mengolah air limbah. Data dan informasi yang diperoleh kemudian diolah serta dianalisis secara kualitatif deskriptif berdasarkan studi pustaka.

Output dari tulisan ini diharapkan dapat meningkatkan perhatian masyarakat dalam pelestarian tanaman air khususnya eceng gondok untuk menjadi salah satu solusi alternatif mitigasi *global warming* dan pengolahan air limbah secara biologis serta membudidayakannya di kompleks – kompleks perumahan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuat kerajinan yang bernilai ekonomis, sehingga dapat meningkatkan penghasilan masyarakat.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Peningkatan jumlah dan jenis aktivitas manusia memberikan kontribusi yang nyata terhadap pemanasan global. Hal ini disebabkan lepasnya berbagai gas rumah kaca (terutama CO₂) dalam jumlah besar akibat kebakaran lahan gambut dan hutan serta pembakaran bahan bakar fosil terutama batu bara, minyak bumi, dan gas alam untuk kegiatan transportasi, industri dan lainnya. Menurut hasil kajian oleh Hooijer et al 2006, Indonesia dinyatakan sebagai penyumbang CO₂ terbesar ketiga di dunia setelah USA dan China dengan emisi CO₂ rata-rata per tahun 3000 Mt (sebagian besar dari kebakaran hutan dan lahan gambut) atau berarti telah menyumbangkan sekitar 10% dari total emisi CO₂ di dunia.

Menurut IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), temperatur udara global meningkat sebesar 0,6 °C (1 °F) sejak tahun 1861 sampai seratus tahun terakhir. Para ilmuwan memperkirakan meningkatnya pemanasan bumi akan lebih jauh hingga 1,4 - 5,8 °C (2,5 - 10,4 °F) pada tahun 2100 (id.wikipedia.org/). Peningkatan suhu bumi (*Global Warming*) ini disebabkan oleh meningkatnya emisi gas rumah kaca di atmosfer, seperti CO₂, NO_x, CH₄, CFCs, O₃ dan gas-gas lainnya. Banyaknya konversi lahan hutan menjadi kawasan industri maupun perumahan menjadikan luas lahan yang ditumbuhi pepohonan semakin berkurang dan semakin sedikit 'mesin' (berupa pohon) penyerap karbon dioksida yang ada di atmosfer.

Selama ini kita hanya terpaku pada tanaman darat untuk bias menangkap karbondioksida di udara, sedangkan pada kenyataannya saat ini hutan dan tanaman darat sudah tidak mempunyai tempat lagi, akibat adanya konversi lahan yang terjadi. Tidak pernah terpikir oleh kita untuk mengangkat tumbuhan air menjadi salah satu alternative solusi. Salah satu kekayaan sumberdaya hayati yang sering kita lupakan, karena sering dianggap sebagai gulma, yaitu eceng gondok. Ternyata memiliki banyak fungsi yang dapat dikembangkan di masyarakat baik dari sisi ekologis maupun ekonomis. Kedepannya diharapkan eceng gondok secara ekologis dapat berperan menangkap karbon di udara serta mengolah air

limbah yang selama ini focus kita hanya pada hutan dan tumbuhan darat sebagai cara mengatasi gas rumah kaca yang semakin terus bertambah seiring dengan kemajuan Zaman dan industri.

Diharapkan di kolam – kolam perumahan di masyarakat dapat diisi dengan eceng gondok, selain berperan dalam sisi ekologis. Eceng gondok juga bernilai ekonomis, serat dari gondoknya dapat dimanfaatkan sebagai produk kerajinan seperti kursi, meja, tas, dan lainnya yang memiliki nilai ekonomis dan seni tinggi. Bahkan di masa depan serat eceng gondok juga dapat dibuat bahan untuk pakaian.

Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan karya tulis ini adalah untuk menuangkan gagasan kreatif dalam mencari alternatif solusi mitigasi perubahan iklim global serta memberikan informasi tentang kemampuan eceng gondok dalam menyerap karbon di air dan di udara serta menjadi salah satu cara pengolahan air limbah dengan metode biologis dan pemanfaatan biomassa kering eceng gondok untuk dijadikan produk bernilai ekonomi.

Manfaat Penulisan

Tulisan ini diharapkan dapat meningkatkan perhatian masyarakat dalam pelestarian tanaman air khususnya eceng gondok untuk menjadi salah satu solusi alternatif mitigasi *global warming* dan pengolahan air limbah secara biologis serta membudidayakannya di kompleks – kompleks perumahan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuat kerajinan yang bernilai ekonomis, sehingga dapat meningkatkan penghasilan masyarakat.

TELAAH PUSTAKA

Karakteristik Eceng Gondok

Eceng gondok hidup mengapung di air dan kadang-kadang berakar dalam tanah. Tingginya sekitar 0,4 - 0,8 meter. Tidak mempunyai batang. Daunnya tunggal dan berbentuk oval. Ujung dan pangkalnya meruncing, pangkal tangkai daun menggelembung. Permukaan daunnya licin dan berwarna hijau. Bunganya berwarna ungu, termasuk bunga majemuk, berbentuk bulir. Kelopaknya berbentuk tabung. Bijinya berbentuk bulat dan berwarna hitam. Buahnya kotak beruang tiga dan berwarna hijau. Akarnya merupakan akar serabut.



Gambar 1. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

Klasifikasi eceng gondok adalah sebagai berikut (iptek.apjii.or.id) :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Suku	: Pontederiaceae
Marga	: <i>Eichhornia</i>
Jenis	: <i>Eichhornia crassipes</i> Solms
Nama umum/dagang	: Eceng gondok

Pertumbuhan eceng gondok dalam iklim bogor sekitar 7,5-12,5% sehari, sedangkan tambahan berat basah dan keringnya masing-masing adalah 13,8-17,4% (Santiago, 1973; Djalil, 1974 dalam Widyanto dan Soerjani, 1974).

Produksi biomassa dari eceng gondok di berbagai tempat di Jawa berbeda-beda tergantung dari faktor-faktor kedalaman dan kandungan hara dari tempat tumbuhnya. Biomassa dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Produksi biomassa dari eceng gondok di berbagai tempat di Jawa (Widyanto dan Soerjani, 1974).

Tempat	Berat basah Ton/ hektar/ tahun
1. Kebun raya, Bogor	106,5
2. Rawa Pening	255,0
3. Curug, Jatiluhur	264,3

Faktor-faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan eceng gondok adalah cara berkembang biak dan penyebarannya, unsur hara, cahaya, kedalaman air, salinitas, pH dan faktor-faktor biotik.

Pertumbuhan yang optimum eceng gondok memerlukan cahaya matahari yang cukup serta suhu yang optimum (25-30 °C). Santiago (1973) dalam Widyanto (1981) melaporkan bahwa pada pH 7,0-7,5 eceng gondok mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dari pada yang tumbuh pada pH rendah ataupun pH tinggi. Ikusima (1974) dalam Widyanto 1981 mengemukakan bahwa di daerah subtropis biomassa dari eceng gondok dapat mencapai maksimum 1.500 gr/m², sedangkan produksi rata-rata tiap hari 7,4-22 gr/m². Produksi ini sangat bergantung pada adanya sinar matahari yang penting didalam proses fotosintesis.

Waktu Penggandaan (*doubling time*) adalah waktu yang diperlukan suatu kuantitas untuk menggandakan di (dalam) ukuran. Nilai *doubling time* ini dapat diasumsikan sebagai gambaran dari kemampuan eceng gondok untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Eceng gondok mempunyai waktu penggandaan yang sangat cepat. Namun untuk setiap perairan waktu penggandaan dari eceng gondok ini berbeda-beda, tergantung dengan keadaan dan kualitas perairan itu sendiri. *Doubling time* eceng gondok di rawa pening, Jawa Tengah adalah sebesar 28.93 hari dengan laju pertumbuhan relatifnya 2.4 % per hari, pengukurannya didasarkan pada berat basah (Sunjaya dkk, 1992). Sedangkan iklim Bogor *doubling time* eceng gondoknya sekitar 10-15 hari (Widyanto dan Soerjani, 1974).

Peranan eceng gondok

Eceng gondok dikenal sebagai tanaman gulma air, yaitu tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak diinginkan. Walaupun begitu ternyata eceng gondok juga memiliki banyak peranan antara lain :

- Sebagai penyerap karbon dan penyuplai oksigen
- Sebagai penjernih air. Misalnya eceng gondok dapat mengubah air limbah dari tempat pemberian makan binatang yang hitam dan berbau tidak sedap menjadi air yang jernih dan aman dialirkan ke saluran-saluran air.
- Mengurangi COD (*Chemical Oxygen Demand*) sampai 88 %. (<http://banten.litbang.deptan.go.id>). Mampu mengikat unsur logam dalam air sehingga tanaman ini hanya cocok hidup di air yang kotor dibandingkan air bersih.
- Sebagai bahan mentah untuk pembuatan kertas. Misalnya eceng gondok tidak mengandung selulosa (Davis, 1980 *dalam* Widjaja, 2004). Petiol-
- petiol dari eceng gondok dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kertas.
- Sebagai salah satu bahan baku untuk sektor industri Furniture dan Kerajinan Tangan (tas, pot bunga, kap lampu, guci berlabel, dan lain-lain) yang mempunyai prospek usaha yang cerah. (<http://digilib.itb.ac.id> dan <http://www.kpbtpn.com>).
- Sebagai *shelter* organisme akuatik dan habitat mikroorganisme

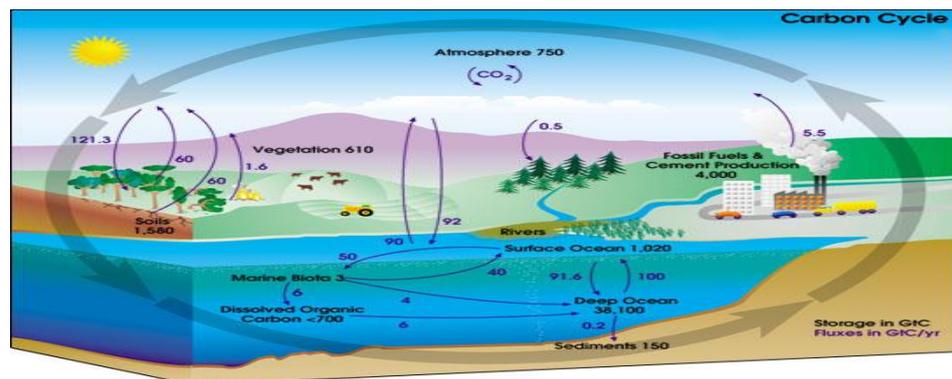
Karbon dan Mitgasi Iklim Global

kegiatan mitigasi dilakukan sebagai salah satu upaya menurunkan efek gas rumah kaca sehingga dapat memperlambat laju pemanasan global (<http://epwjakarta.multiply.com/journal/item/13>).

Kegiatan mitigasi dapat dilakukan dengan menggiatkan pelestarian hutan dan reboisasi, karena keberadaan hutan ternyata berfungsi luar biasa dalam menyerap gas CO₂ sehingga dapat memperlambat penimbunan gas-gas rumah kaca. Selain pelestarian hutan yang masih tersisa juga harus ada mesin penyerap karbon alami lainnya seperti plankton dan tumbuhan air.

Siklus karbon adalah siklus biogeokimia dimana karbon dipertukarkan antara biosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer Bumi (objek astronomis lainnya bisa jadi memiliki siklus karbon yang hampir sama meskipun hingga kini belum diketahui).

Dalam siklus ini terdapat empat reservoir karbon utama yang dihubungkan oleh jalur pertukaran. Reservoir-reservoir tersebut adalah atmosfer, biosfer terestrial (biasanya termasuk pula *freshwater system* dan material non-hayati organik seperti karbon tanah (*soil carbon*)), lautan (termasuk karbon anorganik terlarut dan biota laut hayati dan non-hayati), dan sedimen (termasuk bahan bakar fosil). Pergerakan tahunan karbon, pertukaran karbon antar reservoir, terjadi karena proses-proses kimia, fisika, geologi, dan biologi yang bermacam-macam. Lautan mengadung kolam aktif karbon terbesar dekat permukaan Bumi, namun demikian laut dalam bagian dari kolam ini mengalami pertukaran yang lambat dengan atmosfer. Proses siklus karbon dapat ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Diagram dari siklus karbon

Ket gambar :

Angka dengan warna hitam menyatakan berapa banyak karbon tersimpan dalam berbagai reservoir, dalam milyar ton ("GtC" berarti Giga Ton Karbon).

Angka dengan warna biru menyatakan berapa banyak karbon berpindah antar reservoir setiap tahun. Sedimen, sebagaimana yang diberikan dalam diagram, tidak termasuk ~70 juta GtC batuan karbonat dan kerogen (http://id.wikipedia.org/wiki/Siklus_karb)

Pengolahan Air Limbah Dengan Tumbuhan Air

Pengolahan limbah secara biologi yang telah dilakukan umumnya menggunakan teknik bioaugmentasi. Bioaugmentasi diartikan sebagai perlakuan bioremediasi dengan penambahan kultur bakteri terhadap medium yang terkontaminasi, sering digunakan dalam bioreaktor dan sistem *ex situ* (kontaminan atau limbah dipindahkan dari lokasi asal dan diperlakukan dengan bioreaktor sistem terbuka atau sistem tertutup). Penerapan proses bioremediasi lainnya yang telah dilakukan adalah fitoremediasi, yaitu proses remediasi yang menggunakan tanaman hijau sebagai agen biologi. Aplikasi fitoremediasi umumnya digunakan untuk pengolahan air limbah dengan tingkat pencemaran sedang dengan nilai BOD < 300 mg/l (Gray dan Biddlestone, 1995 *in* Subroto, 1996).

Bioremediasi mempunyai aplikasi luas yang seringkali tidak dapat dilakukan oleh metode fisika dan kimia, terutama untuk pengolahan limbah organik. Teknik bioremediasi yang telah dilakukan yaitu melalui pemanfaatan agen biologi berupa tumbuhan air atau bakteri. Beberapa penelitian bioremediasi dalam mengolah limbah organik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa penelitian bioremediasi dalam mengolah limbah organik.

No	Sumber limbah	Agen Biologi	Penurunan Bahan organik (%)		Waktu retensi (hari)	Peneliti
			BOD	COD		
1.	Deasidifikasi nata de coco	Eceng gondok	81,20	69,90	9	Rudiyanto (2004)
2.	Rumah potong hewan	Kayu apu	81,07	73,53	6	Sirait (2005)
3.	Limbah kantin	Eceng gondok Kayu apu Kangkung	46,79 26,92 22,69	68,04 32,22 31,69	3	Ismanto (2005)

METODE PENULISAN

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi dalam penyusunan karya tulis ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku-buku, hasil penelitian dalam bentuk skripsi, tesis dan artikel dari internet yang berkaitan dengan *global warming* dan kemampuan eceng gondok sebagai tanaman air yang mampu menyerap karbon dan mengolah air limbah.

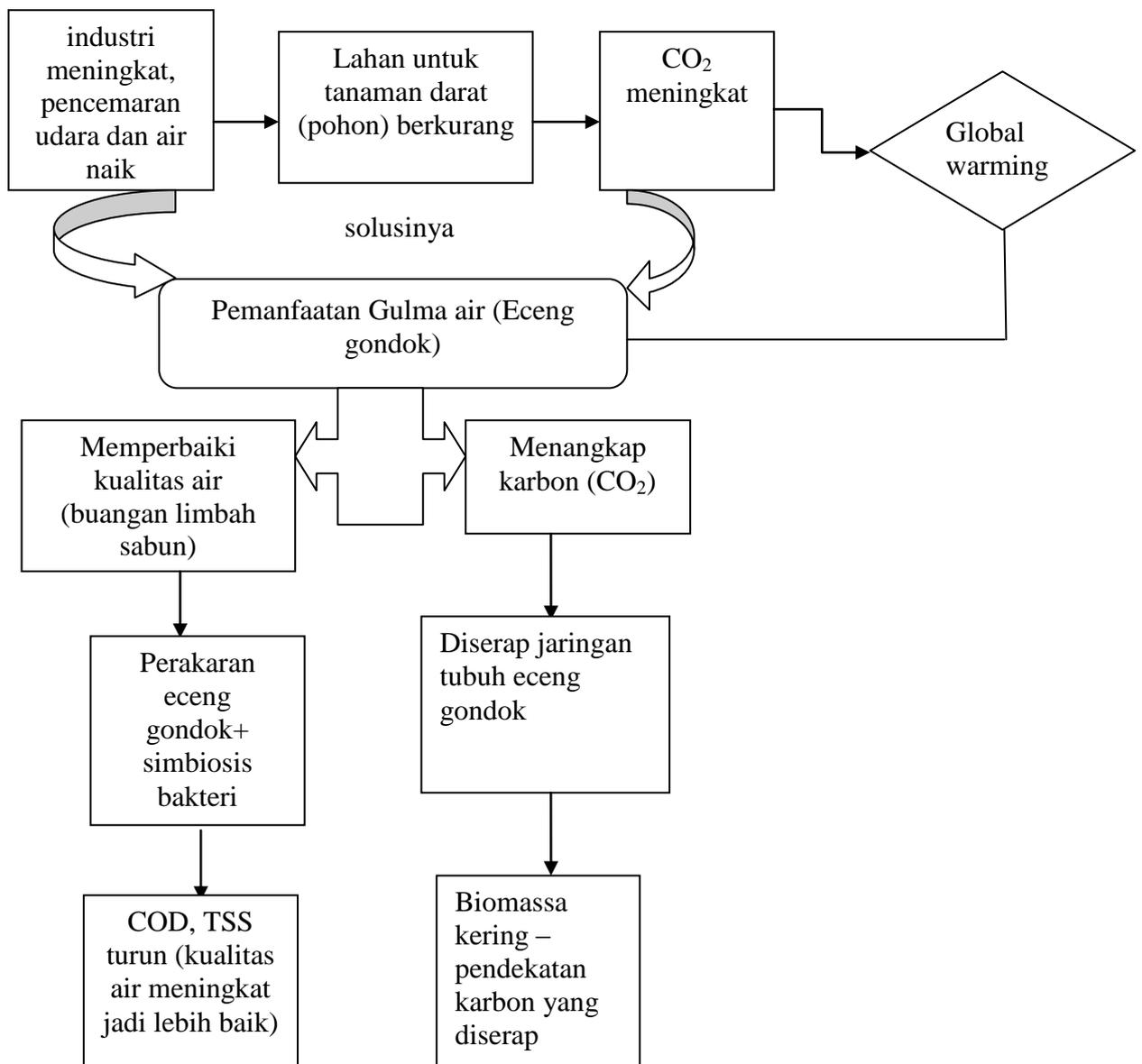
Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data dan informasi yang diperoleh kemudian diolah serta dianalisis secara kualitatif deskriptif berdasarkan studi pustaka. Analisis data dilakukan secara sistematis dengan melakukan pengelompokan data sesuai dengan sub bab dalam tema penulisan karya tulis ini. Data yang telah dikelompokkan tersebut kemudian dianalisis mengenai kesesuaiannya dengan ide penulisan karya tulis ini secara kualitatif deskriptif.

Kerangka Pemikiran Penulisan

Kerangka pemikiran karya tulis ini dimulai dari melihat permasalahan yang ditimbulkan belakangan ini akibat adanya pemanasan iklim global yang kita kenal dengan *global warming*, antara lain suhu permukaan bumi meningkat dan menjadi tidak menentu, terjadi banyak perubahan akibat peningkatan suhu bumi tersebut. Masalah yang sudah menjadi pembicaraan global ini, menjadi dasar untuk bias mencari solusi dari hal tersebut dengan mencoba analisi sebab dan akibat. Peningkatan suhu dipermukaan bumi disebabkan oleh meningkatnya gas rumah kaca seperti CO₂ di atmosfer hal ini dikarenakan pembakaran minyak bumi semakin tinggi, industry semakin berkembang dan lahan hutan sebagai penyerap karbon banyak dikonversi menjadi pabrik maupun perumahan. Mencari alternative solusi dari kondisi yang kompleks tersebut, penulis memiliki gagasan untuk mencari mesin penyerap karbon yang alami tetapi tidak memerlukan banyak lahan, dan juga punya manfaat secara ekologis dan ekonomis. Eceng

gondok merupakan mesin penyerap karbon yang baik karena pertumbuhannya yang sangat cepat, dapat hidup di habitat yang buruk sekalipun, serta kemampuannya menjernihkan air atau mengolah air limbah menjadi satu perpaduan yang begitu menguatkan untuk mulai mengembangkannya di masa yang akan datang. Bukan hanya itu saja serat dari gondoknya yang dikeringkan dapat dianyam menjadi produk kerajinan yang indah dan bernilai ekonomis. Kerangka pemikiran tersebut, secara skematis akan ditampilkan pada gambar 3 Berikut ini :



Gambar 3. Diagram alir perumusan masalah pemanfaatan eceng gondok
(*Eichhornia crassipes*)

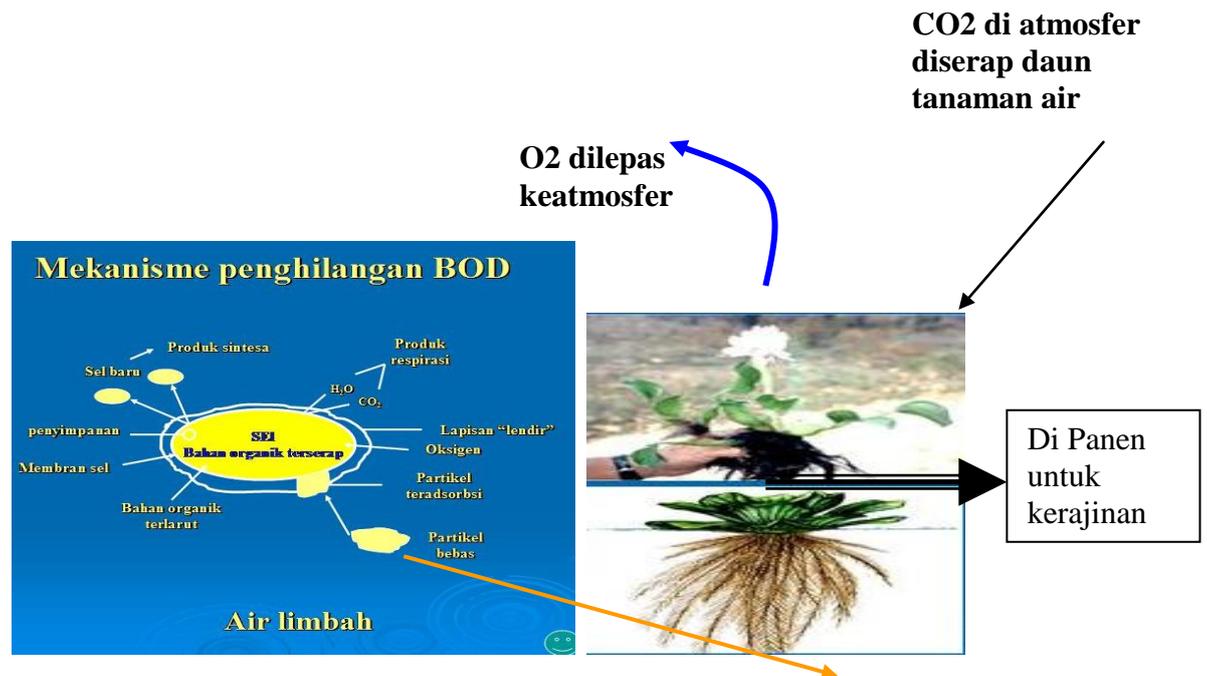
ANALISIS DAN SINTESIS

Pemambakaran energi seperti minyak bumi, batu bara yang dikonversi menjadi tenaga listrik untuk keperluan industri maupun dari kendaraan bermotor menghasilkan karbon yang sangat besar. Hasil dari pembakaran minyak bumi yang menyumbangkan karbon yang sangat besar, di sisi lain hutan sebagai mesin penyerap karbon telah banyak ditebangi. Hal tersebut menjadi suatu fenomena perubahan iklim yang saat ini menjadi permasalahan dunia.

Ekosistem perairan juga berperan dalam mitigasi pemanasan global. Di dalam perairan terdapat banyak organisme autotrop (plankton dan tumbuhan air) yang bisa menyerap CO₂ melalui proses fotosintesis yang akan menghasilkan material organik dalam bentuk biomassa dan menghasilkan oksigen yang diperlukan untuk respirasi jasad akuatik atau terestrial lainnya.

Kecepatan pertumbuhan (*doubling time*) yang besar dan kemampuan akar eceng gondok dalam mengikat bahan pencemar (misal BOD *Biological Oxygen Demand* dan TSS *Total Suspended Solid*) lalu dikonversi menjadi bentuk biomassa, membuat eceng gondok menjadi salah satu solusi permasalahan mitigasi perubahan iklim global serta sekaligus sebagai pengolah air limbah. Selain itu Hasil panen berupa karbon dalam bentuk biomassa dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dimanfaatkan untuk kegiatan industri kerajinan. Dibandingkan dengan tanaman darat, daur hidup eceng gondok lebih cepat sehingga penyerapan karbon juga akan semakin besar. Selain itu pemanfaatan eceng gondok merupakan salah satu bentuk pemanfaatan tanaman air yang selama ini dianggap sebagai gulma ternyata memiliki manfaat yang sangat besar.

Tanaman air dengan mikroorganisme yang menempel pada perakarannya mampu mengubah bahan pencemar organik (BOD) di air melalui mekanisme seperti di bawah ini:



Gambar 4. Mekanisme kerja Eceng gondok dalam menyerap karbon

Eceng gondok memiliki banyak akar yang bercabang – cabang halus. Permukaan akarnya digunakan oleh mikroorganisme sebagai tempat (habitat) pertumbuhannya. Keberadaan mikro-organisme ini dapat berperan dalam mereduksi kandungan limbah/bahan pencemar di dalam air, sehingga air limbah yang telah mengalami kontak dengan eceng gondok kadar bahan pencemarnya akan menurun. Selain itu, mikroorganisme yang terdapat pada perakaran eceng gondok, pada kondisi kelarutan O₂ tertentu, mampu memfasilitasi berlangsungnya proses nitrifikasi dan denitrifikasi sehingga NO₃ (yang berpotensi menimbulkan eutrofikasi penyebab blooming di air) akan diubah menjadi gas N₂ yang akan ‘lepas’ keatmosfer (Sto-ell et all, 1981 *in* Soemarwoto Otto, 2000).

Dari sisi penyerapan CO₂, eceng gondok akan menggunakan CO₂ di atmosfer dalam kegiatan fotosintesisnya untuk selanjutnya dihasilkan biomassa baru eceng gondok. Mengingat cepatnya laju pertumbuhan eceng gondok dan keberadaannya yang sangat luas di berbagai perairan tropis dan sub-tropis, maka keberadaannya diantisipasi mampu meredam (mitigate) perubahan iklim global . Namun untuk meyakinkan bahwa keberadaan karbon dalam tubuh eceng gondok ini tidak ‘terlepas/terurai’ lagi ke atmosfer atau air (akibat dekomposisi/pembusukan), maka biomasanya harus diikat menjadi produk lain yang bernilai ekonomis penting (misal jadi furniture, tas, tikar dsb).

KESIMPULAN

Pemanasan global yang terjadi saat ini, telah menjadi permasalahan dunia yang perlu sama-sama kita cari solusinya. Banyaknya terjadi konversi lahan hutan untuk industry dan perumahan menjadikan mesin alami penyerap karbon yaitu tumbuhan darat semakin berkurang. Ekosistem perairan juga berperan dalam mitigasi pemanasan global. Di dalam perairan terdapat banyak organisme autotrop (plankton dan tumbuhan air) yang bisa menyerap CO₂ melalui proses fotosintesis yang akan menghasilkan material organik dalam bentuk biomassa dan menghasilkan oksigen yang diperlukan untuk respirasi jasad akuatik atau terestrial lainnya.

Kecepatan pertumbuhan (*doubling time*) yang besar dan kemampuan akar eceng gondok dalam mengikat bahan pencemar (misal BOD *Biological Oxygen Demand* dan TSS *Total Suspended Solid*) lalu dikonversi menjadi bentuk biomassa, membuat eceng gondok menjadi salah satu solusi permasalahan mitigasi perubahan iklim global serta sekaligus sebagai pengolah air limbah. Selain itu Hasil panen berupa karbon dalam bentuk biomassa dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dimanfaatkan untuk kegiatan industri kerajinan.

Dibandingkan dengan tanaman darat, daur hidup eceng gondok lebih cepat sehingga penyerapan karbon juga akan semakin besar. Selain itu pemanfaatan eceng gondok merupakan salah satu bentuk pemanfaatan tanaman air yang selama ini dianggap sebagai gulma ternyata memiliki manfaat yang sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

Hooijer, A.,Silvius,M,Wosten,H.and Page, S. 2006.*Peat- CO₂ Assessment of CO₂ Emissions from Drained Peatlands in SE Asia*. Delft Hydraulics Report Q3943 2006.

Otto, Soemarwoto. 2000. *Memanfaatkan Air Limbah*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.

Subroto. 1996. Fitoremediasi. Prosiding pelatihan dan lokakarya: peranan bioremediasi dalam pengelolaan lingkungan (Cibinong, 24-28 Juni 1996). Puslitbang Bioteknologi LIPI, BBPT, dan Hanns Seidel Foundation: Cibinong, Bogor. Hal. 52-69.

Widjaja, fifi. 2004. *Tumbuhan Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Widyanto, L.S. 1981. *Ekologi Eceng Gondok*. Compilation of paper and report periode 1974-1979. SEAMEO BIOTROP.

Widyanto dan Soerjani. 1974. *Rawa Pening*. SEAMEO BIOTROP

http://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan_global