



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
PENYERAPAN EMISI CO₂ MELALUI BUDIDAYA ECENG GONDOK
Eichhornia Crassipes (Mart) Solms. DI KOLAM LIMBAH PASAR**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM - GT**

Diusulkan oleh:

Ketua Pelaksana	: Aang Permana AP C24080091	2008
Anggota	: Putu Chintia Delis C24080070	2008
	Donny Fandri C24080094	2008

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011**

HALAMAN PENGESAHAN USUL

1. Judul Kegiatan : Penyerapan Emisi CO₂ Melalui Budidaya Eceng Gondok
Eichhornia crassipes (Mart) Solms. di Kolam Limbah Pasar
2. Bidang Kegiatan : PKM-AI () PKM-GT (√)
(Bidang Ilmu Pertanian)
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Aang Permana AP
 - b. NIM : C24080091
 - c. Jurusan : Manajemen Sumberdaya Perairan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 3 Maret 2011

Menyetujui,
Ketua Departemen
Manajemen Sumberdaya Perairan,

Ketua Pelaksana Kegiatan,

(Dr. Ir Yusli Wardiatno, M.Sc)
NIP. 19660728 199103 1 002

(Aang Permana AP)
NIM. C24080091

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing,

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS.)
NIP. 19581228 198503 1 003

(Dr. Ir. Sigid Haryadi, M.Sc)
NIP.

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur kami haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Penyerapan Emisi CO₂ Melalui Budidaya Eceng Gondok *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms. di Kolam Limbah Pasar”. Karya tulis ini ditujukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) 2011 yang diadakan oleh DIKTI. Melalui karya tulis ini, penulis ingin memberikan solusi terhadap permasalahan *Global Warming*. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Dr. Ir. Sigid Haryadi, M.Sc. selaku dosen pendamping yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan pada kami. Kami menyadari terdapat banyak kekurangan baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika penulisan dalam pembuatan karya tulis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan bagi pembaca pada umumnya terutama bagi aktivis lingkungan di Indonesia.

Bogor, 3 Maret 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA	i
HALAMAN PENGESAHAN USUL	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Manfaat	2
GAGASAN	2
KESIMPULAN.....	5
DAFTAR PUSTAKA	5
LAMPIRAN.....	7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konsentrasi CO2 tahunan di beberapa negara di dunia.....	2
Gambar 2. kolam budidaya eceng gondok.....	5

RINGKASAN

Perubahan iklim merupakan tantangan paling serius yang dihadapi dunia pada saat ini. Salah satu indikator yang digunakan dalam menganalisis isu pemanasan global adalah bertambahnya gas rumah kaca, terutama gas CO₂. Sejauh ini, berbagai upaya telah mulai dilakukan oleh manusia untuk mengurangi dampak pemanasan global, seperti program penanaman kembali, penghematan energi, penggunaan energi baru dan terbarukan, dan pemanfaatan berbagai teknologi *Carbon Capture and Storage* (CCS). Salah satu cara untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan mengendalikan konsentrasi karbon melalui pengembangan sink program, dimana karbon organik sebagai hasil fotosintesis akan disimpan dalam biomassa eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms). Alasan utama pemilihan eceng gondok sebagai biota yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengurangi emisi CO₂ adalah karena waktu berganda (*doubling time*) tanaman ini di Indonesia berkisar antara 14 – 30 hari; artinya dalam kurun waktu yang singkat tersebut, biomassa tanaman ini akan berganda dan selanjutnya dapat dipanen. Karbon yang telah tersimpan dalam biomassa eceng gondok lalu di jadikan kerajinan tangan seperti tas, tikar, sandal dan *furniture*. Selain itu eceng gondok memiliki kelebihan lainnya yaitu untuk memperbaiki kualitas air yang tercemar, khususnya terhadap limbah domestik dan industri. Pemanfaatan eceng gondok sebagai penyimpanan karbon yaitu dilakukan dengan memanfaatkan lahan buangan limbah pasar sebelum di buang ke perairan umum dengan cara membudidayakan dan mengontrolnya secara rutin sehingga stok kerajinan dapat terkontrol.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan tantangan paling serius yang dihadapi dunia pada saat ini. Sejumlah bukti baru dan kuat yang muncul dalam studi mutakhir memperlihatkan bahwa masalah pemanasan yang terjadi 50 tahun terakhir disebabkan oleh tindakan manusia sehingga temperatur di bumi telah naik secara cepat. Sejak tahun 1960-an, penyebab utama naiknya temperatur bumi adalah akibat efek rumah kaca yang menurut sebagian ahli disebabkan oleh meningkatnya kandungan gas CO₂ dan partikel polutan lainnya di atmosfer bumi. Menurut IPCC (*Intergovernmental On Panel Climate Change*) menyatakan jika laju emisi gas rumah kaca ini dibiarkan terus tanpa terdapat tindakan untuk menguranginya, maka suhu global rata-rata akan meningkat dengan laju 0.3°C setiap 10 tahun. Suhu global rata-rata tahun 1890 adalah 14.5°C dan pada tahun 1980 naik menjadi 15,2°C. Sementara skenario dari Peter Whetton (1993) dengan menggunakan model GCM untuk wilayah Indonesia dihasilkan adanya peningkatan suhu sekitar 0.1°C – 0.5°C pada tahun 2010 dan tahun 2070 sekitar 0.4°C – 3.0°C.

Salah satu indikator yang digunakan dalam menganalisis isu pemanasan global adalah bertambahnya gas rumah kaca, terutama gas CO₂. Aktivitas antropogenik, seperti pembakaran bahan bakar atau hutan mempengaruhi keseimbangan siklus karbon, dan menyebabkan bertambahnya CO₂ di atmosfer. Di permukaan bumi, karbon disimpan dalam biomassa pada setiap organisme. Karbon dioksida terkumpul sebagai karbon ketika tanaman tumbuh, dan karbon dioksida terkumpul sebagai carbon dalam jaringan tubuh tanaman. Ketika tanaman atau hewan mati, mereka akan terurai dimana kombinasi antara karbon dengan dengan oksigen akan membentuk karbon dioksida, dimana CO₂ akan kembali ke atmosfer.

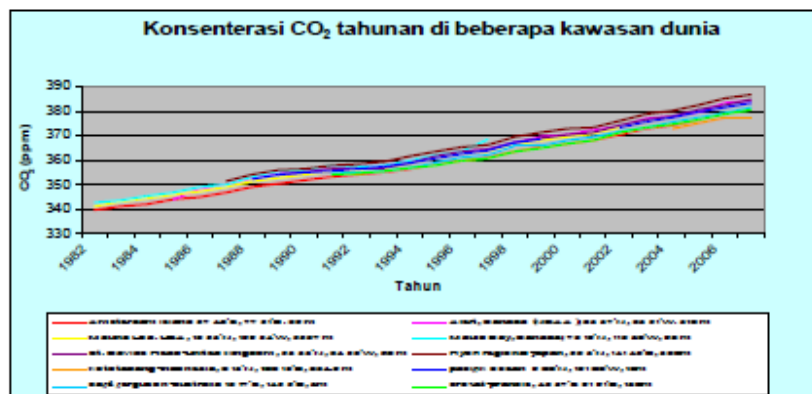
Sejauh ini, berbagai upaya telah mulai dilakukan oleh manusia untuk mengurangi dampak pemanasan global, seperti program penanaman kembali, penghematan energi, penggunaan energi baru dan terbarukan, dan pemanfaatan berbagai teknologi *carbon capture and storage* (CCS). Selain tanaman teresterial, ternyata tanaman air pun memiliki peranan dalam teknologi penyimpanan karbon, salah satunya yaitu eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms). Selama ini eceng gondok banyak dianggap sebagai gulma air dan sumber masalah di lingkungan perairan, diantaranya : pendangkalan, meningkatkan laju penguapan air, menjadi sarang nyamuk, dan sebagainya. Namun hal itu dapat diantisipasi dengan pengontrolan rutin bahkan terdapat banyak sekali manfaat dari tanaman air yang dapat menyimpan karbon dalam bentuk biomassanya sebagai kerajinan tangan seperti tas, tikar, sandal, *furniture* dan lain-lain. Karbon yang dihasilkan dari proses fotosintesis dalam akan tetap tersimpan dalam bentuk kerajinan tangan, karbon tidak akan kembali lagi ke atmosfer selama kerajinan tangan tersebut tidak terbakar.

Tujuan dan Manfaat

Penulisan karya ilmiah ini dilakukan bertujuan sebagai salah satu upaya untuk mengurangi kandungan CO₂ dari atmosfer. Manfaatnya yaitu meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis tanaman air eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms.) yang dimanfaatkan untuk menjadi sebuah kerajinan tangan sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat.

GAGASAN

Laju pertumbuhan konsentrasi CO₂ pertahun adalah sekitar 0.47% sehingga menurut IPCC diperkirakan CO₂ akan sampai 560 ppm pada tahun 2100, 2 kali lipat dari nilai sebelum pra industri.



Gambar 1. Konsentrasi CO₂ tahunan di beberapa negara di dunia

Langkah-langkah yang dilakukan atau yang sedang diskusikan saat ini tidak ada yang dapat mencegah pemanasan global di masa depan. Tantangan yang ada saat ini adalah mengatasi efek yang timbul sambil melakukan langkah-langkah untuk mencegah semakin berubahnya iklim di masa depan. Kerusakan yang parah dapat diatasi dengan berbagai cara. Di permukaan bumi ini, kurang lebih terdapat 90 % biomassa yang terdapat dalam hutan berbentuk pokok kayu, dahan, daun, akar dan sampah hutan (serasah), hewan, dan jasad renik (Arief, 2005). Biomassa ini merupakan tempat penyimpanan karbon atau sering disebut *carbon sink*. Salah satu cara untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan mengendalikan konsentrasi karbon melalui pengembangan sink program, dimana karbon organik sebagai hasil fotosintesis akan disimpan dalam biomassa eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms). lalu dijadikan kerajinan tangan. Sehingga karbon yang terserap sebagai biomassa eceng gondok akan tetap tersimpan dalam bentuk kerajinan tangan selama kerajinan tangan tersebut tidak busuk ataupun terbakar. Kemampuan eceng gondok untuk berfotosintesis, seperti tumbuhan darat lainnya, dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk menyerap CO₂. Diketahui bahwa reaksi fotosintesis adalah sebagai berikut:



Berdasarkan persamaan reaksi tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah CO₂ yang dipakai oleh eceng gondok untuk fotosintesis adalah sebanding dengan jumlah materi organik C₆H₁₂O₆ yang dihasilkan. Alasan utama pemilihan eceng gondok sebagai biota yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengurangi emisi CO₂ adalah karena waktu berganda (*doubling time*) tanaman ini di Indonesia berkisar antara 14 – 30 hari; artinya dalam kurun waktu yang singkat tersebut, biomassa tanaman ini akan berganda dan selanjutnya dapat dipanen. Besarnya kemampuan eceng gondok dalam melakukan penyerapan dikarenakan adanya vakuola yang besar dalam struktur selnya (bowen, 1996) selain oleh besarnya vakuola, kecepatan penyerapan ditentukan pula oleh transpirasi dari tumbuhan tersebut. Eceng gondok mempunyai kecepatan transpirasi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan tumbuhan lain misalnya *salvania sp.* (keyambang). Kecepatan transpirasi ini disebabkan karena eceng gondok mempunyai ukuran lubang stomata yang lebih besar, yakni 2 kali lipat lebih besar dari kebanyakan tumbuhan lainnya (dwidjoseputro 1994).

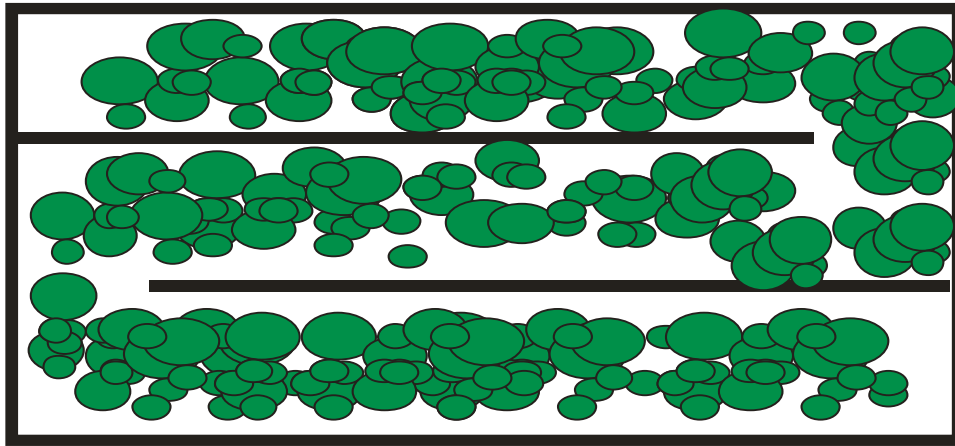
Keunggulan lain yang dimiliki eceng gondok adalah kemampuannya mencegah pertumbuhan ganggang. Pertumbuhan ganggang dapat mengurangi efisien daya tampung kolam air limbah, dan menyebabkan meningkatnya konsentrasi padatan tersuspensi, kondisi demikian juga dapat diartikan bahwa pemanenan dalam waktu yang singkat akan mempercepat pengikatan CO₂ dari atmosfer. Selain itu eceng gondok memiliki kelebihan lainnya yaitu untuk memperbaiki kualitas air yang tercemar, khususnya terhadap limbah domestik dan industri sebab eceng gondok memiliki kemampuan menyerap zat pencemar yang tinggi daripada jenis tumbuhan lainnya.

Sementara itu banyaknya limbah yang dihasilkan dari kegiatan pasar tradisional langsung di buang ke perairan umum menyebabkan turunnya kualitas perairan tersebut. Dengan adanya sistem budidaya dengan memanfaatkan lahan buangan limbah sebelum di buang ke perairan umum akan memberikan banyak manfaat bagi lingkungan. Berdasarkan hasil kajian terhadap perubahan kualitas air irigasi eceng gondok dapat menurunkan kadar COD sebesar 21,59% yaitu dari 40,34 mg/l menjadi 31,63 mg/l serta TSS sebesar 41,3% yaitu setelah melewati eceng gondok (waktu retensi) selama 9,46 jam. Keseluruhan parameter kualitas air yang diamati telah sesuai dengan baku mutu yang diacu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 peruntukan perikanan kelas 3.

Pemanfaatan eceng gondok sebagai penyimpanan karbon yaitu dilakukan dengan cara membudidayakan tanaman tersebut dengan memanfaatkan lahan buangan limbah pasar sebelum di buang ke sungai lalu mengontrolnya secara rutin. Langkah yang dilakukan untuk menjalankan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan wadah

Percobaan akan menggunakan lahan di pinggir sungai berukuran 2 x 5 m berbentuk memanjang searah dengan aliran sungai. Pada lahan tersebut dilakukan penyekatan-penyekatan sehingga terbagi menjadi tiga bagian ruangan, namun setiap bagian itu masih dalam satu aliran. Masing-masing ruangan berisikan eceng gondok dengan kepadatan yang sama. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. kolam budidaya eceng gondok

2. Persiapan eceng gondok

Tanaman eceng gondok yang digunakan berasal dari sumber dan umur yang sama. Sebelum digunakan ditimbang berat basah nya. Setiap ruang di masukkan tanaman eceng gondok dengan berat basah yang sama.

3. Pengukuran perubahan/ pertambahan biomassa eceng gondok.

Pengukuran dilakukan saat awal (yaitu saat dimasukkan ke masing-masing ruang), lalu setiap minggu dilakukan pada masing-masing ruang setelah pengukuran kualitas air (dalam bentuk berat basah).

4. Pemanenan dan pengukuran simpanan karbon eceng gondok

Pada akhir penelitian, seluruh eceng gondok ditimbang berat keringnya. Penghitungan simpanan karbon pada eceng gondok menggunakan persamaan sebagai berikut: $Y = \text{berat kering} \times \% \text{C organik eceng gondok}$ (Sumolang 2010). Dimana Y = besarnya nilai karbon (C) pada seluruh tanaman eceng gondok, berat kering eceng gondok total di dalam seluruh bak percobaan dan $\% \text{C organik}$ menurut Sumolang (2010) berkisar antara 26,51% - 42,03% (atau rata-rata 37,8%). Berat kering berdasarkan contoh eceng gondok yang di oven pada suhu 70 °C selama 24 jam. Nilai Y (kg carbon) dapat dikonversi menjadi nilai kg CO₂ dengan mengalikannya dengan 3,66 (angka ini diperoleh dari berat molekul CO₂ = 44 dibagi berat atom C = 12).

5. Pembuatan kerajinan tangan, meubel, dan lain-lain.

Pembuatan kerajinan tangan dilakukan oleh masyarakat setempat, dengan mengidentifikasi berbagai jenis produk berbahan eceng gondok, berat masing-masing produk dan estimasi terhadap simpanan nilai karbon pada setiap produk.

6. Penjualan kerajinan tangan

Kerajinan yang terbuat dari eceng gondok dijual ke pasar atau ke tempat-tempat pengumpul kerajinan, dengan demikian manfaat dari kegiatan ini adalah memberdayakan masyarakat dengan menambah lapangan pekerjaan yang baru.

7. Masukan terhadap kebijakan pemerintah

Hasil kegiatan akan disebarkan ke berbagai instansi pemerintah (Kementerian Lingkungan Hidup, Kehutanan, Kelautan dan Perikanan, Dewan Nasional Perubahan Iklim (DNPI) sebagai salah satu masukan strategi untuk pemerintah RI dalam mereduksi nilai GRK sebesar 26% dalam 10 tahun mendatang.

KESIMPULAN

Salah satu upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca utamanya CO₂ adalah dengan mengendalikan konsentrasi karbon melalui pengembangan sink program dengan memanfaatkan lahan buangan limbah pasar sebelum di buang ke perairan umum. Karbon organik sebagai hasil fotosintesis akan disimpan dalam biomassa eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms). yang nantinya dijadikan kerajinan tangan. Sehingga karbon yang terserap sebagai biomassa eceng gondok akan tetap tersimpan dalam bentuk kerajinan tangan seperti tas, tikar, sandal, *furniture* dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho W.C. , dkk. 2006. *Teknik Estimasi Kandungan Karbon*. Kalimantan Timur : PT. Inhutani I
- Murdiarso, Daniel. 2004. Konvensi Perubahan Iklim. <http://www.climatechange.menlh.go.id> diakses tanggal [11 Maret 2010]
- Setiawan, A dkk. 2008. Teknologi Penyerapan Karbondioksida dengan Kultur fitoplankton pada Fotobioreaktor [*jurnal*]. Bandung : Disajikan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan V Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia.
- Sumolang, diana. 2010. Peranan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menyimpan karbon dan meningkatkan kualitas air irigasi di lahan pertanian ranca bungur bogor [*skripsi*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Suwardjie. 2009. *Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Eceng Gondok*. <http://www.suwardjie.wordpress.com> diakses tanggal [23 Agustus 2010]

LAMPIRAN

Eceng Gondok dan Hasil Kerajinannya



DAFTAR RIWAYAT HIDUP ANGGOTA

Nama lengkap	: Aang Permana AP
Tempat, tanggal Lahir	: Subang, 15 Juni 1990
Agama	: Islam
Golongan Darah	: B
Fakultas / Program Studi	: Perikanan dan Ilmu Kelautan / Manajemen Sumberdaya Perairan
Perguruan Tinggi	: Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk Kegiatan PKM	: 10 jam / minggu
Alamat Bogor	: Cibanteng, Dramaga Bogor
Alamat Asal	: Jln. Semeru I No.25 Perumahan Griya Bukit Jaya, Gunung Putri-Bogor
Pendidikan	: SD N Wates Kab. Subang SMP N 1 Binong Kab. Subang SMA N 1 Cisarua Kab. Bandung Barat Institut Pertanian Bogor
Pengalaman Organisasi	: OSIS SMP N 1 Binong PASKIBRA SMA N 1 Cisarua Organisasi Pelajar Asrama SMA PLUS LDK Al-Hurriyyah IPB Dewan Perwakilan Mahasiswa Majelis Permusyawaratan Mahasiswa IPB Ketua Umum HIMASPER

Aang Permana AP
(C24080091)

Nama lengkap	: Donny Fandri
Tempat, tanggal Lahir	: Sei Betung, 18 Juli 1988
Agama	: Kristen Protestan
Golongan Darah	: B
Fakultas / Program Studi	: Perikanan dan Ilmu Kelautan / Manajemen Sumberdaya Perairan
Perguruan Tinggi	: Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk Kegiatan PKM	: 10 jam / minggu
Alamat Bogor	: Balebak, Dramaga Bogor
Alamat Asal	: Jl. Bengkayang Singkawang, Kecamatan Sei Betung, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat
Pendidikan	: SD N 1 Ketiat Bengkayang SMP N 1 Bengkayang SMA N 1 Bengkayang Institut Pertanian Bogor
Pengalaman Organisasi	: Wakil Ketua PMR SMA N 1 Bengkayang Ketua Bid. Pelayanan Responsi PMK IPB HIMASPER

Donny Fandri
(C24080094)

Nama lengkap	: Putu Cinthia Delis
Tempat, tanggal Lahir	: Metro, 22 Agustus 1990
Agama	: Hindu
Golongan Darah	: O
Fakultas / Program Studi	: Perikanan dan Ilmu Kelautan / Manajemen Sumberdaya Perairan
Perguruan Tinggi	: Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk Kegiatan PKM	: 10 jam / minggu
Alamat Bogor	: Bateng, Dramaga Bogor
Alamat Asal	: Jln. Vetran No.11, Perum. KORPRI, Sukarame 1, Bandar Lampung 35131
Pendidikan	: SD Xaverius 3 Way Halim SMP N 4 Bandar Lampung SMA N 2 Bandar Lampung Institut Pertanian Bogor
Pengalaman Organisasi	: KMHD IPB Brahmacarya Bogor Bendahara 1 HIMASPER

Putu Cinthia Delis
(C24080070)

RIWARYAT HIDUP DOSEN PEMBIMBING