



**LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA PENELITIAN**

**PEMANFAATAN TUMBUHAN IRIS AIR (*Neomarica gracilis*) SEBAGAI
AGEN BIOREMEDIASI AIR LIMBAH RUMAH TANGGA**

Disusun Oleh :

Rischa Wulandari	G34100019 (2010, Ketua Kelompok)
Yuli Siti Fatma	G34100008 (2010, Anggota Kelompok)
Eka Septia Wardhani	G34110005 (2011, Anggota Kelompok)
Jenni Indah Dwi PN	G34110111 (2011, Anggota Kelompok)
Niken Ratna Handayani	A14110091 (2011, Anggota Kelompok)

Dibiayai oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa

Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul kegiatan : Pemanfaatan Tumbuhan Iris Air (*Neomarica gracilllis*) Sebagai Agen Bioremediasi Air Limbah Rumah Tangga
: () PKM-P () PKM-M () PKM-KC
: () PKM-K () PKM-T
2. Bidang Kegiatan
3. Ketua Pelaksana Kegiatan : Rischa Wulandari
a. Nama Lengkap : G34100019
b. NIM : Biologi
c. Jurusan : Institut Pertanian Bogor
d. Universitas : Desa Kedungmungkal RT 05 RW 01,
e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Kec. Pungging, Kab. Mojokerto
089638818260
f. Alamat email : riska.queen91@gmail.com
4. Anggota Pelaksana kegiatan/penulis : 5 Orang
5. Dosen Pendamping : Dr. Yohana C Sulistyaningsih, M.Si
a. Nama Lengkap dan Gelar : 0011056209
b. NIDN : Bumi Ciluar Indah Blok A-1 No. 4
c. Alamat Rumah dan No. Tel./hp : Kedung Halang Bogor / 081617279427
6. Biaya Kegiatan total :
Dikti : Rp 10.500.000,00
Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 10 Minggu

Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui,
Ketua Departemen Biologi

Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP. 19650720 1993032 001

Ketua Pelaksana

Rischa Wulandari
NIM. G34100019

Dosen Pendamping

Dr. Yohana C Sulistyaningsih, M.Si
NIDN. 0011056209



Wakil Rektor
Bidang Kemahasiswaan
Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.
NIP. 19581228 198503 1 003

PEMANFAATAN TUMBUHAN IRIS AIR (*Neomarica gracilis*) SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

RISCHA WULANDARI¹⁾, YULI SITI FATMA²⁾, EKA SEPTIA WARDHANI³⁾, JENNI INDAH DWI PAJAR NINGSIH⁴⁾, NIKEN RATNA HANDAYANI⁵⁾.

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
email: riscawulandari91@gmail.com

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
email: yulisitifatma@gmail.com

³Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
email: ekaseptiawardhani93@yahoo.co.id

⁴Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
email: jenniningsih@yahoo.co.id

⁵Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
email: nikenratna9@gmail.com

Abstract

*Levels of household wastewater that increases cause water quality decline. Declining of water quality can disrupt aquatic biota and human activities, so needed for efforts to improve water quality. Bioremediation can be used to increase water quality. Bioremediation can be done by plant, which is called the fitoremediation. *Neomarica gracilis* can be expected to act as agents of bioremediation. *Neomarica gracilis* is a plant can remediation of household waste water. Methods of bioremediation household waste water use *Neomarica gracilis* conduct exsitu. Household waste water made with a concentration of 25%, 50%, and 100%, then given two treatments. The first treatment give *Neomarica gracilis*, and the second treatment without give *Neomarica gracilis*. Parameters of water quality consisting of pH, temperature, DO, BOD, CO₂-free, and total hardness measure for three weeks. Generally, *Neomarica gracilis* can increase DO and pH, and decrease temperature, CO₂-free, total hardness, ammonium levels, and phosphorus levels. Ammonium levels and phosphorus levels decrease in concentration 25% and 50% whereas in concentration 100% increased. The growth response that show by *Neomarica gracilis* is root length and amount of leaves.*

Keywords: Bioremediation, *Neomarica gracilis*, household wastewater

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam program kreatifitas mahasiswa bidang penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai Juni 2013 ini ialah lingkungan, dengan judul Pemanfaatan Tumbuhan Iris Air (*Neomarica gracillis*) sebagai Agen Bioremediasi Air Limbah Rumah Tangga.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Yohana C Sulistyaningsih, M.Si sebagai pembimbing PKM Penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian.
2. Direktorat Jendral dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini.
3. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan pelatihan monitoring dan evaluasi serta pinjaman dana.
4. Departemen Biologi yang telah memberikan sarana dan prasarana selama kegiatan analisis penelitian.
5. Dr. Ana Mariana yang telah membantu dalam menganalisis pengukuran kadar amonium dan kadar fosfat di Labolaturium Penguji Produktivitas dan Lingkungan Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK.
6. Keluarga penulis yang senantiasa memberikan do'a dan dukungannya kepada penulis.

Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, 22 Juli 2013

Penulis

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Air merupakan kebutuhan hidup yang sangat pokok bagi semua makhluk hidup. Air digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan semua makhluk hidup. Suatu perairan sering mengalami pencemaran yang diakibatkan oleh unsur hara yang berlebihan yang berasal dari limbah pertanian, domestik, maupun industri. Pencemaran ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas perairan. Permasalahan lain yang muncul adalah meningkatnya jumlah penduduk Indonesia sehingga limbah rumah tangga yang dihasilkan pun semakin bertambah.

Air limbah yang dihasilkan mengandung bahan kimia yang berbahaya dan sukar untuk dihilangkan. Bahan-bahan kimia tersebut menjadi media pertumbuhan mikroorganisme penyebab penyakit, seperti disentri, tifus, dan kolera (Irma 2012). Karakteristik limbah di Indonesia menurut Guntur (2008) adalah TS (*Total Solute*) 350-1200 mg/l, TDS (*Total Dissolved Solid*) 200-850 mg/l, TSS (*Total Suspended Solid*) 100-350 mg/l, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) 40-400 mg/l, COD (*Chemical Oxygen Demand*) 250-100 mg/l, N total 20-85 mg/l, P total 4-15 mg/l, dan lemak 50-150 mg/l.

Bioremediasi merupakan penggunaan makhluk hidup yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu sebagai upaya untuk menurunkan kadar polutan tersebut (Priadie 2012). Pemurnian air secara biologis dapat menggunakan tumbuhan air karena tumbuhan air dapat menyerap unsur hara yang berlebihan. Nitrogen yang masuk ke air limbah umumnya terdiri dari amonia (dalam bentuk NH_4^+ dan NH_4OH). Tingginya kadar amonia di dalam air dapat menyebabkan racun bagi hewan, tetapi amonia tersebut dapat digunakan sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhan tumbuhan air seperti *Neomarica gracillies*. Tumbuhan air ini mampu menyerap unsur hara dan dapat menghasilkan oksigen dari proses fotosintesis sehingga dapat digunakan sebagai pembersih air (Guntur 2008). Kemampuan ini dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah lingkungan berupa pencemaran air oleh limbah rumah tangga.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan *Neomarica gracillies* dalam bioremediasi air limbah rumah tangga.

Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan semakin banyaknya limbah rumah tangga sehingga perlu adanya bioremediasi limbah rumah tangga.
2. Masalah lingkungan tentang air bersih yang semakin meningkat.
3. Perlunya penanganan limbah menggunakan organisme yang ramah lingkungan.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui kemampuan *Neomarica gracillies* dalam meningkatkan kualitas air limbah rumah tangga.

2. Mengetahui kemampuan *Neomarica gracillies* dalam menurunkan kesadahan total, kandungan amonium, dan kandungan fosfat pada air limbah rumah tangga.

Luaran yang Diharapkan

Penggunaan *Neomarica gracillies* dalam bioremediasi air limbah rumah tangga diharapkan dapat menurunkan kesadahan total, kandungan ammonium, dan kandungan fosfat pada air limbah sehingga meningkatkan kualitas air dan menjadikan lingkungan yang bersih dan sehat.

Kegunaan

Kegunaan penelitian ini yaitu mengurangi kadar air limbah rumah tangga yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat, serta sebagai upaya dalam pemanfaatan sumber daya alam untuk bioremediasi limbah rumah tangga secara efektif.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Rumah Tangga

Berbagai kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya akan menghasilkan sisa berupa sampah atau limbah yang dibuang ke lingkungan. Berdasarkan Undang-Undang Lingkungan Hidup No. 32 (2009), limbah adalah masuk atau memasukkannya makhluk hidup, zat atau energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Hal tersebut terjadi karena setiap aktivitas manusia pada dasarnya adalah sebuah proses pengubahan zat atau energi dari suatu bentuk energi ke bentuk energi lain, dan proses tersebut tidak dapat langsung sepenuhnya diubah namun terdapat sisa yang kemudian menjadi sampah atau limbah yang dibuang ke lingkungan (Yugo 2010).

Keberadaan air yang dilihat dari jumlah dan kualitas air semakin lama semakin menurun. Hal tersebut diperparah dengan banyaknya limbah yang dihasilkan. Limbah atau air yang sudah tercemar dapat dikenali dengan ciri-ciri yaitu adanya perubahan suhu air, adanya perubahan warna, bau, rasa air, endapan, bahan terlarut, dan adanya mikroorganisme hidup dalam air limbah (Yugo 2010).

Amonia di Dalam Air

Amonia merupakan salah satu bentuk dari senyawa nitrogen yang berasal dari dekomposisi bahan organik dalam perairan. Amonia dalam air terdapat dalam bentuk NH_4^+ dan NH_4OH yang merupakan bahan toksik yang tinggi bagi mikroorganisme perairan seperti ikan (Mardiana 1986). NH_4^+ dan NH_4OH dalam perairan ditentukan oleh pH perairan tersebut. Daya racun amonia semakin meningkat dengan meningkatnya pH dan kandungan CO_2 bebas. Kadar oksigen di dalam air berbanding terbalik dengan kadar amonia yang terlarut. Bila oksigen terlarut rendah maka daya racun amonia semakin meningkat. Menurut Mardiana (1986), kadar amonia yang baik untuk kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya adalah kurang dari 1 ppm, tetapi jika kadar amonia di suatu perairan

kurang dari 0,05 ppm maka pertumbuhan ikan akan terhambat. Suatu perairan yang mempunyai kandungan amonia lebih besar dari 1 ppm dapat dikatakan bahwa perairan tersebut sudah tercemar.

Kualitas Air

Parameter air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak mengandung kuman dan zat-zat berbahaya lain (Puspita *et al.* 2011). Kualitas kimia air dapat ditentukan dari bahan anorganik yang ditentukan oleh toleransi hingga batas-batas tertentu, terutama dampaknya terhadap kesehatan. Parameter kimia air ini dapat dilihat dari keberadaan alkalinitas dan kesadahan. Kualitas biologi air yang tercemar dapat ditentukan oleh aktivitas domestik seperti bakteri *Eschericia coli*. Sementara itu, kualitas radioaktif dapat ditentukan oleh ada dan tidaknya zat radioaktif dalam limbah rumah tangga tersebut. Parameter fisik air bersih dapat dilihat dari *suspended solid* ($>10^{-3}$ mm), turbiditas, warna, *dissolved solid* ($<10^{-6}$ mm), rasa dan bau, serta temperatur (Yahya 2011). Air yang bersih tidak mengandung zat-zat kimia yang berbahaya seperti logam berat. Selain itu, air bersih harus terhindar dari patogen seperti bakteri, virus, dan protozoa.

Tumbuhan Iris Air (*Neomarica gracillis*)

Tumbuhan iris air (*Neomarica gracillis*) merupakan tumbuhan air yang menyukai sinar matahari dan cenderung tumbuh pada tepian air yang dangkal. Keunggulan tumbuhan iris air yaitu sifat pertumbuhannya cepat, tahan terhadap hama dan penyakit, mudah ditemukan, dan mudah tumbuh di lahan yang kurang air saat musim kemarau. Selain itu, tumbuhan ini mempunyai bunga yang indah sehingga dapat digunakan sebagai tanaman hias di pinggir kolam. Menurut April dan Mangkoedihardjo (2007), tumbuhan iris air mempunyai kemampuan sebagai *fitopumping* air limbah. Amonium merupakan salah satu kandungan dalam air limbah yang dapat menurunkan kualitas air. Amonium dapat diserap oleh tumbuhan dan diubah menjadi nitrat dan nitrit. Kedua senyawa tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, di antaranya untuk sintesis protein.

METODE PENDEKATAN

Metode pendekatan yang dilakukan adalah proses pengembalian kualitas air melalui beberapa tahapan, yaitu limbah rumah tangga dari kolam pematangan dimasukkan ke ember bening dengan volume 5 liter. Metode penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan berdasarkan konsentrasi yaitu kadar limbah 25%, 50%, dan 100% yang masing-masing terdiri atas tiga kali ulangan. Setiap konsentrasi terdiri atas air limbah dengan tanaman dan air limbah tanpa tanaman. Air limbah tanpa tanaman digunakan sebagai kontrol. Metode tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh tanaman iris air terhadap kualitas air limbah. Setiap air limbah diukur sifat fisik dan kimia, yang meliputi: **Pengukuran setiap minggu selama tiga minggu. Pengukuran suhu.** Suhu air limbah diukur dengan termometer air raksa. **Pengukuran pH.** Air limbah diukur dengan pH meter. **Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/DO).** DO air limbah diukur dengan metode titrasi Winkler. **Kesadahan total.** Kesadahan total air limbah diukur dengan

metode titrasi. **Jumlah daun. Pengukuran minggu awal dan akhir.** **Biochemical Oxygen Demand (BOD₅).** Pengukuran kadar BOD₅ dilakukan dengan metode titrasi. **Kadar CO₂ bebas.** Pengukuran kadar CO₂ bebas dilakukan dengan metode titrasi. **Kadar fosfat.** Pengukuran kadar fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometri. **Kadar amonium.** Pengukuran kadar ammonium dilakukan dengan metode spektrofotometri. **Panjang akar.** Pengukuran panjang akar dilakukan dengan penggaris.

PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Anatomi Tumbuhan Departemen Biologi FMIPA dan Laboratorium Penguji Produktivitas dan Lingkungan Departemen Manajemen Sumberdaya Perikanan FPIK IPB mulai bulan Februari hingga Juni 2013.

Tahapan Pelaksanaan/Faktual Pelaksanaan

Jadwal kegiatan penelitian dilakukan dari minggu pertama sampai minggu ke 10 sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Jenis kegiatan	Minggu ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Persiapan										
2.	Pengendapan limbah awal										
4.	Aklimatisasi tanaman										
5.	Pelaksanaan kegiatan dan pengukuran kualitas air										
6.	Pengolahan data										
7.	Pembuatan laporan										

Instrumen Pelaksanaan

Bahan baku yang digunakan adalah air sampel limbah rumah tangga, tumbuhan iris air, indikator phenoftalein (PP), indikator EBT, larutan EDTA, Na₂S₂O₃, Na₂CO₃, buffer pH 10, dan indikator amilum.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, termometer, neraca analitik, buret, gelas ukur, pipet volumetrik, ember plastik bening volume 5 l, tabung erlenmeyer, penggaris, dan pipet tetes.

Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2 Rancangan dan Realisasi Biaya Kegiatan PKMP

No.	Jenis Biaya	Total rancangan (Rp)	Total realisasi (Rp)
1.	Biaya langsung habis	6.606.000,00	3.250.500,00
2.	Biaya penunjang	5.397.000,00	
	a. Biaya Peralatan		1.250.800,00
	b. Biaya Transportasi		488.000,00

c. Biaya Publikasi dan kegiatan aktif keluar	3.082.200,00
b. Biaya Komunikasi	342.000,00
e. Biaya Administrasi	318.600,00
Total Keseluruhan	12.003.000,00
Saldo Awal	8.951.100,00
Sisa Saldo	10.500.000,00
	1.549.000,00

HASIL DAN PEMBAHASAN

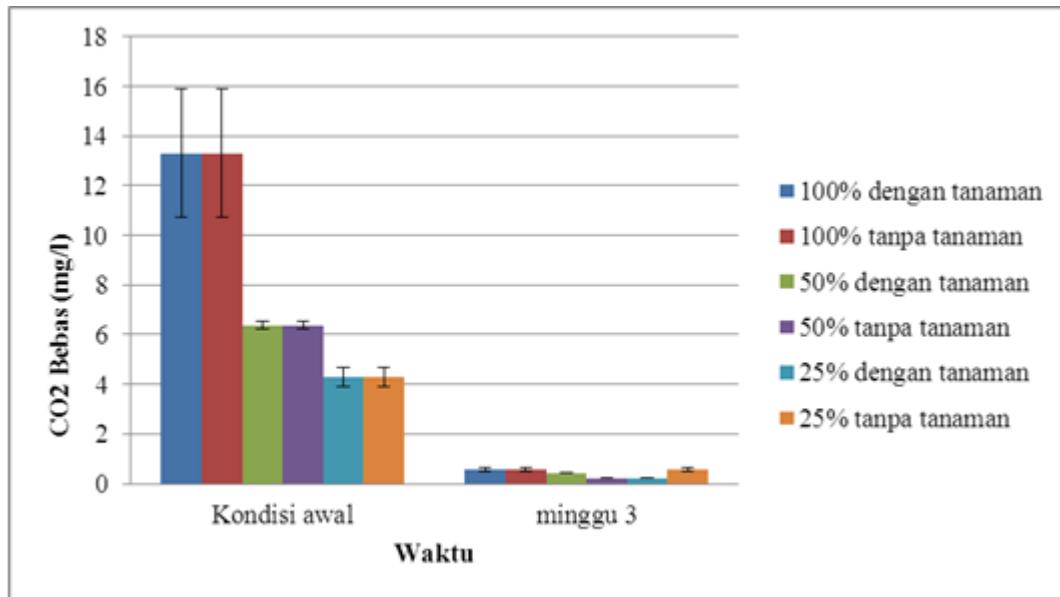
Mekanisme Tumbuhan dalam Proses Bioremediasi

Tumbuhan memiliki tiga mekanisme dalam bioremediasi air limbah rumah tangga. Mekanisme pertama yaitu fitostabilisasi sebagai proses imobilisasi kontaminan dalam air. Kenaikan kontaminan disebabkan oleh terbawa aliran air tanah melalui pori kapiler. Selain itu, kontaminan naik menuju zona akar disebabkan oleh proses transpirasi tumbuhan sehingga kontaminan terakumulasi dan tidak bergerak keluar dari zona akar. Mekanisme kedua yaitu rizofiltrasi yang berhubungan dengan adsorpsi atau presipitasi kontaminan yang ada di akar. Proses tersebut terjadi karena adanya perbedaan muatan ion pada air dan ion pada akar. Salah satu senyawa yang diadsorpsi yaitu bikarbonat akan mengikat kation kontaminan misalnya logam-logam atau garam mineral pada perairan. Proses tersebut dipengaruhi oleh pH perairan (Mangkoedihardjo & Ganjar 2010).

Mekanisme ketiga tumbuhan dalam bioremediasi air limbah rumah tangga, yaitu rizodegradasi dimana terjadi penguraian kontaminan dalam air oleh aktivitas mikroba pada perakaran tanaman air. Mikroba dapat hidup dari pasokan sumber karbon organik dari tumbuhan, asam amino, protein, alkohol, dan vitamin. Zat-zat yang dapat terurai oleh mikroba yang terdapat di dalam akar tanaman berupa zat organik. Zat organik yang terurai tersebut dapat terukur sebagai BOD. Proses penyerapan kontaminan pada air limbah berlangsung sejalan dengan aliran transpirasi (Mangkoedihardjo & Ganjar 2010).

Kadar CO₂ Bebas Air Limbah

Kandungan CO₂ bebas pada suatu perairan yang tinggi akan membahayakan biota air bahkan meracuni kehidupan organisme perairan. Turunnya kadar CO₂ bebas menunjukkan perbaikan kualitas air limbah. Penurunan kadar CO₂ bebas selalu diiringi oleh naiknya O₂ terlarut yang diperlukan bagi respirasi biota air. Kadar CO₂ bebas pada limbah untuk semua perlakuan mengalami penurunan (Gambar 1). Pengaruh *Neomarica gracilis* belum terlihat secara signifikan.

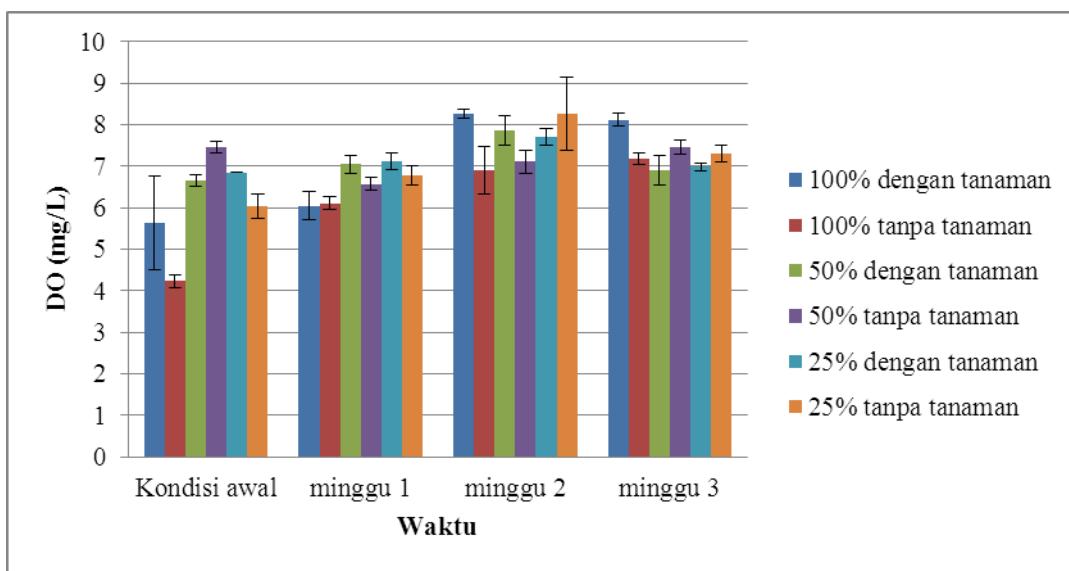


Gambar 1 Kadar CO₂ bebas pada air limbah rumah

Kadar DO (*Dissolved Oxygen*) Air Limbah

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Kadar oksigen terlarut pada suatu perairan juga dipengaruhi oleh tingginya suhu dan semakin tinggi salinitas. Jika suhu suatu perairan meningkat maka nilai DO akan menurun dan jika salinitas suatu perairan meningkat maka nilai DO juga akan menurun.

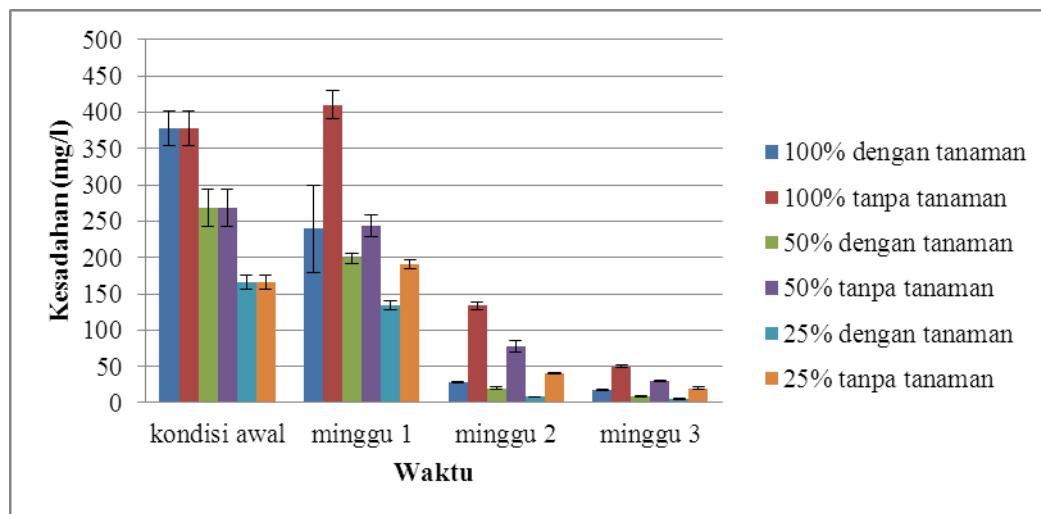
Kadar DO dari minggu awal hingga minggu kedua mengalami peningkatan kemudian menurun pada minggu ketiga. Hal tersebut dikarenakan pada minggu kedua suhu rumah kaca menurun sebagai akibat dari turunnya hujan sepanjang hari. Suhu yang rendah menyebabkan oksigen terlarut meningkat. Namun secara umum kadar oksigen terlarut mengalami kenaikan terutama pada perlakuan dengan menggunakan *Neomarica gracilliss* (Gambar 2).



Gambar 2 Kadar DO (*Dissolved Oxygen*) pada air limbah rumah tangga

Kesadahan Total Air Limbah

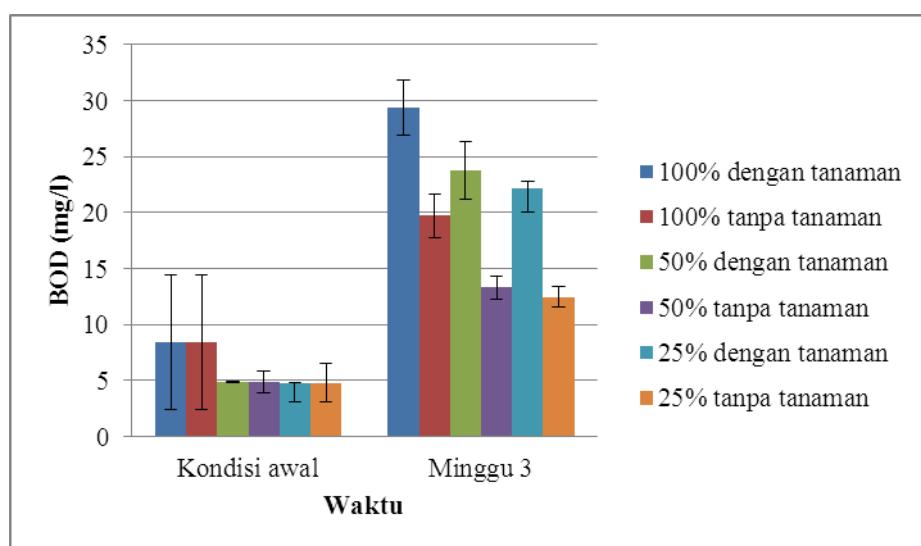
Kesadahan total menunjukkan kandungan mineral-mineral tertentu dalam air, umumnya Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kesadahan total dari air limbah rumah tangga mengalami penurunan secara signifikan dengan menggunakan *Neomarica gracillies* (Gambar 3).



Gambar 3 Kesadahan total pada air limbah rumah tangga

BOD_5 (Biochemical Oxygen Demand) Air Limbah

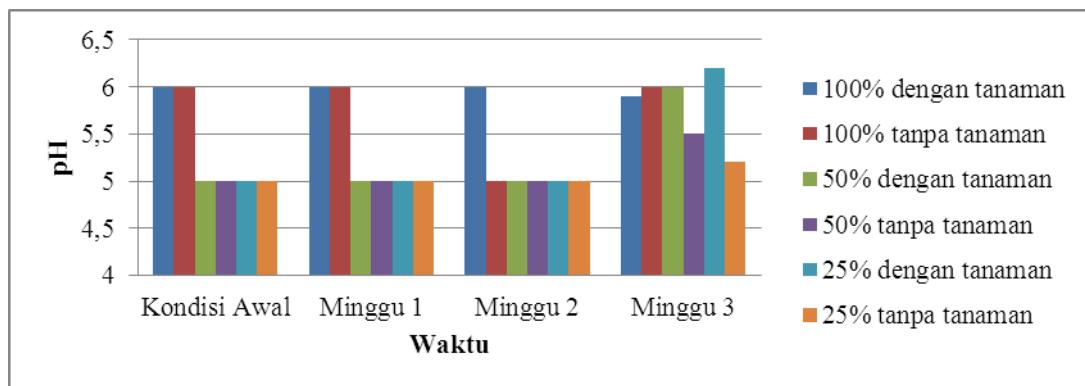
Nilai BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan dalam air. Jika nilai BOD tinggi maka jumlah organisme yang mengoksidasi bahan organik dalam perairan tersebut juga tinggi. Hal ini menunjukkan tingginya kadar bahan organik pada perairan tersebut. Sebaliknya jika nilai BOD rendah maka jumlah organisme yang mengoksidasi bahan organik dan kadar bahan organik pada perairan tersebut juga rendah. BOD meningkat pada penggunaan maupun tanpa penggunaan tumbuhan *Neomarica gracillies* (Gambar 4). Hal ini diduga karena homogenisasi limbah yang tidak merata pada saat pengukuran.



Gambar 4 BOD_5 air limbah rumah tangga

pH Air Limbah

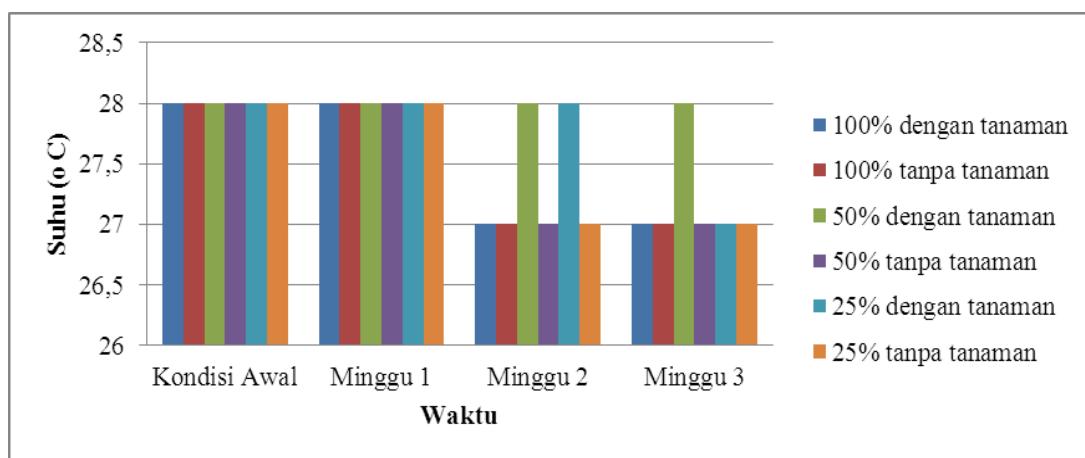
Tinggi atau rendahnya pH air dipengaruhi oleh senyawa/kandungan dalam air tersebut. Nilai pH suatu perairan menunjukkan kualitas suatu perairan karena mempengaruhi aktivitas biota air. Nilai pH air limbah mendekati netral berdasarkan waktu. Terlihat pada minggu ketiga hampir seluruh perlakuan mengalami kenaikan pH (Gambar 5). Kandungan pH dalam suatu perairan dapat berubah-ubah sepanjang hari akibat dari proses fotosintesis tumbuhan air.



Gambar 5 pH air limbah rumah tangga

Suhu Air Limbah

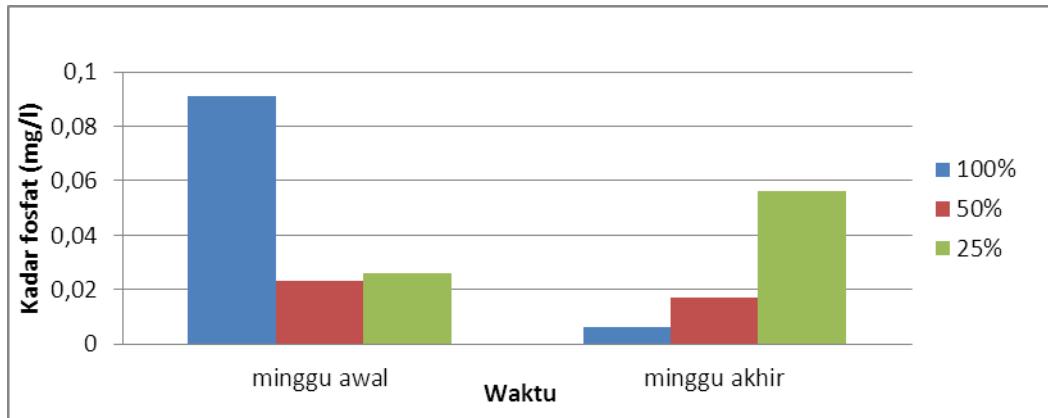
Temperatur di dalam air yang rendah akan meningkatkan kelarutan oksigen dalam air. Temperatur yang tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme biota air sehingga oksigen terlarut dalam air menjadi berkurang. Suhu air limbah menurun secara tidak signifikan, baik dengan maupun tanpa tanaman (Gambar 6).



Gambar 6 Suhu air limbah

Kadar Fosfat Air Limbah

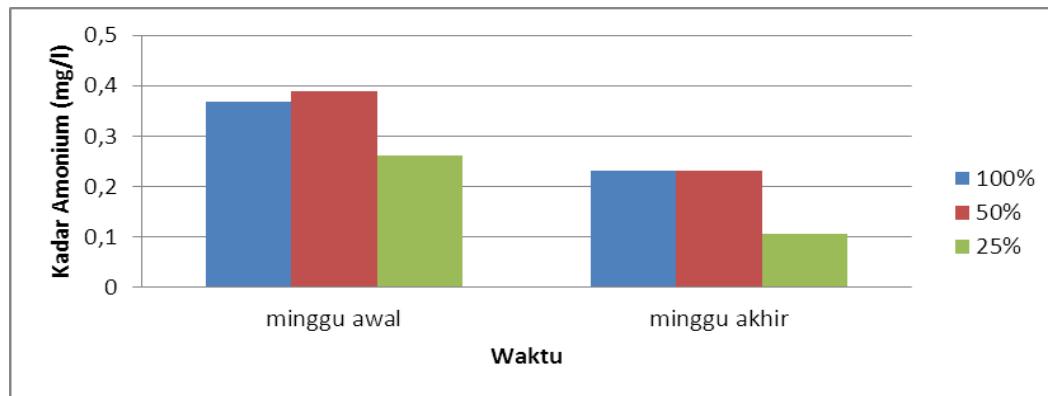
Senyawa fosfat dapat menjadi salah satu penyebab proses eutrofikasi (pengkayaan unsur hara yang berlebihan) pada sungai/danau yang ditandai oleh ledakan pertumbuhan algae dan eceng gondok yang secara tidak langsung dapat membahayakan biota air dan lingkungan. Kadar fosfat pada konsentrasi 100% dengan menggunakan *Neomarica gracilis* mengalami penurunan yang signifikan. Limbah konsentrasi 50% juga mengalami penurunan namun tidak signifikan. Sedangkan limbah konsentrasi 25% mengalami peningkatan (Gambar 7).



Gambar 7 Kadar fosfat air limbah

Kadar Amonium Air Limbah

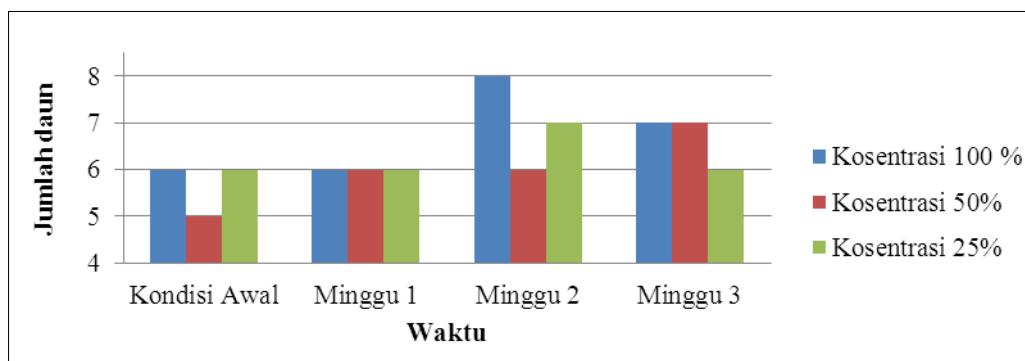
Kadar amonium yang tinggi dalam suatu perairan dapat mengganggu kehidupan di perairan tersebut. Penurunan kadar amonium pada limbah menunjukkan perbaikan kualitas air limbah. Kadar amonium pada semua konsentrasi air limbah mengalami penurunan (Gambar 8). Penurunan kadar amonium dikarenakan meningkatnya DO pada air limbah sehingga menurunkan jumlah mikroba anaerob penghasil amonium dan sebagian amonium diserap oleh akar tumbuhan untuk pertumbuhan dan perkembangannya.



Gambar 8 Kadar amonium air limbah

Jumlah Daun *Neomarica gracillis*

Jumlah daun tumbuhan *Neomarica gracillis* rata-rata mengalami kenaikan (Gambar 9). Namun terlihat pada minggu 3, jumlah daun mengalami penurunan pada konsentrasi limbah 100% dan 25%. Hal ini dikarenakan pada minggu tersebut terdapat daun yang telah patah dan layu sehingga tidak dihitung lagi. Peningkatan jumlah daun *Neomarica gracillis* menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut mampu memanfaatkan senyawa seperti amonium dan fosfat yang terdapat pada air limbah rumah tangga untuk pertumbuhan dan perkembangannya.



Gambar 9 Jumlah daun *Neomarica gracillies*

Panjang Akar *Neomarica gracillies*

Panjang akar tumbuhan *Neomarica gracillies* mengalami peningkatan (Gambar 10). Peningkatan jumlah akar yang paling tinggi terjadi pada tanaman dengan konsentrasi air limbah 100%. Peningkatan panjang akar menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut dapat memanfaatkan senyawa yang terdapat dalam air limbah untuk pertumbuhan dan perkembangannya.



Gambar 10 Panjang akar *Neomarica*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Neomarica gracillies dapat dijadikan agen bioremediasi air limbah rumah tangga. Hal ini dilihat dari beberapa parameter yang diukur yaitu kesadahan total, kadar CO₂ bebas, ammonium, fosfat, suhu, oksigen terlarut, dan pH. Selain itu, *Neomarica gracillies* menunjukkan respon pertumbuhan yaitu dengan meningkatnya jumlah daun dan panjang akar.

Saran

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan terutama terhadap nilai BOD₅ serta untuk mengetahui keefektifan *Neomarica gracillies* dalam bioremediasi air limbah rumah tangga dilihat dari parameter kualitas air yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- April SAL, Mangkoedihardjo. 2007. Efek kompos stabil dan sistem pengoperasian secara intermiten dan kontinyu terhadap efisiensi penyisihan surfaktan pada *bed evaporation* [skripsi]. Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh November.
- Guntur Y. 2008. Bioremediasi limbah rumah tangga dengan sistem simulasi tanaman air. *Jurnal Bumi Lestari*. 8 (2): 136-144.
- Irma D. 2012. Keragaman jenis dan persen penutupan tumbuhan air di ekosistem danau air tawar, Takengon, Provinsi Aceh. *DEPIK*. 1(2): 125-130.
- Mangkoedihardjo S, Ganjar S. 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Yogyakarta (ID): Graha Ilmu.
- Mardiana. 1986. Kemampuan tumbuhan air (*Hydrilla verticillata*) dan rumput air (*Vallisneria spiralis* L.) memperbaiki kualitas air bunga akarium air tawar. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Priadie B. 2012. Teknik bioremediasi sebagai alternatif dalam upaya pengendalian pencemaran air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 10 (1): 39-49.
- Puspita UR, Asrul SS, Nuning FH. 2011. Kemampuan tumbuhan air sebagai agen fitoremediator logam berat kromium (Cr) yang terdapat pada limbah cair industri batik. *Bagan Pengelolaan Perikanan Tambak*. 1 (39) : 58-64.
- Yahya F. 2011. Studi pengelolaan air limbah domestik dengan biofilter aerasi menggunakan media bioball dan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) [skripsi]. Surabaya (ID): Institut Teknologi Sepuluh November.

LAMPIRAN



Gambar 1 Pengukuran suhu air limbah



Gambar 2 Pengukuran pH air limbah



Gambar 3 Pembuatan larutan



Gambar 4 Pengukuran BOD



Gambar 5 Pengukuran kesadahan total



Gambar 6 Konsultasi dengan dosen pembimbing



Gambar 7 Seminar pelatihan potensi paten



Gambar 8 Monev IPB ke-2



Gambar 9 Seminar Nasional X UNS



**PANITIA SEMINAR NASIONAL X 2013
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jl. Ir. Sutami 36 A Gedung D V Lt. III FKIP Kentingen Surakarta Telp. (0371) 646994 psw.376

Website: <http://sembio.fkip.uns.ac.id> e-mail: sembio@fkip.uns.ac.id

Surakarta, 17 Juni 2013

No : 151/VI/SN-P.Bio/2013

Lamp. :-

Hal : Undangan Pemakalah Seminar Nasional

Kepada

Yth. Rischa Wulandari

Di Institut Pertanian Bogor

Dengan hormat,

Kami beritahukan bjhwa berdasarkan hasil review terhadap abstrak yang Bapak/Ibu/Sdr kirimkan, dengan judul:

PEMANFAATAN TUMBUHAN IRIS AIR (*Neomarica gracilis*) SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI LIMBAH RUMAH TANGGA

telah lolos seleksi untuk dipresentasikan pada Seminar Nasional X yang bertema Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajarannya. Untuk itu, mohon fullpaper / makalah dikirimkan kepada panitia via email: sembio@fkip.uns.ac.id sampai dengan tanggal 24 Juni 2013.

Bersama ini pula kami mohon kehadiran Bapak/Ibu/Sdr. pada seminar tersebut, yang akan diselenggarakan pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 06 Juli 2013

Jam : 07.30 – selesai

Tempat : Gedung F (Gedung Ungu) FKIP Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingen Surakarta

Demikian pemberitahuan dan sekaligus undangan kami. Mohon penyaji poster mengirimkan poster ke panitia seminar paling lambat tanggal 24 Juni 2013 dengan alamat Jl. Ir. Sutami 36 A Gedung D Lt. III FKIP Kentingen Surakarta. Terima kasih atas perhatian Bapak/Ibu/Sdr.

Surakarta, 17 Juni 2013

KetuaPanitia

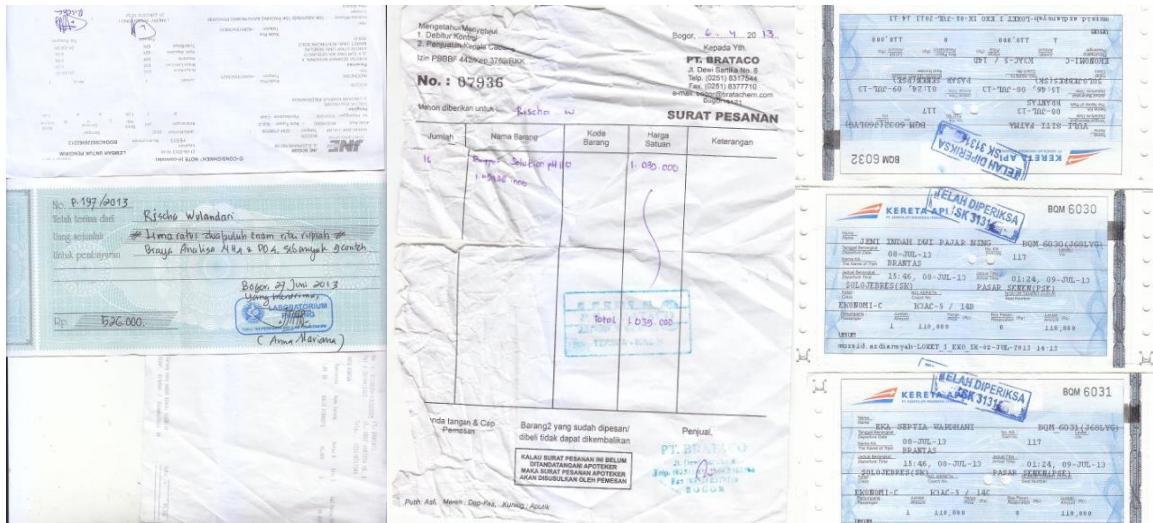


Dr. Ir. Yudi Rinanto, MP

Gambar 10 Surat Undangan Seminar Nasional X UNS

LAMPIRAN

LABORATORIUM ProLing Drs. Mulyadi, Bantengda Penerus, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kehutani - Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Darmaga Bogor 16680 Tel/Fax : (0251) 8521495 e-mail : proling_ipb@yahoo.com	
FORM PERMITTAAN PENGUJIAN	
F-4.4-02-01	
Hal Dur <input checked="" type="radio"/> Rutin (✓) <input type="radio"/> Sangat Segera () <input type="radio"/> No Amlaka	
Parameter	
Tgl. Batas Analisa	
Kode Lab	
Keterangan	
No. Kode Sampel Tanggal Pengambilan Jenis Sampel Pengawet	
1 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
2 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
3 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
Pengirim : PT. BRC Tanda Tangan : Y.A. Tanggal : 20-Nov-2013	
Alamat : PT. BRC Kode Pos : 16680	
Telp/Fax : 0251-8521495 e-mail : proling_ipb@yahoo.com	
Kontak : HP. 0813-4057926	
No. Kode Sampel Tanggal Pengambilan Jenis Sampel Pengawet	
1 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
2 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
3 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
Pengirim : PT. BRC Tanda Tangan : Y.A. Tanggal : 20-Nov-2013	
Alamat : PT. BRC Kode Pos : 16680	
Telp/Fax : 0251-8521495 e-mail : proling_ipb@yahoo.com	
Kontak : HP. 0813-4057926	
No. Kode Sampel Tanggal Pengambilan Jenis Sampel Pengawet	
1 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
2 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
3 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
Pengirim : PT. BRC Tanda Tangan : Y.A. Tanggal : 20-Nov-2013	
Alamat : PT. BRC Kode Pos : 16680	
Telp/Fax : 0251-8521495 e-mail : proling_ipb@yahoo.com	
Kontak : HP. 0813-4057926	
No. Kode Sampel Tanggal Pengambilan Jenis Sampel Pengawet	
1 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
2 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
3 P.M.168 20-Nov-2013 air laut/air tawar Na	
Pengirim : PT. BRC Tanda Tangan : Y.A. Tanggal : 20-Nov-2013	
Alamat : PT. BRC Kode Pos : 16680	
Telp/Fax : 0251-8521495 e-mail : proling_ipb@yahoo.com	
Kontak : HP. 0813-4057926	

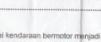


NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Daging sapi 20.000 20.000	
Jumlah Rp. 20.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	
Tanda Terima Handuk Kain	
NOTA NO. Tgl. Tgl.	
BANTEN NAMA BARANG HARGA JUMLAH	
1 Tapir 5.61 1.000	
Jumlah Rp. 1.000	

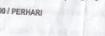
AWII RENTAL MOTOR & MOBIL			
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01			
DRAMAGA - BOGOR			
- 0857 1139 5436 - 0878 7338 2545 - 0821 2210 4225			
 			
 			
NAMA :	EKA SEPTIA WARDHANI	BOGOR :	06 MARET 13
NIM :	082600005	PERIODE PAKAIAN	
ALAMAT KOSTN :	PENGARAU NO.8		
NAMA KOSTN :	DINK HOSIE		
NO. TELPON / YG AKTIF :	087800046510		
KENDARAAN :	MIO EVO	NOMOR POL :	= 2863 BR
JAM ON :	17.50	PERLENGKAPAN :	
JAM OFF :	HELM : siap pakai		
TARIF SEWA :	45.000 / PERHARI		
DP BAYAR :	-		
SISA / LUNAS :	15.000		
TTD PENYEWA			
BOGOR 06.03.13			
PENULIS RENTAL			

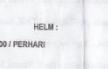
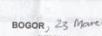
AWII RENTAL MOTOR & MOBIL	
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01	
DRAMAGA - BOGOR	
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225	
CAR M	
CAR M	
NAME	ELIA Saptika W.
NIM	56490005
ALAMAT KOSTRI	PERUMAHAN NO.19
NAME KOSTRI	RUMAH KOSTRI
NO. TELPON / TIK ACTIF	089609065370
KENDARAAN	REVO PUTIH
JAM ON	09.40
JAM OFF	HELM: 1
TARIF SEWA	45.000 / PERHARI
DP BAYAR	
SISA / LUNAS	50.000
BOGOR : 20.000	
PERLAKUAN : 10.000	
NOMOR POL : 1	
PERLENGKAPAN : 1	
JAS HUJAN : 1	
BOGOR 24-07-15	
PEMILIK RENTAL	
TTD PENYEWANA	
GJ	

AWII RENTAL MOTOR & MOBIL		Tgl 4 Mei 2018																																													
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01		DRAMAGA - BOGOR																																													
<i>ARM</i>		<i>ARM</i>																																													
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225																																															
<table border="0"> <tr> <td style="width: 33.33%;">NAMA</td> <td style="width: 33.33%;">: ERA SEPTA MARGONIKEN</td> <td style="width: 33.33%;">BOGOR</td> </tr> <tr> <td>NIM</td> <td>: 65411005</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ALAMAT KOSTIN</td> <td>: PERUMAHAN NO 9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NAMA KOSTIN</td> <td>: DINKI NOURE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO. TELPON / YG AKTIF</td> <td colspan="2">: 08789394670</td> </tr> <tr> <td>KENDARAAN</td> <td colspan="2">:</td> </tr> <tr> <td>JAM ON</td> <td colspan="2">: 06.00</td> </tr> <tr> <td>JAM OFF</td> <td colspan="2">:</td> </tr> <tr> <td>TARIF SEWA</td> <td colspan="2">: 45.000 / PERHARI</td> </tr> <tr> <td>DP BAKAR</td> <td colspan="2">:</td> </tr> <tr> <td>SIBA / LUNAS</td> <td colspan="2">: 35.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;">BOGOR</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;">PEMILIK RENTAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TTD PENYEWANA</td> <td style="text-align: right;"><i>lief</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><i>lief</i></td> <td></td> </tr> </table>			NAMA	: ERA SEPTA MARGONIKEN	BOGOR	NIM	: 65411005		ALAMAT KOSTIN	: PERUMAHAN NO 9		NAMA KOSTIN	: DINKI NOURE		NO. TELPON / YG AKTIF	: 08789394670		KENDARAAN	:		JAM ON	: 06.00		JAM OFF	:		TARIF SEWA	: 45.000 / PERHARI		DP BAKAR	:		SIBA / LUNAS	: 35.000				BOGOR			PEMILIK RENTAL	TTD PENYEWANA		<i>lief</i>	<i>lief</i>		
NAMA	: ERA SEPTA MARGONIKEN	BOGOR																																													
NIM	: 65411005																																														
ALAMAT KOSTIN	: PERUMAHAN NO 9																																														
NAMA KOSTIN	: DINKI NOURE																																														
NO. TELPON / YG AKTIF	: 08789394670																																														
KENDARAAN	:																																														
JAM ON	: 06.00																																														
JAM OFF	:																																														
TARIF SEWA	: 45.000 / PERHARI																																														
DP BAKAR	:																																														
SIBA / LUNAS	: 35.000																																														
		BOGOR																																													
		PEMILIK RENTAL																																													
TTD PENYEWANA		<i>lief</i>																																													
<i>lief</i>																																															

A wii Rent Motor	
Jl Raya Depan BRI Sampang Banten	
08571395438, 08770895438, 082122104225	
Nama	Ika Septia Wijayanti
NIM	13310000000000000000
Alamat	Jl. Raya Depan BRI Sampang Banten
Nomor Kost	08571395438
No. Tlp	08571395438
Berangkatan	7.40
Kembalii	
Kendaraan	Max profit F 4331 BV 2 kabin Hendra dan ny
Uang Muka	
Besar Lunas	
Catatan :	
-BBM Dalam seluruh kendaraan bermotor menjadi tanggung jawab penyewa	
-Segala resiko terhadap kendaraan menjadi tanggung jawab penyewa	
-Nota ini sebagai bukti membaca dan menyertakan pernyataan pada bawah ini	
Bogor 05 Maret 2013	
 Penyewa Ika Septia Wijayanti (Ika Septia Wijayanti)	
 Hormat Kami Ari Rent Motor (Ari)	

AWII RENTAL MOTOR & MOBIL																																																					
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01																																																					
DRAMAGA - BOGOR																																																					
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225																																																					
<table border="0"> <tr> <td><i>ArM</i></td> <td><i>ArM</i></td> </tr> </table>		<i>ArM</i>	<i>ArM</i>																																																		
<i>ArM</i>	<i>ArM</i>																																																				
<table border="0"> <tr> <td>NAMA</td> <td>: Okto Cipto Wijayatno</td> <td>BOGOR</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>NIM</td> <td>: G-4110005</td> <td colspan="2">DRAMAGA</td> </tr> <tr> <td>ALAMAT KOSTIN</td> <td colspan="3">Perwira 1 No. 9</td> </tr> <tr> <td>NAMA KOSTIN</td> <td colspan="3">Priyatno HUSE</td> </tr> <tr> <td>NO. TELPON / YG AKTIF</td> <td colspan="3">0878 99 69 6310</td> </tr> <tr> <td>KENDARAAN</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>JAM ON</td> <td colspan="3">05:00</td> </tr> <tr> <td>JAM OFF</td> <td colspan="3">HELM :</td> </tr> <tr> <td>TARIF SEWA</td> <td colspan="3">45.000 / PERHARI</td> </tr> <tr> <td>DP BAWAH</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>SISA / LUNAS</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">TTD PENYEWA</td> <td>BOGOR</td> <td>PEMILIK RENTAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(.....)</td> <td colspan="2"><i>lutf</i></td> </tr> </table>		NAMA	: Okto Cipto Wijayatno	BOGOR	:	NIM	: G-4110005	DRAMAGA		ALAMAT KOSTIN	Perwira 1 No. 9			NAMA KOSTIN	Priyatno HUSE			NO. TELPON / YG AKTIF	0878 99 69 6310			KENDARAAN				JAM ON	05:00			JAM OFF	HELM :			TARIF SEWA	45.000 / PERHARI			DP BAWAH				SISA / LUNAS				TTD PENYEWA		BOGOR	PEMILIK RENTAL	(.....)		<i>lutf</i>	
NAMA	: Okto Cipto Wijayatno	BOGOR	:																																																		
NIM	: G-4110005	DRAMAGA																																																			
ALAMAT KOSTIN	Perwira 1 No. 9																																																				
NAMA KOSTIN	Priyatno HUSE																																																				
NO. TELPON / YG AKTIF	0878 99 69 6310																																																				
KENDARAAN																																																					
JAM ON	05:00																																																				
JAM OFF	HELM :																																																				
TARIF SEWA	45.000 / PERHARI																																																				
DP BAWAH																																																					
SISA / LUNAS																																																					
TTD PENYEWA		BOGOR	PEMILIK RENTAL																																																		
(.....)		<i>lutf</i>																																																			

AWI RENTAL MOTOR & MOBIL	
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01	
DRAGAMA - BOGOR	
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225	
NAMA	Jenni Indah D.P.N
NIM	20110111
ALAMAT KOSTN	Baloo
NAMA KOSTN	Griya Ayu
NO.TELPON / YG AKTIF	08212053669
KENDARAAN	Beat putih
JAM ON	0:30
JAM OFF	HEMEL : 2 wulan
TARIF SEWA	JAS HUJAN : 1.5%
DP BAYAR	45.000 / PERHARI
SISA / LUNAS	
TTD PENYEWA	
	
AWI RENTAL MOTOR	
	
RENTAL	
BOGOR 05-04-19	
PEMILIK RENTAL	
	

AWII RENTAL MOTOR & MOBIL	
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01	
DRAMAGA - BOGOR	
 	
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225	
NAMA : BOGOR :	
NIM : <small>Matematika</small>	
ALAMAT KOSTN: <small>Matematika</small>	
NAMA KOSTN: <small>Matematika</small>	
NO. TELPON / YG AKTIF: <small>Matematika</small>	
KENDARAAN :	
JAM ON :	
JAM OFF : HELM : PERLENGKAPAN :	
TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI JAS HUJAN :	
DP BAYAR :	
SISA / LUNAS :	
TTD PENYEWA	
	
BOGOR, 25 Maret 2013	
PEMILIK RENTAL	
	

AWII RENTAL MOTOR & MOBIL					
JLN. BABAKAN RAYA NO 65, RT 02 / RW 01					
DRAMAGA - BOGOR					
- 0857 1139 5436 - 0878 7382 2545 - 0821 2210 4225					
NAMA : Kicha Wulandari			BOGOR	1	03.000000 - 2/2/13
NIM : G 3410019					
ALAMAT KOST/TH : Galio					
NAMA KOST : Ponok, Romoredo,					
TEL/PON/YA AKTIF : 0857 4591 5216					
KENDARAAN : Beat Matic, 2010 @RTR			NOMOR POL. : F 2653 BP		
JAM ON : 09.00			F 2653 BP		
JAM OFF : 15.00 HELM : 3 buah			PERLENGKAPAN :		
TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI			JAS HUJAN :		
DP BAYAR : 10.000					
SISA / LUNAS : 50.000					
TTD PENYEWA <i>[Signature]</i>					
awii rental motor <i>ARMI</i> supriadi					
BOGOR					
PEMILIK RENTAL <i>[Signature]</i>					

INTERNET CENTER		
Jl. Babakan Raya No. 156 Kampus IPB - Bogor		
No. Telp: 0251 - 8627 386 / 081374327361		
Tanggall: 21/01/2015		
NO.	KETERANGAN	HARGA
1.	Scan / NOTA	39.000
TOTAL		39.000
Non Baru yang sudah dibeli tidak dapat dicampur lagi Hormat Kami,  J.C. CREW		

NASLUTION			
COPY CENTRE			
31, Balakong Raye No. 04 RT 02/07 Baru, 43950, Balakong, Selangor, Malaysia. 03-90510022			
Fax: 03-90510022. Email: naslution@selangor.com.my			
For more info, call 03-90510022.			
JENIS	JUMLAH	SATUAN	TOTAL
Print	50	1	7.50s
Total Harga			7.50s
Uang Muka			4.50s
Sisa			3.00s
			Honour Kami
Baung yang digunakan antara 14 hari dalam sebulan, bila kehilangan bukan wajib jewah kanti.			
KAMI SIAP MELAYANI ANDA			

 KERETAPI MALAYSIA DIPERIKSA PSE 0470		BNF 0580	
13:40 05-JUL-13 PASAR SINGKAWANG (PSE)		00:06 06-JUL-13 SOLOK JEREP (SK)	
ERKOMBI-C ER3AC-7		ER3AC-7 ER3AC-7	
130,000		130,000	
KEL. JUMLAH 130,000			
KEL. JUMLAH 130,000			