



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA PENELITIAN

**PEMANFAATAN TUMBUHAN IRIS AIR (*Neomarica gracillis*) 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**

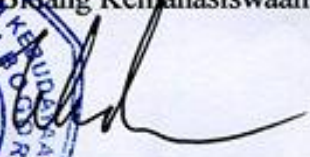
LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

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

Menyetujui,
Ketua Departemen Biologi

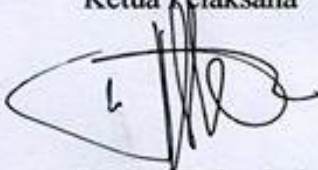

Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP. 19650720 1993032 001

Wakil Rektor
Bidang Kemahasiswaan



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

Bogor, 22 Juli 2013

Ketua Pelaksana


Rischa Wulandari
NIM. G34100019

Dosen Pendamping


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



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

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

¹⁾Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
email: rischawulandari91@gmail.com

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

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

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

⁵⁾Departemen 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 phytoremediation. Neomarica gracillis can be expected to act as agents of bioremediation. Neomarica gracillis is a plant that can be used for remediation of household wastewater. Methods of bioremediation household wastewater use Neomarica gracillis conducted ex situ. Household wastewater made with a concentration of 25%, 50%, and 100%, then given two treatments. The first treatment gave Neomarica gracillis, and the second treatment without Neomarica gracillis. Parameters of water quality consisting of pH, temperature, DO, BOD, CO₂-free, and total hardness were measured for three weeks. Generally, Neomarica gracillis can increase DO and pH, and decrease temperature, CO₂-free, total hardness, ammonium levels, and phosphate levels. Ammonium levels and phosphate levels decrease in concentration 25% and 50% whereas in concentration 100% increased. The growth responses that show by Neomarica gracillis are root length and amount of leaves.

Keywords: *Bioremediation, Neomarica gracillis, 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 Sulistyarningsih, 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 *Neomarina gracillis*. 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 *Neomarina gracillis* 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 *Neomarina gracillis* dalam meningkatkan kualitas air limbah rumah tangga.

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

Luaran yang Diharapkan

Penggunaan *Neomarica gracillis* 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	8.951.100,00
Saldo Awal		10.500.000,00
Sisa Saldo		1.549.000,00

HASIL DAN PEMBAHASAN

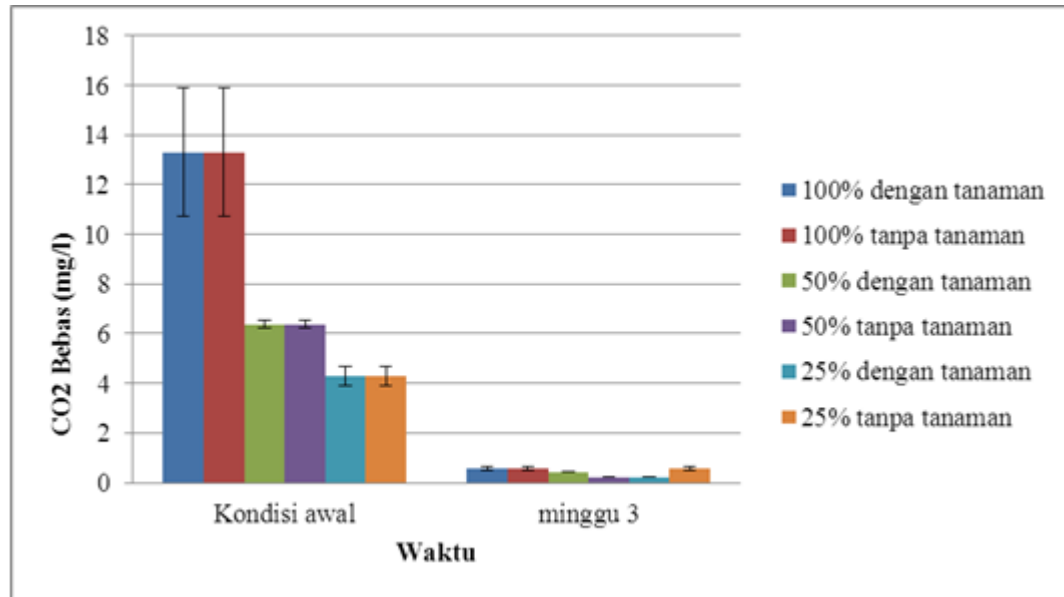
Mekanisme Tumbuhan dalam Proses Bioremediasi

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 *Neomarina gracilis* belum terlihat secara signifikan.

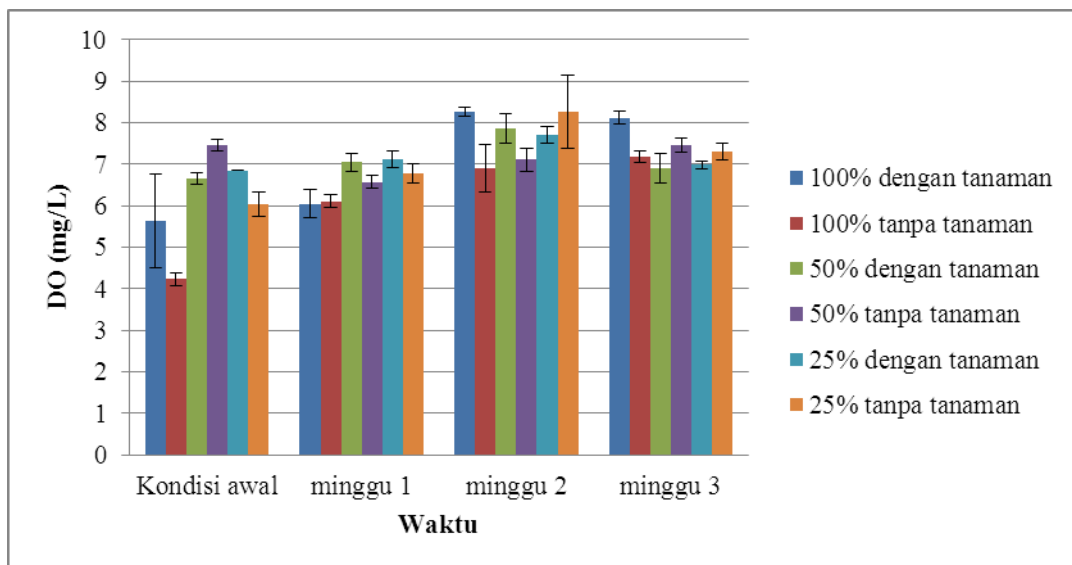


Gambar 1 Kadar CO₂ bebas pada air limbah rumah

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.

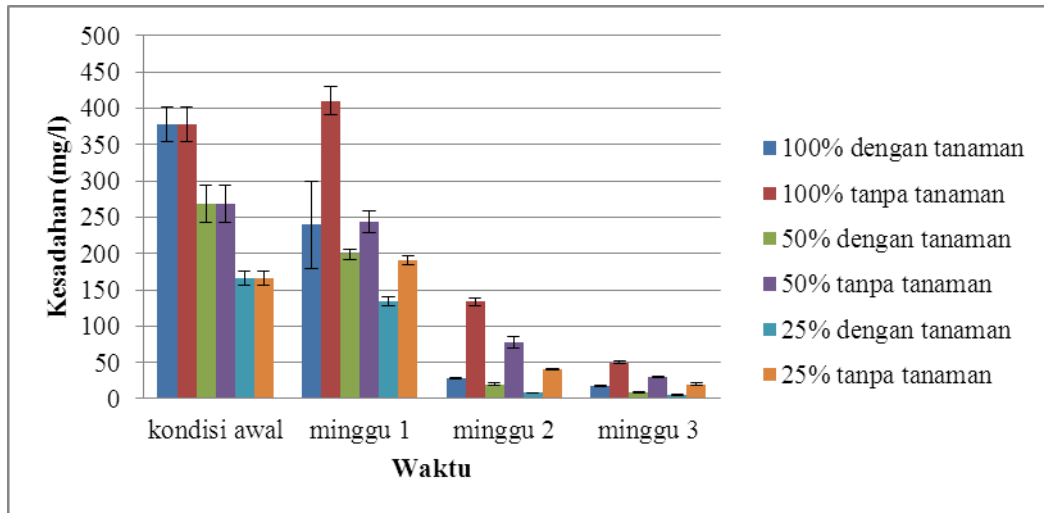
Kadar DO dari minggu awal hingga minggu kedua mengalami peningkatan kemudian menurun pada minggu ketiga. Hal tersebut dikarenakan pada minggu kedua suhu rumah kaca menurun sebagai akibat dari turunnya hujan sepanjang hari. Suhu yang rendah menyebabkan oksigen terlarut meningkat. Namun secara umum kadar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



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

Kesadahan Total Air Limbah

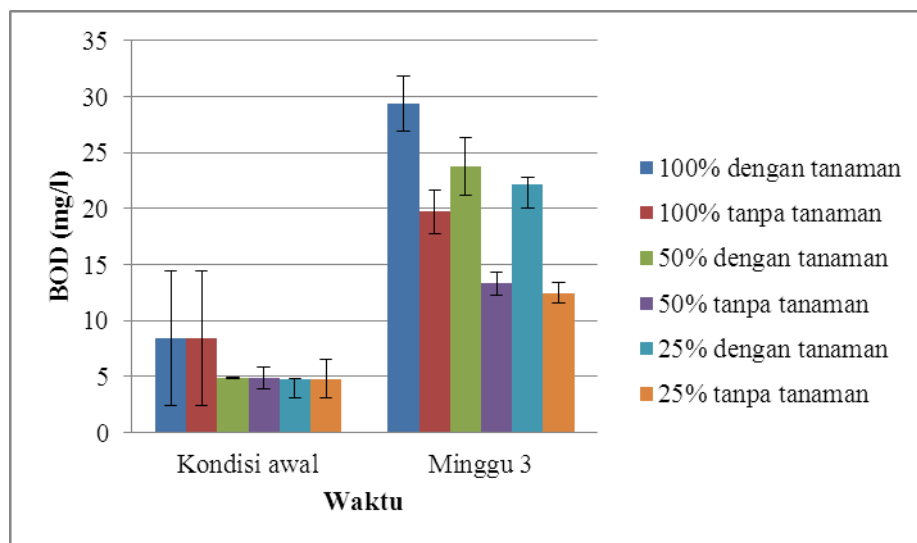
Kesadahan total menunjukkan kandungan mineral-mineral tertentu dalam air, umumnya Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kesadahan total dari air limbah rumah tangga mengalami penurunan secara signifikan dengan menggunakan *Neomarca gracillis* (Gambar 3).



Gambar 3 Kesadahan total pada air limbah rumah tangga

BOD₅ (Biochemical Oxygen Demand) Air Limbah

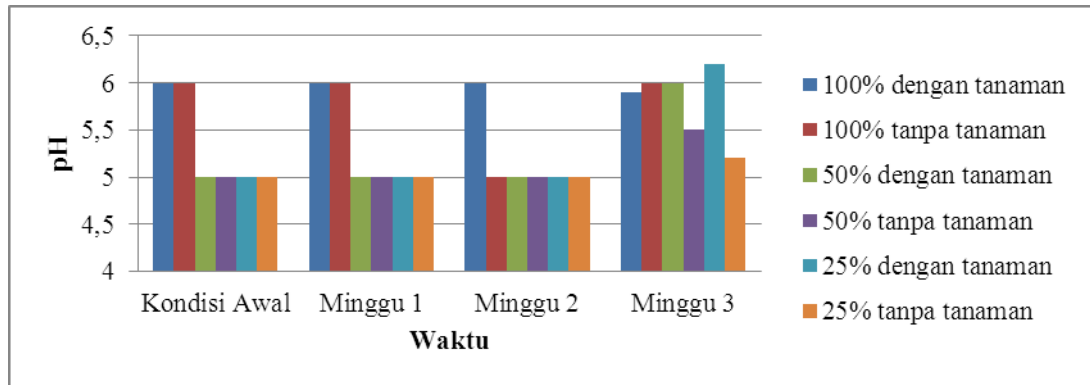
Nilai BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan dalam air. Jika nilai BOD tinggi maka jumlah organisme yang mengoksidasi bahan organik dalam perairan tersebut juga tinggi. Hal ini menunjukkan tingginya kadar bahan organik pada perairan 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 *Neomarca gracillis* (Gambar 4). Hal ini diduga karena homogenisasi limbah yang tidak merata pada saat pengukuran.



Gambar 4 BOD₅ air limbah rumah tangga

pH Air Limbah

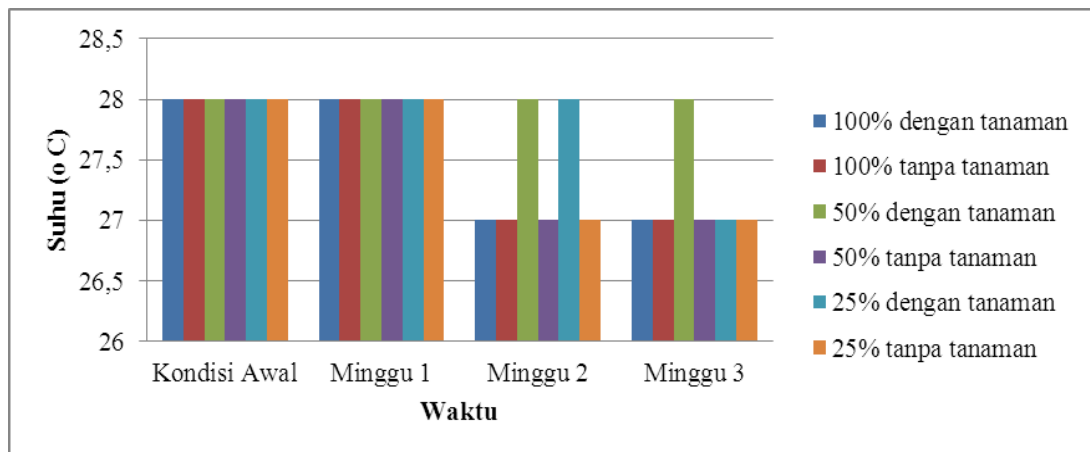
Tinggi atau rendahnya pH air dipengaruhi oleh senyawa/kandungan dalam air tersebut. Nilai pH suatu perairan menunjukkan kualitas suatu perairan karena mempengaruhi aktivitas biota air. Nilai pH air limbah mendekati netral berdasarkan waktu. Terlihat pada minggu ketiga hampir seluruh perlakuan mengalami 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

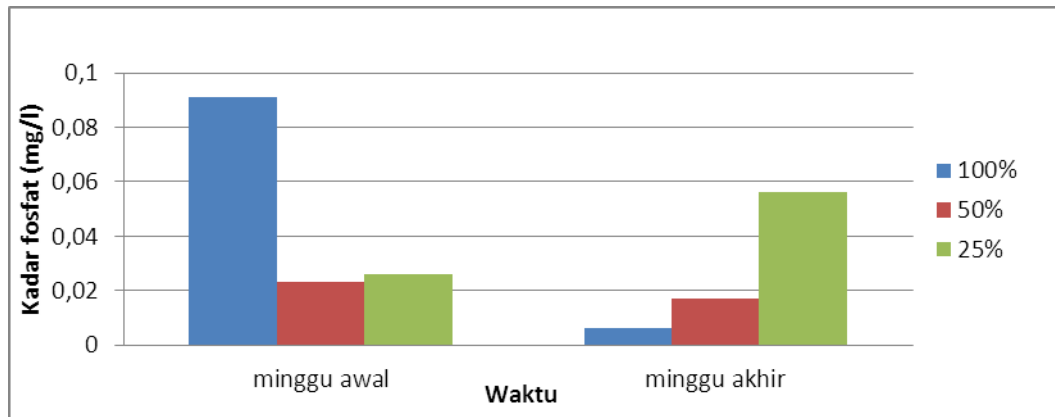
Temperatur di dalam air yang rendah akan meningkatkan kelarutan oksigen dalam air. Temperatur yang tinggi dapat meningkatkan laju metabolisme biota air sehingga oksigen terlarut dalam air menjadi berkurang. Suhu air limbah menurun secara tidak signifikan, baik dengan maupun tanpa tanaman (Gambar 6).



Gambar 6 Suhu air limbah

Kadar Fosfat Air Limbah

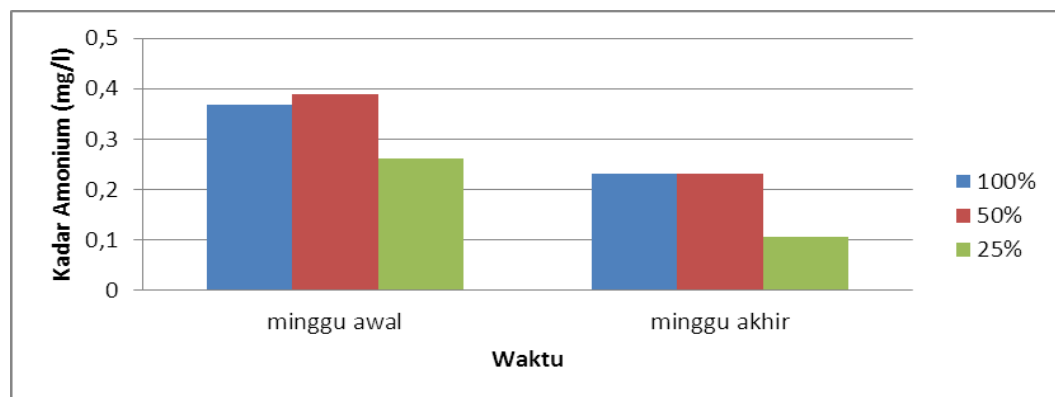
Senyawa fosfat dapat menjadi salah satu penyebab proses eutrofikasi (pengkayaan unsur hara yang berlebihan) pada sungai/danau yang ditandai oleh ledakan pertumbuhan algae dan eceng gondok yang secara tidak langsung dapat membahayakan biota air dan lingkungan. Kadar fosfat pada konsentrasi 100% dengan menggunakan *Neomarina gracillis* 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

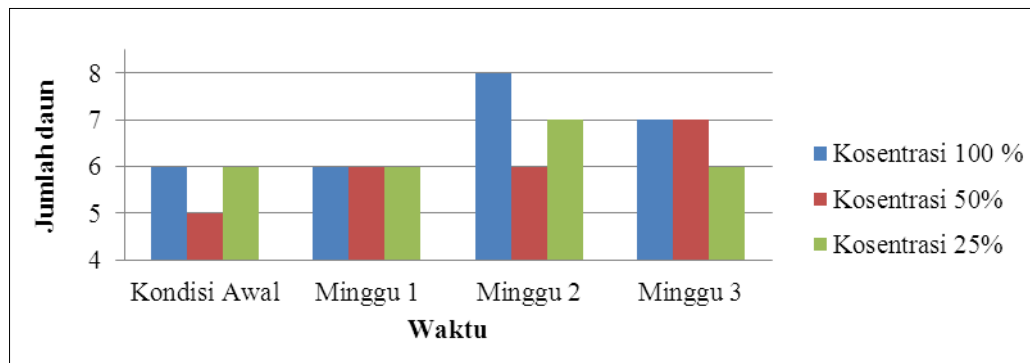
Kadar amonium yang tinggi dalam suatu perairan dapat mengganggu kehidupan di perairan tersebut. Penurunan kadar amonium pada limbah menunjukkan perbaikan kualitas air limbah. Kadar amonium pada semua konsentrasi air limbah mengalami penurunan (Gambar 8). Penurunan kadar amonium dikarenakan meningkatnya 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 gracillis*

Panjang Akar *Neomarica gracillis*

Panjang akar tumbuhan *Neomarica gracillis* 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 gracillis dapat dijadikan agen bioremediasi air limbah rumah tangga. Hal ini dilihat dari beberapa parameter yang diukur yaitu kesadahan total, kadar CO₂ bebas, amonium, fosfat, suhu, oksigen terlarut, dan pH. Selain itu, *Neomarica gracillis* 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 gracillis* 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 kontinu 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 akuarium 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. Sutarni 36 A Gedung D V Lt. III FKIP Kertingun Surakarta Telp. (0271) 640294 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 bahwa berdasarkan hasil review terhadap abstrak yang Bapak/Ibu/Sdr kirimkan, dengan judul:
**PEMANFAATAN TUMBUHAN IRIS AIR (*Neomarica gracillisa*) 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. Sutarni 36A Kertingun 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. Sutarni 36 A Gedung D Lt. III FKIP Kertingun Surakarta. Terima kasih atas perhatian Bapak/Ibu/Sdr.

Surakarta, 17 Juni 2013
Ketua Panitia

Dr. Ir. Yudi Rinanto, MP

Gambar 10 Surat Undangan Seminar Nasional X UNS

LAMPIRAN

LABORATORIUM Pro.ing									
Dept. Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Institut Pertanian Bogor									
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680 Tel.Fax : (0251) 8621485 e-mail : pro.ing_sdp@yahoo.com									
FORM PERMINTAAN PENGUJIAN					FORM PERMINTAAN PENGUJIAN				
Nama : Rische Wulandari									
No. : 0874601932									
Keterangan : 1. 50% T 2. 60% T 3. 70% T 4. 80% T 5. 90% T					Keterangan : 1. 50% T 2. 60% T 3. 70% T 4. 80% T 5. 90% T				
Tanggal Pengambilan : 23 Mei 2013									
Tempat Pengambilan : PT. BRATACO									

LABORATORIUM Pro.ing									
Dept. Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Institut Pertanian Bogor									
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680 Tel.Fax : (0251) 8621485 e-mail : pro.ing_sdp@yahoo.com									
FORM PERMINTAAN PENGUJIAN					FORM PERMINTAAN PENGUJIAN				
Nama : Rische Wulandari									
No. : 0874601932									
Keterangan : 1. 50% T 2. 60% T 3. 70% T 4. 80% T 5. 90% T					Keterangan : 1. 50% T 2. 60% T 3. 70% T 4. 80% T 5. 90% T				
Tanggal Pengambilan : 23 Mei 2013									
Tempat Pengambilan : PT. BRATACO									

No. P.197/2013		Rische Wulandari	
Yang diserahkan : Lima rasi tabung ikan rasi cupak			
Untuk pengujian : Braga Analisa MHA & DO. Samyang & control			
Rp. 500.000.		Bogor, 29 Juni 2013	
		Yang menyerahkan : Rische Wulandari	
		Yang menerima : Anisa Mariani	

Mengingat dan Mengetahui
1. Direktur Rische Wulandari
2. Penanggung Jawab PT. BRATACO
No. : 07936

Surat Pesanan

Jumlah	Nama Barang	Kode Barang	Harga Satuan	Keterangan
16	Tabung Cupak 100 ml		1.000.000	
Total : 1.000.000				

Barang yang sudah dipesan / dibeli tidak dapat dikembalikan

KERETA API

RELAH DIPERIKSA

NO. 6032

NO. 6030

NO. 6031

NO. NOTA	NO. BUNGAN	NO. SAMPUL	HARGA	JUMLAH
1	201		2000	2000

NO. NOTA	NO. BUNGAN	NO. SAMPUL	HARGA	JUMLAH
1	201		2000	2000

NO. NOTA	NO. BUNGAN	NO. SAMPUL	HARGA	JUMLAH
1	201		2000	2000

NO. NOTA	NO. BUNGAN	NO. SAMPUL	HARGA	JUMLAH
1	201		2000	2000

INTERNET CENTER

NO. 100000

NO. 100000

NO. 100000

Form rental motor and mobil with handwritten details and stamps. Includes sections for 'NOTA NO.', 'RENTAL MOTOR & MOBIL', and 'AWII RENTAL MOTOR & MOBIL'. Handwritten entries include names like 'EKA SEPTE WAHIDANI' and 'EKA SEPTE WAHIDANI', and various dates and times.

Continuation of rental forms, including a pink stamp that reads 'PELAKSIAN KENDARAAN (PK)'. Includes handwritten notes and stamps from 'AWII RENTAL MOTOR & MOBIL'.

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 : EKA SEPTE WAHIDANI BOGOR : 26 Maret 13
 NIM : 63410007
 ALAMAT KOSTR: Perwira no 9
 NAMA KOSTR : DINK HUSLE
 NO. TELPON / YG AKTIF : 08989646510
 KENDARAAN : Brio 6Mv NOMOR POL : x 2863 BA
 JAM ON : 17:50 PERLENGKAPAN : JAS HULIAN
 JAM OFF : HELMI : 9 lembar mmo 3
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS : 15.000

TTO PENYEWYA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

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 : EKA SEPTE WAHIDANI BOGOR : 26 Maret 13
 NIM : 63410007
 ALAMAT KOSTR: Perwira no 9
 NAMA KOSTR : DINK HUSLE
 NO. TELPON / YG AKTIF : 08989646510
 KENDARAAN : Brio 6Mv NOMOR POL : x 2863 BA
 JAM ON : 17:50 PERLENGKAPAN : JAS HULIAN
 JAM OFF : HELMI : 9 lembar mmo 3
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS : 15.000

TTO PENYEWYA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

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 : EKA SEPTE WAHIDANI BOGOR : 26 Maret 13
 NIM : 63410007
 ALAMAT KOSTR: Perwira no 9
 NAMA KOSTR : DINK HUSLE
 NO. TELPON / YG AKTIF : 08989646510
 KENDARAAN : Brio 6Mv NOMOR POL : x 2863 BA
 JAM ON : 17:50 PERLENGKAPAN : JAS HULIAN
 JAM OFF : HELMI : 9 lembar mmo 3
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS : 15.000

TTO PENYEWYA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

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 : EKA SEPTE WAHIDANI BOGOR : 26 Maret 13
 NIM : 63410007
 ALAMAT KOSTR: Perwira no 9
 NAMA KOSTR : DINK HUSLE
 NO. TELPON / YG AKTIF : 08989646510
 KENDARAAN : Brio 6Mv NOMOR POL : x 2863 BA
 JAM ON : 17:50 PERLENGKAPAN : JAS HULIAN
 JAM OFF : HELMI : 9 lembar mmo 3
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS : 15.000

TTO PENYEWYA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

Awii Rent Motor
 Jln Raya Depan BRI Sampang Indramart
 085711395436, 087770489436, 082122104225

Nama : Eka Septe Wahidani
 NIM : 63410007
 Alamat : Perwira no 9
 Nm. Kost : DINK HUSLE
 No. Tlp : 08989646510
 Berangkat : 17:50
 Kembali : 08:00
 Kendaraan : Brio 6Mv
 Uang Muka : Rp 15.000
 Sisa / Lunas : Rp 15.000

Catatan :
 - SISA Dalam selang pembal kendaraan bermotor menjadi tanggung jawab penyewa
 - Segala resiko terhadap kendaraan menjadi tanggung jawab penyewa
 - Nota ini sebagai bukti membaca dan menyetujui syarat penyewaan di balik nota ini
 Bogor, 26 Maret 2013

Penyewa : [Signature]
 Pemilik Rental : [Signature]

Awii Rent Motor
 Jln Raya Depan BRI Sampang Indramart
 085711395436, 087770489436, 082122104225

Nama : Eka Septe Wahidani
 NIM : 63410007
 Alamat : Perwira no 9
 Nm. Kost : DINK HUSLE
 No. Tlp : 08989646510
 Berangkat : 17:50
 Kembali : 08:00
 Kendaraan : Brio 6Mv
 Uang Muka : Rp 15.000
 Sisa / Lunas : Rp 15.000

Catatan :
 - SISA Dalam selang pembal kendaraan bermotor menjadi tanggung jawab penyewa
 - Segala resiko terhadap kendaraan menjadi tanggung jawab penyewa
 - Nota ini sebagai bukti membaca dan menyetujui syarat penyewaan di balik nota ini
 Bogor, 26 Maret 2013

Penyewa : [Signature]
 Pemilik Rental : [Signature]

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 : Jenni Indah D P N BOGOR : 06 April 13
 NIM : 64110111
 ALAMAT KOSTN : Bello
 NAMA KOSTN : Griya Ayu
 NO. TELPON / YG AKTIF : 0852509669
 KENDARAAN : Beat Putih
 JAM ON : 0 : 30
 JAM OFF :
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS :

NOMOR POL : F 5440 87
 PERLENGKAPAN :
 HELM : 2 bunda
 JAS HUJAN : 1 Kr

TTD PENYEWAWA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

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 :
 ALAMAT KOSTN :
 NAMA KOSTN :
 NO. TELPON / YG AKTIF :
 KENDARAAN :
 JAM ON :
 JAM OFF :
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS :

NOMOR POL :
 PERLENGKAPAN :
 HELM :
 JAS HUJAN :

TTD PENYEWAWA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

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 : Riche Wulandari BOGOR : 03 Maret 2013
 NIM : 634100019
 ALAMAT KOSTN : Bello
 NAMA KOSTN : Pondok Romarela
 NO. TELPON / YG AKTIF : 0857 4591 5215
 KENDARAAN : Beat Putih, 2010 BPN
 JAM ON : 09:00
 JAM OFF : 15:00
 TARIF SEWA : 45.000 / PERHARI
 DP BAYAR :
 SISA / LUNAS : 50.000

NOMOR POL : F 2665 8P
 PERLENGKAPAN : F 614 PL
 HELM : 3 bunda
 JAS HUJAN :

TTD PENYEWAWA : [Signature]
 PEMILIK RENTAL : [Signature]

INTERNET CENTER
 Jl. Babakan Raya No. 156 Kampus IPB - Bogor
 No. Telp: 0251 - 8627 386 / 081374327301

Tanggal: 21/03/2013

NO.	KETERANGAN	HARGA
1.	Scan / NOTA	39000
TOTAL		39.000

Non Barang yang sudah dibeli tidak dapat dicembalangi lagi
 Hormat Kami,
 [Signature]
 JG.CREW

NASUTION COPY CENTRE
 Jl. Babakan Raya No. 14 RT 02 RW 02 Dramaga - Bogor 16880 Telp. 081310910022

JENIS	JUMLAH	SATUAN	TOTAL
Diprint	50	7500	375000
Total Harga			375000
Uang Muka			0
Sisa			375000

Hormat Kami
 [Signature]

KERETA API DIPERIKSA PSE 0470 BNF 0580

NIKEN RATNA HAMDAYANI ENF 0560 (17055)
 05-JUL-13 114
 PASAR SENEN (PSE) SOLO (PSE)

KERETA API BOM 6029
NIKEN RATNA HAMDAYANI ENF 0560 (17055)
 08-JUL-13 BRANTAS
 13-JUL-13 01:24 09-JUL-13
 SOLO (PSE) PASAR SENEN (PSE)
 K3AC-5 / 14A

STAMP: TELAH DIPERIKSA SK 31317