

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI:
PENELITIAN UNGGULAN SESUAI MANDAT PUSAT PENELITIAN



JUDUL PENELITIAN
OPTIMALISASI KOMBINASI NUTRISI, HORMON, DAN TUMBUHAN
DALAM PENGOLAHAN LIMBAH BUDIDAYA PERIKANAN
Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

TIM PENELITIAN :

Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.
0013026408

Dr. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si.
0031106902

Bagus Amalrullah Utomo, S.Pi.

Endah Dwi Rahayu, S.Hut.

DANA DIPA IPB
TAHUN ANGGARAN 2014

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI:

PENELITIAN UNGGULAN SESUAI MANDAT PUSAT PENELITIAN



JUDUL PENELITIAN

**OPTIMALISASI KOMBINASI NUTRISI, HORMON, DAN TUMBUHAN
DALAM PENGOLAHAN LIMBAH BUDIDAYA PERIKANAN**

Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

TIM PENELITI :

**Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.
0013026408**

**Dr. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si.
0031106902**

Bagus Amalrullah Utomo, S.Pi.

Endah Dwi Rahayu, S.Hut.



**DANA DIPA IPB
TAHUN ANGGARAN 2014**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Optimalisasi Kombinasi Nutrisi, Hormon, dan Tumbuhan Dalam Pengolahan Limbah Budidaya Perikanan**

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.

NIDN : 0013026408

Jabatan Struktural : Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) IPB

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Nomor HP : 081319515242

Alamat surel (e-mail) : hefni_effendi@yahoo.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr. Majariana Krisanti, S.Pi, M.Si.

NIDN : 0031106902

Anggota (2)

Nama Lengkap : Bagus Amalrullah Utomo, S.Pi.

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Anggota (3)

Nama Lengkap : Endah Dwi Rahayu, S.Hut.

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

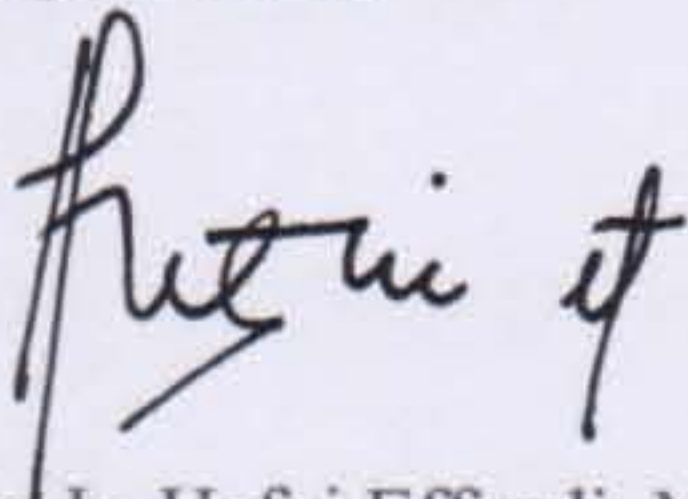
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Besaran Dana yang Diusulkan : Rp. 70.000.000,-

Besaran Dana yang disetujui : Rp. 70.000.000,-

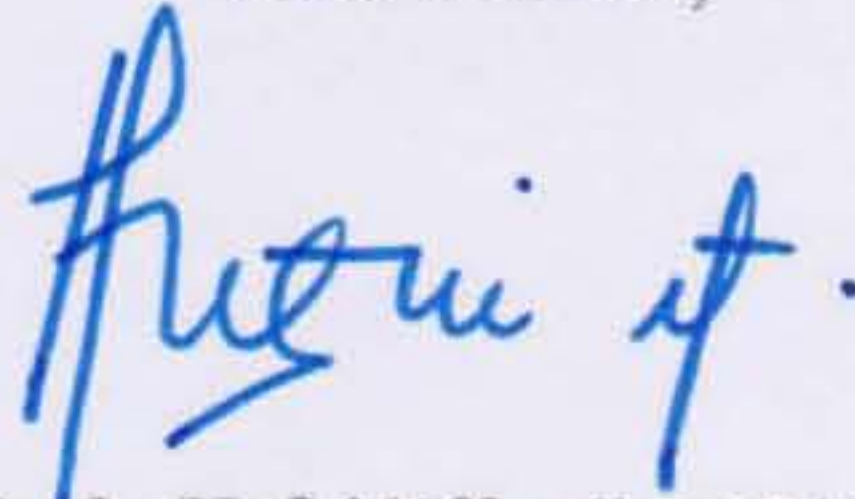
Bogor, 24 Nopember 2014

Mengetahui
Kepala Pusat,



Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.
NIP. 19640213 198903 1 014

Ketua Peneliti,



Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.
NIP. 19640213 198903 1 014

Menyetujui
Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat



Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
NIP. 19580217 198703 1 004

RINGKASAN

Penurunan kualitas air pada budidaya biota akuatik sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan biota akuatik yang dibudidayakan. Limbah organik yang menumpuk pada air akan menyebabkan peningkatan amonia dan sulfida, serta dapat menurunkan kadar oksigen terlarut sehingga dapat menghambat pertumbuhan biota akuatik yang dibudidayakan. Untuk mengurangi penumpukan limbah organik diperlukan bioremediasi agar kualitas air dapat memenuhi kualifikasi kelangsungan hidup biota air secara kontinyu. Aquaponik merupakan salah satu teknologi bioremediasi yang memadukan budidaya biota akuatik dengan tanaman yang menggunakan sistem resirkulasi. Dengan menggunakan aquaponik, limbah cair dapat dimanfaatkan pada budidaya tanaman sehingga diharapkan dapat menurunkan kadar limbah cair pada air yang akan digunakan kembali untuk budidaya (resirkulasi). Penelitian ini menggunakan kombinasi ikan lele, kangkung air, pakcoy, nutrisi, dan hormon, serta seperangkat instalasi budidaya perikanan dengan sistem resirkulasi.

Penggunaan tanaman air sebagai bioremediator berpengaruh terhadap kualitas air limbah budidaya ikan lele. Dengan adanya tanaman air tentu akan menurunkan kadar amonia (NH_3). Amonia akan diserap oleh akar tanaman air yang kemudian digunakan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan. Selanjutnya, amonia akan dirubah bentuknya menjadi nitrat (NO_3) yang lebih aman untuk kelangsungan hidup biota air. Perbandingan antara budidaya yang menggunakan tanaman kangkung, pakcoy, dan tanpa menggunakan tanaman menunjukkan bahwa budidaya ikan menggunakan tanaman dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup ikan dibandingkan dengan budidaya ikan tanpa menggunakan tanaman.

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada tim penulis, sehingga tulisan ini dapat terselesaikan. Tim penulis merasa tertantang menyelesaikan tulisan ini sebagai bentuk sumbangsih kepada dunia penelitian dan pendidikan.

Tulisan ini dibuat karena ketertarikan terhadap budidaya perikanan yang selama ini kurang memperhatikan aspek lingkungan. Secara umum media (air) kegiatan budidaya perikanan dibuang secara langsung ke perairan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Penulis merasa dengan menggunakan fitoremediasi melalui aquaponik dalam budidaya perikanan akan memberikan manfaat yang lebih optimal dan bebas residu.

Kombinasi penggunaan nutrisi, hormon, dan tanaman dalam pengolahan limbah budidaya perikanan dapat menurunkan limbah organik yang terkandung dalam air budidaya, sehingga pertumbuhan biota akuatik akan lebih optimal. Penerapan teknologi ini cukup sederhana, hemat biaya, dan tidak memerlukan lahan yang luas. Tiga hal yang dapat dipetik manfaatnya dari teknologi sederhana ini, yaitu : biota air, tanaman air, dan kualitas air yang baik untuk media budidaya.

Tulisan ini dapat terselesaikan tak lepas dari sumbangsih berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), dan seluruh civitas akademika Institut Pertanian Bogor (IPB) atas bantuan selama berlangsungnya pelaksanaan kegiatan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tulisan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Penulis berharap dengan tulisan yang dibuat ini dapat memberikan manfaat.

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan	I-2
1.3. Perumusan Masalah	I-2
1.4. Keluaran yang Diharapkan	I-3
II. TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Aquaponik	II-1
2.2. Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk).....	II-3
2.3. Sawi Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	II-4
2.4. Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias batrachus</i>)	II-6
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	III-1
3.1. Tujuan Penelitian	III-1
3.2. Manfaat Penelitian	III-1
IV. METODE PENELITIAN	IV-1
4.1. Metode Penelitian	IV-1
4.1.1. Waktu dan Tempat	IV -1
4.1.2. Alat dan Bahan	IV -1
4.1.3. Prosedur Penelitian	IV -1
4.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	IV -4
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Tahap Persiapan Penelitian	V-1
5.1.1. Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	V-1
5.1.2. Aklimatisasi Biota Uji	V-7
5.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian	V-8
5.2.1. Pengamatan Ikan Lele	V-8
5.2.2. Pengamatan Kangkung dan Pakcoy	V-14

5.2.3. Pengamatan Kualitas Air V-21

VI. KESIMPULAN DAN SARAN VI-1

6.1. Kesimpulan VI-1

6.2. Saran VI-2

DAFTAR PUSTAKA DP-1

LAMPIRAN L-1

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
1.	Konfigurasi Alat Pengukuran Kualitas Air	V-1
2.	Skema Proses Pengambilan Sampel Air	V-2
3.	Skema Proses Pengambilan Sampel Air	V-3
4.	Skema Sistem Pengambilan Sampel Air	V-4
5.	Pengambilan Sampel Air	V-5
6.	Pengambilan Sampel Air (A) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-6
7.	Teknik Pengambilan Sampel Air	V-7
8.	Konfigurasi Pengambilan Sampel Air	V-8
9.	Pengambilan Sampel Air (A) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-9
10.	Pengambilan Sampel Air (B) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-10
11.	Pengambilan Sampel Air (C) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-11
12.	Pengambilan Sampel Air (D) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-12
13.	Pengambilan Sampel Air (E) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-13
14.	Pengambilan Sampel Air (F) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-14
15.	Pengambilan Sampel Air (G) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-15
16.	Pengambilan Sampel Air (H) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-16
17.	Pengambilan Sampel Air (I) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-17
18.	Pengambilan Sampel Air (J) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-18
19.	Pengambilan Sampel Air (K) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-19
20.	Pengambilan Sampel Air (L) Teknik Pengambilan Sampel Air	V-20

DAFTAR TABEL

<i>No.</i>	<i>Judul Tabel</i>	<i>Halaman</i>
4.1.	Alat dan Bahan Penelitian	IV-1
4.2.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	IV-4
5.1.	Hasil Uji Statistik Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan	V-13
5.2.	Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Tinggi Kangkung	V-14
5.3.	Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Bobot Kangkung	V-16
5.4.	Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Tinggi Pakcoy	V-17
5.5.	Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Bobot Pakcoy	V-18
5.6.	Nutrisi yang Ditambahkan pada Media Tanam.....	V-20

DAFTAR GAMBAR

<i>No.</i>	<i>Judul Gambar</i>	<i>Halaman</i>
2.1.	Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk)	II-4
2.2.	Sawi Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	II-5
2.3.	Bibit Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias batrachus</i>)	II-6
4.1.	Desain Sistem Resirkulasi Air	IV-2
5.1.	Penyusunan Akuarium Percobaan	V-1
5.2.	Peralatan Instalasi Air (A) Tandon Air, (B) Bejana Berhubungan, dan (C) Talang Air...	V-2
5.3.	Tandon Penampung Cadangan Air	V-3
5.4.	Kegiatan Pengisian Air ke Dalam Akuarium Percobaan	V-3
5.5.	Peralatan Penunjang Akuarium (A) Hi-Blower Resun dan (B) Instalasi Aerasi Pada Akuarium Percobaan.....	V-4
5.6.	Pemasangan Pompa Air pada Masing-Masing Akuarium Percobaan	V-5
5.7.	Pemasangan <i>Blower</i> dan Proses Aerasi Tandon Penampung Cadangan Air.....	V-5
5.8.	Proses Resirkulasi Air	V-6
5.9.	Pemasangan Kasa Nyamuk pada Masing-Masing Akuarium Percobaan.....	V-6
5.10.	Tahap Akhir Persiapan Penelitian.....	V-6
5.11.	Proses Aklimatisasi dan Sortir Ukuran Ikan Lele	V-7
5.12.	Proses Pemberian OTC dan Penebaran Ikan Lele.....	V-7
5.13.	Grafik Pertumbuhan Panjang Rata-Rata Ikan Lele	V-9
5.14.	Grafik Pertumbuhan Bobot Rata-Rata Ikan Lele	V-10

5.15. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Lele.....	V-12
5.16. Grafik Rata-rata Tinggi Kangkung	V-14
5.17. Grafik Rata-rata Bobot Kangkung.....	V-15
5.18. Grafik Rata-rata Tinggi Pakcoy	V-16
5.19. Grafik Rata-rata Bobot Pakcoy.....	V-17
5.20. Grafik Suhu Air Pada Akuarium Percobaan	V-22
5.21. Grafik Nilai pH Air Pada Akuarium Percobaan.....	V-23
5.22. Grafik Konsentrasi Oksigen Terlarut Pada Akuarium Percobaan.....	V-24
5.23. Grafik Konsentrasi Amoniak Pada Akuarium Percobaan	V-26
5.24. Grafik Konsentrasi Nitrat Pada Akuarium Percobaan	V-27
5.25. Grafik Konsentrasi Ortofosfat Pada Akuarium Percobaan.....	V-28
5.26. Grafik Konsentrasi Kalsium Pada Akuarium Percobaan	V-30
5.27. Grafik Konsentrasi Besi Pada Akuarium Percobaan.....	V-31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Catatan Harian (<i>Log Book</i>)	L-1
Lampiran 2. Hasil Laboratorium	L-2
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup Personalia Peneliti	L-3
Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	L-4

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dalam budidaya perikanan, kualitas air merupakan komponen utama bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup biota yang dibudidayakan. Media air yang sudah tercampur dengan limbah organik (sisa pakan dan feses) dan tidak dilakukan pergantian akan menyebabkan penurunan kualitas air. Keberadaan bahan organik yang tidak didekomposisi dengan sempurna dapat meningkatkan kandungan amonia dan sulfida, serta dapat menurunkan kadar oksigen terlarut di dalam media air budidaya. Keberadaan kedua bahan tersebut dalam sistem budidaya perikanan sangat berpengaruh untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup biota akuatik. Ketersediaan oksigen di perairan sangat diperlukan dalam kelangsungan hidup biota yang dibudidayakan.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan seperti pada uraian di atas, maka diperlukan suatu teknologi yang dapat menciptakan ketersediaan air yang memenuhi kualifikasi dan bersifat kontinyu dalam budidaya perikanan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu secara fitoremediasi melalui aquaponik.

Aquaponik merupakan perpaduan budidaya ikan dan tanaman dengan menggunakan sistem resirkulasi. Sistem akuaponik yang menggunakan konsep resirkulasi merupakan media untuk produksi tanaman tanpa menggunakan media tanah. Sistem resirkulasi ini dirancang untuk mendapatkan kualitas air yang memenuhi kriteria untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup biota budidaya dengan menggunakan volume total air yang relatif kecil. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penggunaan tanaman air dan bioaktivator dalam mengolah limbah budidaya perikanan terlihat cukup optimal. Pada penelitian lanjutan ini akan dicobakan kombinasi antara nutrisi, hormon, dan tanaman dalam pengolahan limbah budidaya perikanan.

1.2. TUJUAN

- Mengolah air media budidaya lele yang mengandung bahan organik (sisa pakan dan feces) secara fitoremediasi dengan menggunakan kombinasi nutrisi, hormon, dan tumbuhan.
- Pemanfaatan limbah cair organik dari budidaya lele untuk pertumbuhan pakcoy dan kangkung air.
- Setelah mengalami pengolahan secara fitoremediasi, air budidaya lele akan digunakan kembali dalam proses budidaya (efisiensi penggunaan air).
- Melihat efektivitas pertumbuhan lele dan tumbuhan yang digunakan.

1.3. PERUMUSAN MASALAH

Metode biologi menjadi pilihan terbaik dalam upaya mengurangi kandungan bahan organik pada media air budidaya ikan. Pengolahan air limbah dengan metode biologi (bioremediator) berupa proses pengolahan dengan memanfaatkan kombinasi antara aktivitas mikroorganisme sebagai agen pengolah limbah dan tumbuhan akuatik.

Mikroorganisme merombak bahan organik menjadi bahan anorganik yang terlarut dalam air, juga memanfaatkannya untuk membangun biomassa. Selanjutnya bahan anorganik tersebut dimanfaatkan oleh sayuran (pakcoy dan kangkung air) untuk membangun biomassa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengolahan limbah budidaya lobster dengan kombinasi antara tumbuhan akuatik dan bioaktivator memperlihatkan hasil yang cukup optimal. Kualitas air media budidaya memperlihatkan kondisi yang baik, lobster dan tumbuhan akuatik juga dapat tumbuh dengan optimal dan proses budidaya dilakukan tanpa memerlukan pergantian air. Pada penelitian ini akan dicobakan kombinasi antara nutrisi, hormon, dan tumbuhan dalam pengolahan limbah budidaya lele.

1.4. KELUARAN YANG DIHARAPKAN

Keluaran dari penelitian ini yaitu adanya optimasi teknologi sederhana yang digunakan untuk pengolahan limbah cair organik. Manfaat yang diperoleh dalam waktu yang bersamaan, yakni : sayuran (pakcoy dan kangkung air), ikan lele, dan kualitas air yang baik hasil fitoremediasi.

Kegunaan program bagi masyarakat pada umumnya yaitu menciptakan teknologi pengolahan limbah cair organik yang sederhana, hemat biaya, dan bebas residu. Aplikasinya mudah digunakan dan dapat diterapkan oleh para pembudidaya lele, baik skala kecil maupun skala besar. Selain itu, pembudidaya lele akan memperoleh tambahan penghasilan dengan adanya tambahan komoditas sayuran (pakcoy dan kangkung air).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aquaponik

Teknologi Aquaponik merupakan solusi yang dapat diberikan untuk kendala yang dihadapi oleh pelaku agribisnis, terutama sayuran. Aquaponik adalah suatu teknologi budidaya tanaman yang menggunakan media tanam selain tanah dan dapat dilakukan di dalam rumah tanaman (*greenhouse*). *Greenhouse* dibuat untuk rumah atau naungan tanaman agar iklim mikro dapat kita optimalkan dan menghindari dari air hujan. *Greenhouse* membantu produksi sayuran selalu kontinu, tanpa terhalangi oleh musim kemarau atau hujan. Teknologi ini memperbesar peluang untuk lebih meningkatkan produksi per meter persegi.

Saat ini, perkembangan teknologi aquaponik dan *Greenhouse* sudah sangat pesat, dari tanaman tomat, paprika, melon, cabai, timun, terong, lettuce, mawar, bunga potong, strawberi, dan lain-lain. Teknologi yang digunakan dalam Aquaponik mulai secara manual sampai dengan yang dikendalikan oleh komputer. Semua itu adalah upaya untuk meningkatkan kapasitas produksi, nilai jual yang tinggi, kualitas memenuhi pasar yang tidak kenal musim hujan, dan pada akhirnya sayuran dan buah Indonesia dihargai oleh negara lain.

Akuaponik merupakan perpaduan budidaya ikan dan tanaman dengan menggunakan sistem resirkulasi. Sistem akuaponik yang menggunakan konsep resirkulasi merupakan media untuk produksi tanaman tanpa menggunakan tanah. Sistem resirkulasi ini dirancang untuk meningkatkan jumlah ikan yang diproduksi dalam volume air yang relatif kecil dengan mengeluarkan produk limbah organik dan kemudian digunakan kembali.

Proses ini menggunakan kembali air secara terus-menerus, nutrien tidak beracun dan bahan organik menumpuk. Metabolisme yang dihasilkan oleh produk ini tidak terbuang jika disalurkan ke tanaman sekunder yang memiliki nilai ekonomi atau dalam beberapa cara manfaat sistem produksi utama. Sistem pertumbuhan tanaman sekunder dengan memanfaatkan produk dari produksi spesies primer disebut sebagai sistem yang terintegrasi.

Jika tanaman sekunder atau lahan untuk menanam tanaman air dalam hubungannya dengan ikan, sistem terintegrasi yang disebut sebagai sistem akuaponik (James *et al.* 2006). Berdasarkan media tumbuh yang digunakan, Aquaponik dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu :

1. Kultur Air

Teknik ini telah lama dikenal, yaitu sejak pertengahan abad ke-15 oleh bangsa Aztec. Dalam metode ini tanaman ditumbuhkan pada media tertentu yang di bagian dasar terdapat larutan yang mengandung hara makro dan mikro, sehingga ujung akar tanaman akan menyentuh larutan yang mengandung nutrisi tersebut.

2. Kultur Agregat

Media tanam berupa kerikil, pasir, arang sekam padi (kuntan), dan lain-lain yang harus disterilkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Pemberian hara dengan cara mengairi media tanam atau dengan cara menyiapkan larutan hara dalam tangki atau drum, lalu dialirkan ke tanaman melalui selang plastik.

3. Nutrient Film Technique (NFT)

Pada cara ini tanaman dipelihara dalam selokan panjang yang sempit, terbuat dari lempengan logam tipis tahan karat. Di dalam saluran tersebut dialiri air yang mengandung larutan hara. Maka di sekitar akar akan terbentuk film (lapisan tipis) sebagai makanan tanaman tersebut.

4. Floating Hydroponic System

Merupakan suatu budidaya tanaman (khususnya sayuran) dengan cara menanamkan atau menancapkan tanaman pada lubang *styrofoam* yang mengapung di atas permukaan larutan nutrisi dalam suatu bak penampung atau kolam sehingga akar tanaman terapung atau terendam dalam larutan nutrisi. Tanaman tumbuh cepat dengan nutrisi terlarut yang diekskresikan secara langsung oleh ikan atau siasa pakan yang telah didekomposisi oleh bakteri. Dalam sistem peredaran tertutup dengan air yang sangat sedikit pertukaran sehari-hari (kurang dari 2 persen), nutrisi dilarutkan terakumulasi dalam konsentrasi yang serupa dengan yang terdapat larutan nutrisi Aquaponik.

Nitrogen terlarut, khususnya, dapat terjadi pada tingkat yang sangat tinggi dalam sistem sirkulasi. Ikan mengekskresikan limbah nitrogen dalam bentuk amonia, langsung ke air melalui insang (James *et al.* 2006).

Beberapa keunggulan budidaya sistem Aquaponik antara lain kepadatan tanaman per satuan luas dapat dilipatgandakan sehingga menghemat penggunaan lahan, mutu produk (bentuk, ukuran, rasa, warna, kebersihan atau *higiene*) dapat dijamin karena kebutuhan nutrisi tanaman dipasok secara terkendali di dalam rumah kaca, tidak tergantung musim atau waktu tanam dan panen dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pasar.

Selain itu keunggulan budidaya sistem Aquaponik adalah tanaman dapat tumbuh lebih cepat, pemakaian pupuk lebih hemat, pemakaian air lebih efisien, tenaga kerja yang diperlukan lebih sedikit, lingkungan kerja lebih bersih, kontrol air, hara dan pH lebih teliti, masalah hama dan penyakit tanaman dapat dikurangi, serta dapat menanam tanaman di lokasi yang tidak mungkin atau sulit ditanami seperti di lingkungan tanah yang miskin hara dengan tambahan lampu. Kelemahannya adalah ketersediaan dan pemeliharaan perangkat Aquaponik agak sulit, memerlukan keterampilan khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia serta investasi awal yang mahal (Petani Indonesia, 2011).

2.2. Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk)

Klasifikasi kangkung air (**Gambar 2.1**) menurut Anonim (2011) :

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)
- Sub Kelas : Asteridae
- Ordo : Solanales
- Famili : Convolvulaceae (suku kangkung-kangkungan)
- Genus : *Ipomoea*
- Spesies : *Ipomoea aquatica* Forsk.



Gambar 2.1. Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk)

Sumber: Anonim¹ (2011)

Tanaman ini dapat tumbuh cepat dalam waktu 4-6 minggu terhitung sejak berbentuk benih. Tumbuhan ini berasal dari India yang kemudian menyebar ke Malaysia, Birma, Indonesia, Cina Selatan, Australia, dan Afrika. Kangkung mempunyai rasa manis, tawar, sejuk. Kangkung air dapat tumbuh di daerah basah seperti parit, kolam, atau genangan sawah. Ciri-cirinya adalah batangnya lebih besar, berwarna hijau lebih gelap, daunnya lebih lebar dan sedikit keras, lebih lama layu jika dimasak dan memiliki bunga yang berwarna putih kemerahan (Anneahira, 2011).

Kangkung air tanaman mulai dapat dipangkas ujungnya kurang lebih 20 cm pada umur 2 – 3 bulan, agar tanaman banyak bercabang (BPTP, 2010). Harga komoditi kangkung di daerah Kupang (Nusa Tenggara Barat) adalah Rp 4.500,- untuk harga grosir dan Rp 8.500,- untuk harga eceran (Singosari, 2011). Eceng gondok dan kangkung air telah sukses digunakan sebagai penyerap limbah organik, dengan penurunan BOD sampai 52,119 ppm dan COD 94,772 ppm serta logam berat dengan cara perendaman (Hidayat, 1993 dalam Sherliwati, 2002). Efek farmakologis tanaman ini sebagai anti racun (antitoksik), anti radang, peluruh kencing (diuretik), menghentikan perdarahan (hemostatik), sedatif (obat tidur). Kangkung juga bersifat menyejukkan dan menenangkan. (Karya Mandiri, 2009).

2.3. Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah jenis tanaman sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae (**Gambar 2.2**). Tumbuhan pakcoy berasal dari Cina dan telah dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di Cina selatan dan Cina pusat, serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih satu famili dengan *Chinese vegetable*.

Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Anonim, 2012). Klasifikasi tanaman sawi pakcoy adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoadales

Famili : Brassicaceae

Genus : *Brassica*

Spesies : *Brassica rapa* L.



Gambar 2.2. Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Sumber: sayursayurku.files.wordpress.com

Menurut Sutirman (2011), pakcoy bukan tanaman asli Indonesia. Tanaman pakcoy dikembangkan di Indonesia karena mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca, dan tanah. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 - 1.200 meter dpl. Namun, umumnya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 - 500 meter dpl.

Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Pakcoy ditanam dengan benih langsung atau dipindah tanam dengan kerapatan tinggi, yaitu sekitar 20 - 25 tanaman/m². Kultivar genjah dipanen umur 40-50 hari, dan kultivar lain memerlukan waktu hingga 80 hari setelah tanam. Pakcoy memiliki umur pasca panen singkat, tetapi kualitas produk dapat dipertahankan.

Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 5-7. cukup berarti pada sawi adalah magnesium. Kandungan magnesium pada sawi sangat berguna untuk mereduksi stres dan membantu membentuk pola tidur yang baik (Sutirman, 2011). Saat ini, harga sawi pakcoy di pasaran mencapai Rp. 10.000,-/kg.

2.4. Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias batrachus*)

Ikan lele Sangkuriang (**Gambar 2.3**) secara morfologi memiliki bentuk tubuh yang memanjang dan berkulit licin (tidak bersisik). Berdasarkan familinya (Clariidae), lele memiliki bentuk kepala pipih dengan tulang keras sebagai batok kepala. Disekitar mulut terdapat 4 pasang sungut. Pada sirip dada terdapat patil atau duri keras yang berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan diri. Secara anatomi ikan lele memiliki alat pernafasan tambahan yang terletak di bagian depan rongga insang, yang memungkinkan ikan untuk mengambil oksigen langsung dari udara. Oleh karena itu, ikan lele dapat hidup dalam kondisi perairan yang mengandung sedikit kadar oksigen (Suyanto, 1999).

Klasifikasi lele menurut Weber de Beaufort (1965), yaitu :

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Siluroidae
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Species	: <i>Clarias batrachus</i>



Gambar 2.3. Bibit Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias batrachus*)

Sumber: lelecianjur.blogspot.com

Ikan lele secara alami bersifat nokturnal (aktif pada malam hari atau lebih menyukai tempat yang gelap). Pada siang hari ikan lele lebih memilih berdiam diri dan berlindung di tempat-tempat gelap. Ikan lele termasuk dalam golongan ikan pemakan segala (omnivora) tetapi cenderung pemakan daging (karnivora). Peminat lele sebagai ikan konsumsi sangat tinggi, sehingga peluang pasar untuk lele sangat baik. Saat ini, harga ikan lele ukuran konsumsi di pasaran mencapai Rp. 15.000,-/kg.

3.2. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh yaitu adanya optimasi teknologi pertanian yang diterapkan untuk pengoptimalan hasil dan efisiensi biaya yang diperoleh dalam usaha yang berkelanjutan, yaitu dengan menerapkan teknologi yang baik dan berkualitas yang baik hasil yang dihasilkan.

Manfaat dari masyarakat pada umumnya yaitu yaitu meningkatkan teknologi pertanian melalui cara-cara yang sederhana, hemat biaya, dan hasil yang optimal. Aplikasi model ini dapat diterapkan oleh para peternak lele yang ingin meningkatkan hasil produksi mereka. Selain itu, manfaat bagi petani peternak lele akan meningkatkan pendapatan peternak dengan adanya tambahan konsumsi ikan lele yang berkualitas dan terjangkau.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian kombinasi nutrisi, hormon, dan tanaman dalam pengolahan limbah budidaya perikanan adalah :

- ✓ Mengolah air media budidaya lele yang mengandung bahan organik (sisa pakan dan feces) secara fitoremediasi dengan menggunakan kombinasi nutrisi, hormon, dan tumbuhan.
- ✓ Pemanfaatan limbah cair organik dari budidaya lele untuk pertumbuhan pakcoy dan kangkung air.
- ✓ Setelah mengalami pengolahan secara fitoremediasi, air budidaya lele akan digunakan kembali dalam proses budidaya (efisiensi penggunaan air).
- ✓ Melihat efektivitas pertumbuhan lele dan tumbuhan yang digunakan.

3.2. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh yaitu adanya optimasi teknologi sederhana yang digunakan untuk pengolahan limbah cair organik. Manfaat yang diperoleh dalam waktu yang bersamaan, yakni : sayuran (pakcoy dan kangkung air), ikan lele, dan kualitas air yang baik hasil fitoremediasi.

Manfaat bagi masyarakat pada umumnya, yaitu yaitu menciptakan teknologi pengolahan limbah cair organik yang sederhana, hemat biaya, dan bebas residu. Aplikasinya mudah digunakan dan dapat diterapkan oleh para pembudidaya lele, baik skala kecil maupun skala besar. Selain itu, manfaat bagi petani pembudidaya lele akan memperoleh tambahan penghasilan dengan adanya tambahan komoditas sayuran (pakcoy dan kangkung air).

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Metode Penelitian

4.1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama tujuh bulan, dimulai dari bulan Mei - November 2014. Penelitian bertempat di Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), Institut Pertanian Bogor (IPB).

4.1.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat	No.	Bahan
1	Akuarium	1	Bibit ikan lele
2	Tandon besar	2	Bahan kimia untuk pengukuran kualitas air
3	Selang besar dan kecil	3	Bibit kangkung air
4	Pompa air	4	Bibit pakcoy
5	<i>Blower</i>	5	Bakteri pengurai
6	Terminal listrik	6	Nutrisi dan hormon tanaman

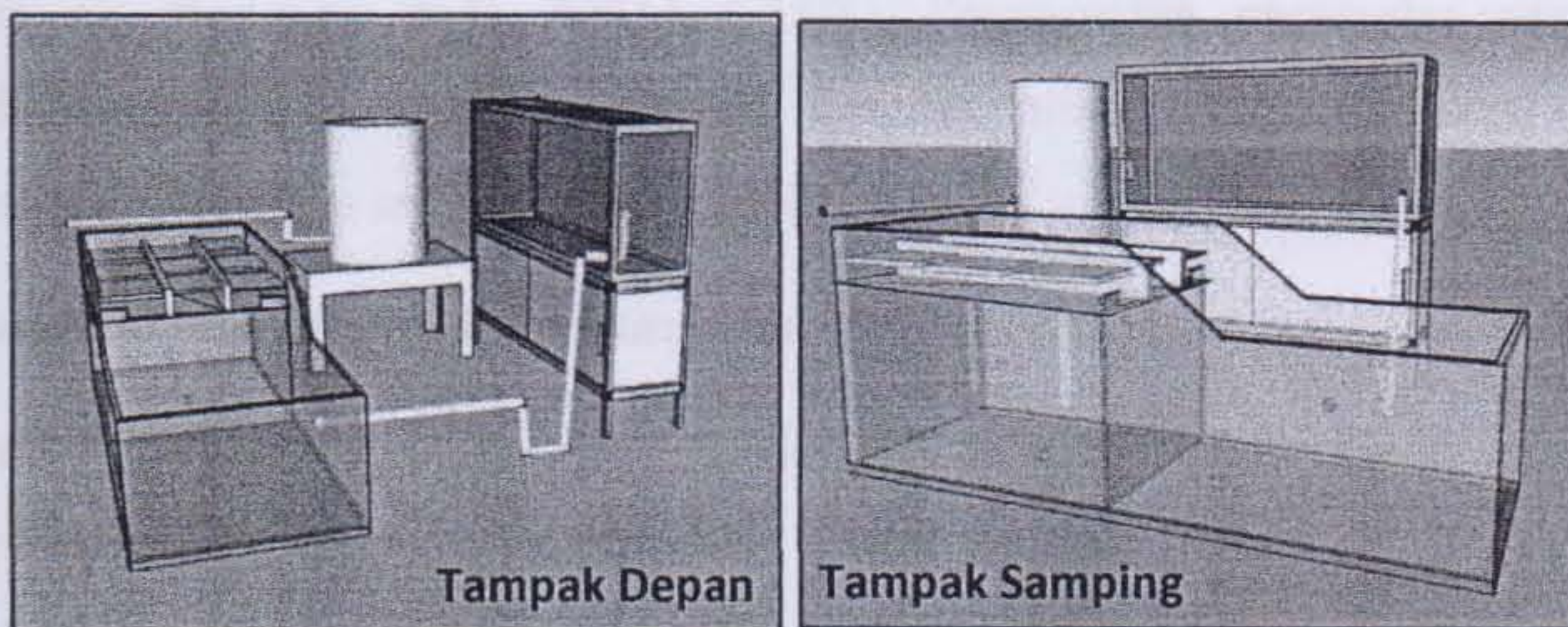
4.1.3. Prosedur Penelitian

Penelitian terdiri dari 3 perlakuan yakni : 1) perlakuan pemeliharaan lele dengan menggunakan tanaman pakcoy yang ditambahkan nutrisi dan hormon, 2) perlakuan pemeliharaan lele dengan menggunakan tanaman kangkung air yang ditambahkan nutrisi dan hormon, serta 3) pemeliharaan lele tanpa menggunakan perlakuan apapun sebagai kontrol. Prosedur kerja pada penelitian ini terbagi atas dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Adapun tahapan persiapan dan pelaksanaan penelitian yaitu :

A. Persiapan Desain Akuarium dan Sistem Resirkulasi Air

Sebanyak 9 buah akuarium diisi air hingga volume tertentu. Kemudian peralatan instalasi akuarium dipasang sesuai desain (aerator, hi-blow, pompa, bejana berhubungan, talang air, dan tandon air). Setelah pemasangan instalasi akuarium selesai, kemudian mulai dialirkan air ke dalam tandon. Air yang telah terisi di akuarium dan tandon mulai dialirkan melalui pompa (proses resirkulasi). Proses resirkulasi air dilakukan selama kurun waktu ± 1 minggu. Tujuan resirkulasi air adalah untuk mereduksi gas maupun kandungan bahan kimia terlarut yang bersifat toksik bagi biota air.

Air yang berada pada tandon penampungan dipompa kembali menuju akuarium pemeliharaan. Air yang dialirkan ke akuarium pemeliharaan dapat dimanfaatkan langsung oleh lele. Siklus ini berlangsung secara terus menerus sehingga tidak ada pergantian air (**Gambar 4.1**).



Gambar 4.1. Desain Sistem Resirkulasi Air

B. Penebaran Ikan Lele

Padat tebar lele dengan ukuran bibit (± 4 cm) pada umumnya adalah 500 ekor/m² di kolam atau bak. Jumlah lele yang dipelihara pada masing-masing akuarium percobaan dengan ukuran 80 x 40 x 40 cm adalah sebanyak ± 300 ekor.

C. Penanaman Pakcoy dan Kangkung Air

Penyemaian benih pakcoy dan kangkung dilakukan terlebih dahulu. Sama halnya dengan penanaman pakcoy dan kangkung, pada perlakuan kali ini media tanam menggunakan pasir malang sehingga hanya akarnya saja yang terendam oleh air dan mencengkeram pasir malang sebagai substrat atau media tumbuh.

D. Pembuatan Nutrisi Hidroponik

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat nutrisi hidroponik sederhana adalah pupuk urea, pupuk KCL, pupuk NPK, dan pupuk daun Gandasil. Bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam suatu wadah dan dicampur dengan air kemudian dilakukan pengadukan hingga tidak ada lagi pupuk yang mengkristal (tidak ada endapan).

E. Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air yang akan diamati sebagai parameter yaitu: 1) Kadar keasaman (pH) menggunakan pH meter, 2) Suhu menggunakan termometer, 3) Oksigen terlarut menggunakan DO meter, 4) Amonia menggunakan metode Phenate dengan menggunakan spektrofotometer, 5) Nitrat menggunakan metode brucin menggunakan spektrofotometer, 6) Ortophospat dengan stanous klorida menggunakan spektrofotometer, dan 7) Total sulfida. Pengukuran parameter kualitas air mengacu pada APHA (2008). Pengamatan parameter-parameter seperti suhu, pH, kandungan oksigen terlarut, amonia, total sulfida, nitrat, ortophospat dilakukan setiap seminggu sekali.

F. Pengamatan Pertumbuhan Ikan Lele

Pengamatan pertumbuhan ikan lele dilakukan seminggu sekali. Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele. Selain itu diamati pula tingkat hidup (*Survival Rate*) dan tingkat kematian ikan lele. Selain itu, laju pertumbuhan relatif ikan lele juga diamati. Tingkat hidup dan tingkat kematian lele dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \qquad M = \frac{N_o - N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = *Survival rate*
- M = Mortalitas
- No = Jumlah ikan lele pada awal tebar
- Nt = Jumlah ikan lele pada akhir pemeliharaan

Laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) ikan lele dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_o}{\Delta t}$$

Keterangan :

- RGR = *Relative Growth Rate*
- Xt = Panjang ikan lele pada akhir pengamatan
- Xo = Panjang ikan lele pada awal tebar
- Δt = Waktu pengamatan

G. Pengamatan Pertumbuhan Sawi Pakcoy dan Kangkung Air

Pengamatan pakcoy dan kangkung air dengan mengukur pertumbuhan panjang pakcoy dan kangkung. Pengamatan dilakukan dengan rentan waktu seminggu sekali. Untuk melihat laju pertumbuhan pakcoy dan kangkung air dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_o}{\Delta t}$$

Keterangan :

- RGR = *Relative Growth Rate*
- Xt = Panjang pakcoy dan kangkung pada akhir pengamatan
- Xo = Panjang pakcoy dan kangkung pada awal tanam
- Δt = waktu pengamatan

4.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Rincian pelaksanaan penelitian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Bulan Ke						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Persiapan penelitian							
2	Pembuatan sistem instalasi air dan listrik							
3	Pencarian bibit lele, pakcoy, dan kangkung air							
4	Aklimatisasi lele dan pembuatan nutrisi hidroponik							
5	Percobaan bioremediasi dengan tumbuhan, nutrisi, dan hormon							
6	Evaluasi hasil penelitian							
7	Penulisan laporan penelitian							
8	Presentasi laporan penelitian							

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur kerja pada penelitian Optimalisasi Kombinasi Nutrisi, Hormon, dan Tumbuhan dalam Pengolahan Limbah Budidaya Perikanan terbagi atas dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan penelitian.

5.1. Tahap Persiapan Penelitian

5.1.1. Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Tahap awal persiapan penelitian meliputi konstruksi sistem instalasi air (akuarium, tandon, dan talang air), instalasi peralatan listrik, dan peralatan penunjang lainnya. Akuarium sebagai media untuk biota air yang digunakan sebanyak 9 buah disusun secara horizontal menghadap ke arah timur labotatorium PPLH-IPB (**Gambar 5.1**).



Gambar 5.1. Penyusunan Akuarium Percobaan

Setelah proses penyusunan akuarium percobaan selesai, proses yang dilakukan selanjutnya adalah penyusunan tandon air, pembuatan talang air, dan bejana berhubungan. Tandon air yang digunakan jumlahnya disesuaikan dengan akuarium percobaan yang digunakan (9 buah) dan disusun sesuai dengan desain yang telah ditentukan (**Gambar 5.2a**). Bahan untuk pembuatan bejana berhubungan adalah paralon ukuran 3” beserta dop paralon dan paralon ukuran ½” (**Gambar 5.2b**). Bejana berhubungan digunakan untuk mengalirkan air dari akuarium menuju ke talang air dan untuk mengantisipasi apabila terjadi padam listrik, maka air di dalam akuarium tidak akan terus mengalir ke dalam talang air (air di dalam akuarium tidak akan terkuras habis).

Pembuatan talang air sebagai media tanaman menggunakan bahan talang air beserta dop talang air dan sok drat ukuran 2 ½” (**Gambar 5.2c**). Media talang air nantinya akan ditempatkan pada sisi kiri akuarium sebagai media tanaman (tempat penampung air dari akuarium menuju tandon air).



Gambar 5.2. (A) Tandon Air, (B) Bejana Berhubungan, dan (C) Talang Air

Untuk memastikan tidak ada kebocoran pada media (akuarium, tandon, dan talang air), terlebih dahulu dilakukan pengisian air dengan volume tertentu pada masing-masing media. Apabila terjadi kebocoran maka dilakukan pengeleman ulang hingga tidak terjadi kebocoran.

Selain persiapan alat-alat di atas, dipersiapkan juga tandon air sebagai tempat penampungan air cadangan untuk proses pergantian dan penambahan air pada proses awal penelitian. Tandon yang digunakan sebagai penampung sebanyak 3 buah dengan total volume air \pm 500 liter (**Gambar 5.3**). Air yang akan digunakan pada akuarium penelitian bersumber dari air hasil olahan WTP IPB yang telah diendapkan dan diaerasi selama waktu tertentu.



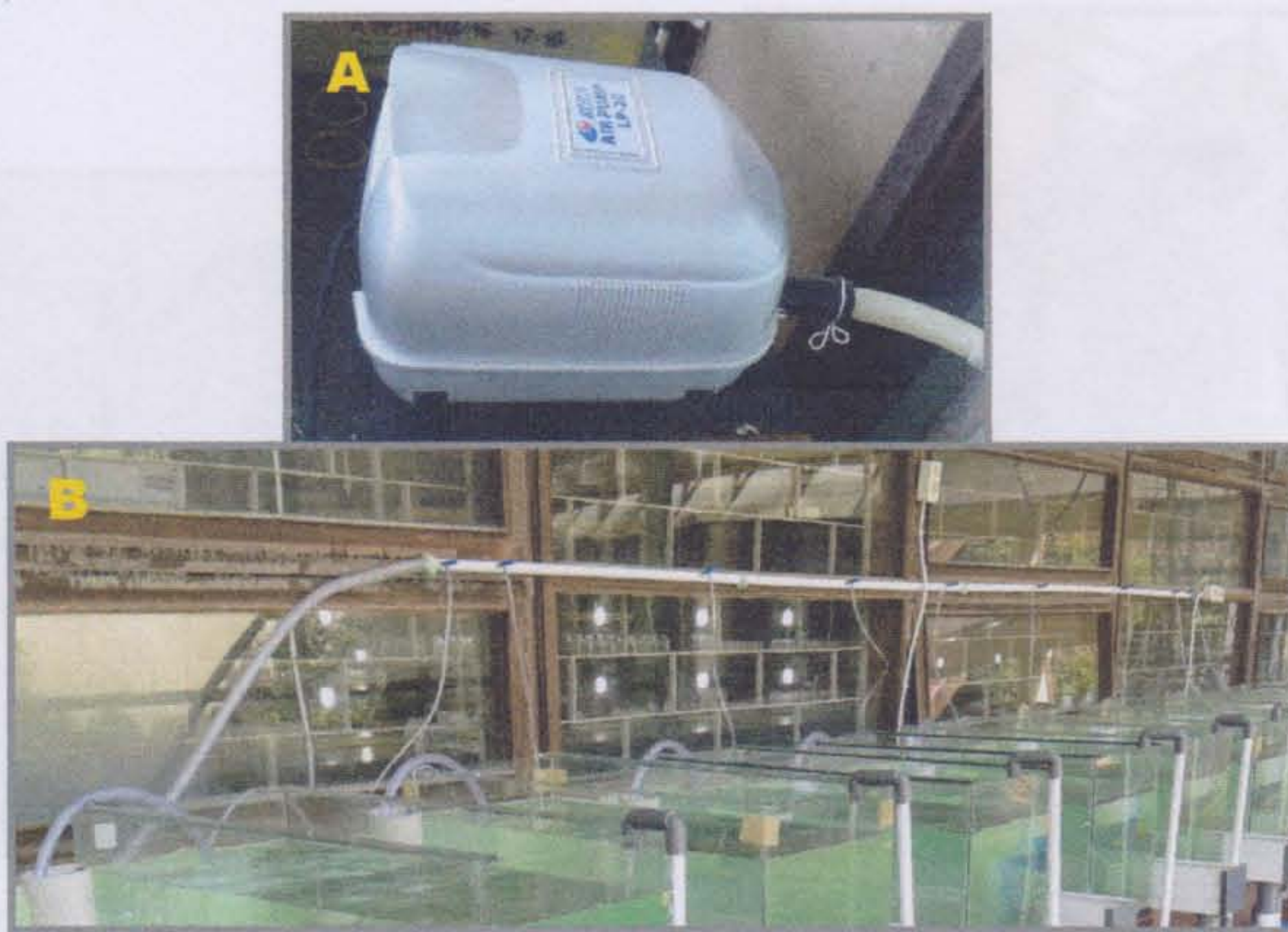
Gambar 5.3. Tandon Penampung Cadangan Air

Setelah tahap awal persiapan selesai dilakukan, selanjutnya alat-alat tersebut disusun sesuai desain yang telah ditentukan. Pada sisi masing-masing akuarium yang sudah terpasang bejana berhubungan diletakkan talang air dan di bagian bawahnya diletakkan tandon penampung. Setelah itu pada masing-masing akuarium percobaan dan tandon mulai diisi air dengan volume yang seragam (**Gambar 5.4**).



Gambar 5.4. Kegiatan Pengisian Air ke Dalam Akuarium Percobaan

Tahap selanjutnya adalah pemasangan peralatan penunjang seperti *Hi-Blower*, pompa, dan instalasi listrik. *Hi-Blower* yang digunakan pada penelitian yaitu *Hi-Blower* Resonansi dengan output maksimal 16 titik aerasi (**Gambar 5.5a**). Penggunaan *Hi-Blower* berfungsi untuk mempercepat proses difusi oksigen di udara dengan air di dalam akuarium. Pemasangan *Hi-Blower* dilakukan dengan menyambungkan *Hi-Blower* melalui selang yang sudah dihubungkan dengan paralon ukuran 1/2" yang pada ukuran tertentu sudah dipasangkan stop kran dan selang aerasi untuk menyesuaikan *output* aerasi ke masing-masing akuarium percobaan (**Gambar 5.5b**).



Gambar 5.5. (A) *Hi-Blower* Resonansi dan (B) Instalasi Aerasi Pada Akuarium Percobaan

Pemasangan pompa air dilakukan di masing-masing tandon penampung (**Gambar 5.6**). Pompa air digunakan untuk mengalirkan air yang berasal dari tandon menuju kembali ke dalam akuarium percobaan (resirkulasi). Pada saluran pompa air dipasang stop kran untuk menyesuaikan antara debit air input (dari talang air) dan output (ke dalam akuarium). Selain itu, dilakukan pula pemasangan *Blower* (kapasitas maksimal *output* 6 titik aerasi) untuk proses aerasi tandon penampungan air cadangan (**Gambar 5.7**).



Gambar 5.6. Pemasangan Pompa Air pada Masing-Masing Akuarium Percobaan



Gambar 5.7. Pemasangan *Blower* dan Proses Aerasi Tandon Penampung Cadangan Air

Setelah proses instalasi peralatan selesai, maka proses resirkulasi dapat dilakukan. Lama waktu proses resirkulasi air ditentukan selama \pm 1 minggu. Proses resirkulasi air ini dilakukan bertujuan untuk mereduksi bahan organik/kimia terlarut, sehingga pada akhirnya air dapat digunakan sebagai media hidup oleh biota air (**Gambar 5.8**). Setelah proses resirkulasi air selesai, maka tahap selanjutnya adalah aklimatisasi biota air yang kemudian dilanjutkan ke tahap penelitian dengan perlakuan. Untuk mencegah masuknya benda asing atau serangga, maka pada masing-masing akuarium percobaan dipasang kasa nyamuk pada bagian atas akuarium (**Gambar 5.9 dan 5.10**).



Gambar 5.8. Proses Resirkulasi Air



Gambar 5.9. Pemasangan Kasa Nyamuk pada Masing-Masing Akuarium Percobaan



Gambar 5.10. Tahap Akhir Persiapan Penelitian

5.1.2. Aklimatisasi Biota Uji

Aklimatisasi terhadap biota uji dilakukan sebagai proses adaptasi fisiologis dari biota uji dengan kondisi lingkungan yang baru. Biota uji yang digunakan adalah ikan Lele (Sangkuriang) dengan ukuran rata-rata ± 5 cm yang berasal dari *hatchery* Cibereum, Dramaga. Padat tebar ikan Lele yang digunakan per akuarium percobaan sebanyak 220 ekor. Waktu aklimatisasi biota uji dilakukan selama 3 hari (melihat kondisi ikan).

Setelah aklimatisasi ikan dilakukan terhadap suhu air selesai, kemudian dilakukan sortir ukuran dan pemberian antibiotik (OTC) dan garam grosok. Penggunaan garam grosok dan OTC dilakukan sebagai disinfektan terhadap penyakit ikan dan untuk mengurangi stres pada ikan. Proses aklimatisasi dilakukan selama kurun waktu 3 hari. Pemberian pakan ikan lele selama 3 hari dilakukan dengan metode pemberian pakan sekenyang-sekenyangnya. Pelaksanaan aklimatisasi, sortir ukuran, pemberian OTC, hingga penebaran ikan lele ke dalam akuarium percobaan secara lengkap dapat dilihat pada **Gambar 5.11** dan **5.12**.



Gambar 5.11. Proses Aklimatisasi dan Sortir Ukuran Ikan Lele



Gambar 5.12. Proses Pemberian OTC dan Penebaran Ikan Lele

5.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

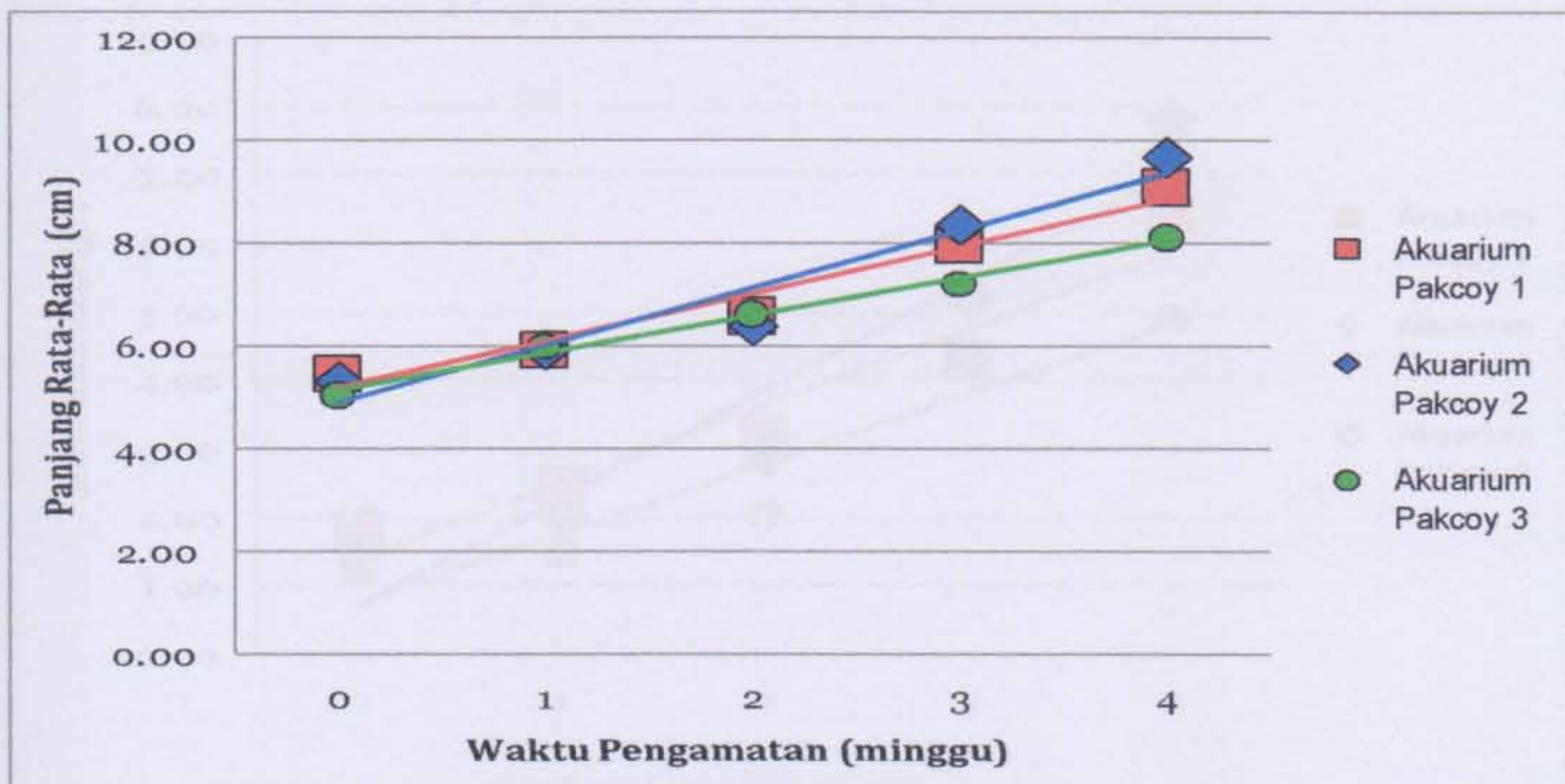
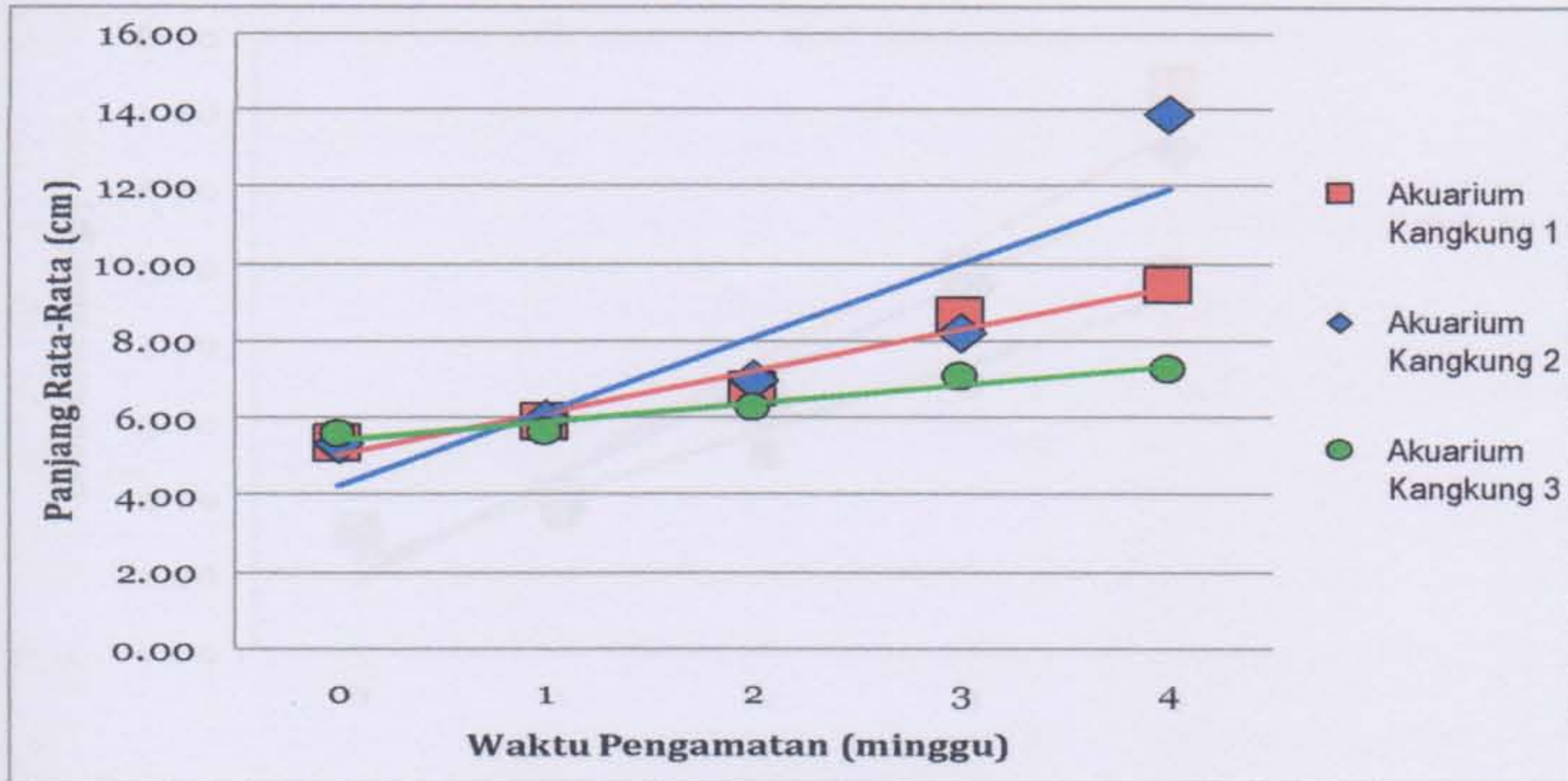
Setelah proses aklimatisasi selesai dilaksanakan, tahapan selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian. Tanaman (kangkung dan pakcoy) sebagai perlakuan mulai diberikan pada masing-masing akuarium percobaan. Akuarium penelitian terdiri dari akuarium kontrol (3 ulangan), akuarium perlakuan kangkung (3 ulangan), dan akuarium perlakuan pakcoy (3 ulangan). Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman, ikan lele, dan kualitas air dilakukan setiap 1 minggu sekali, sedangkan pengamatan harian dilakukan untuk melihat tingkat mortalitas dan penentuan jumlah pemberian pakan harian. Waktu pemberian pakan diatur 3 kali dalam 1 hari (pagi, siang menjelang sore, dan malam hari).

5.2.1. Pengamatan Ikan Lele

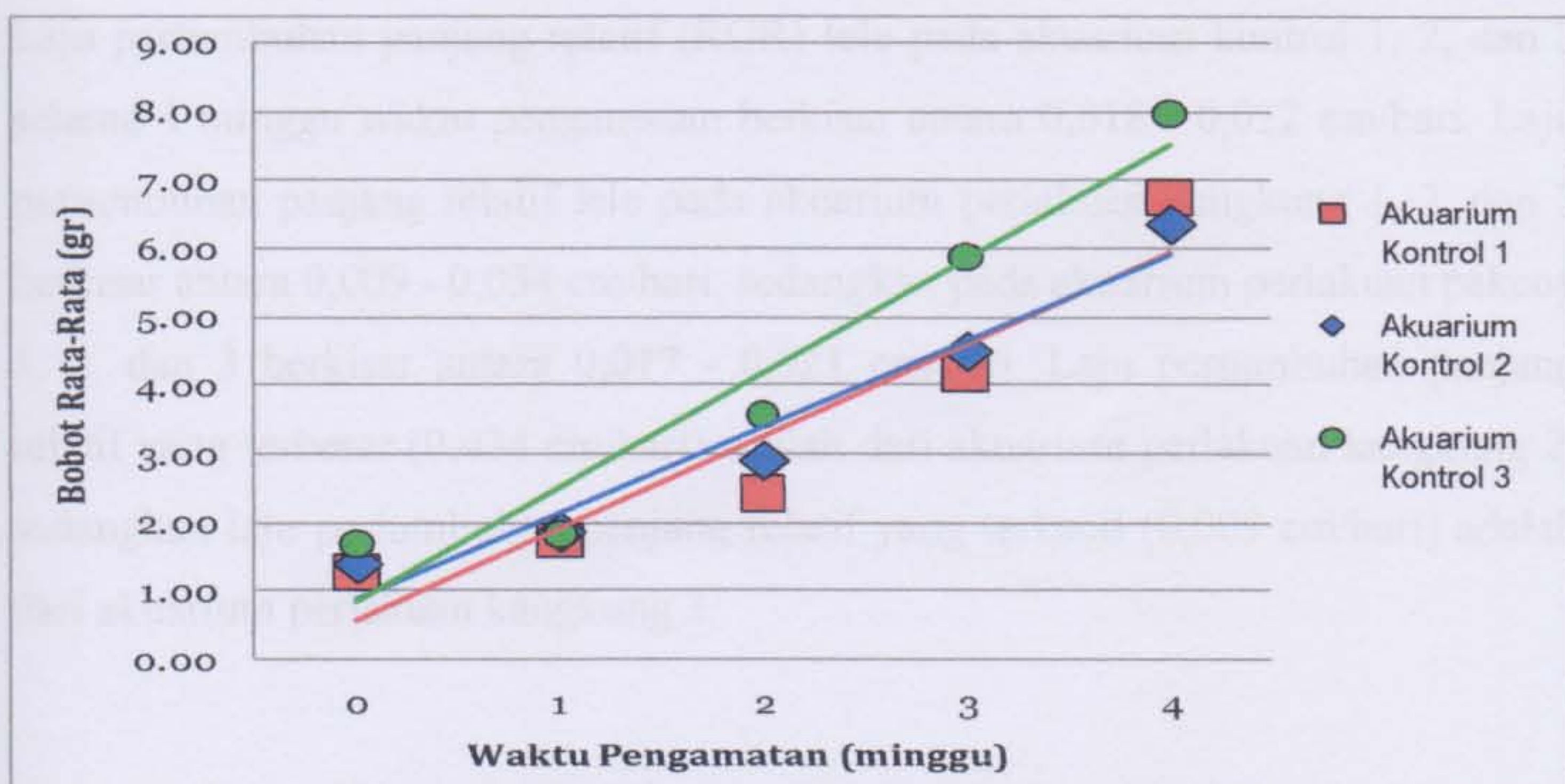
A. Pertumbuhan Panjang dan Bobot Lele

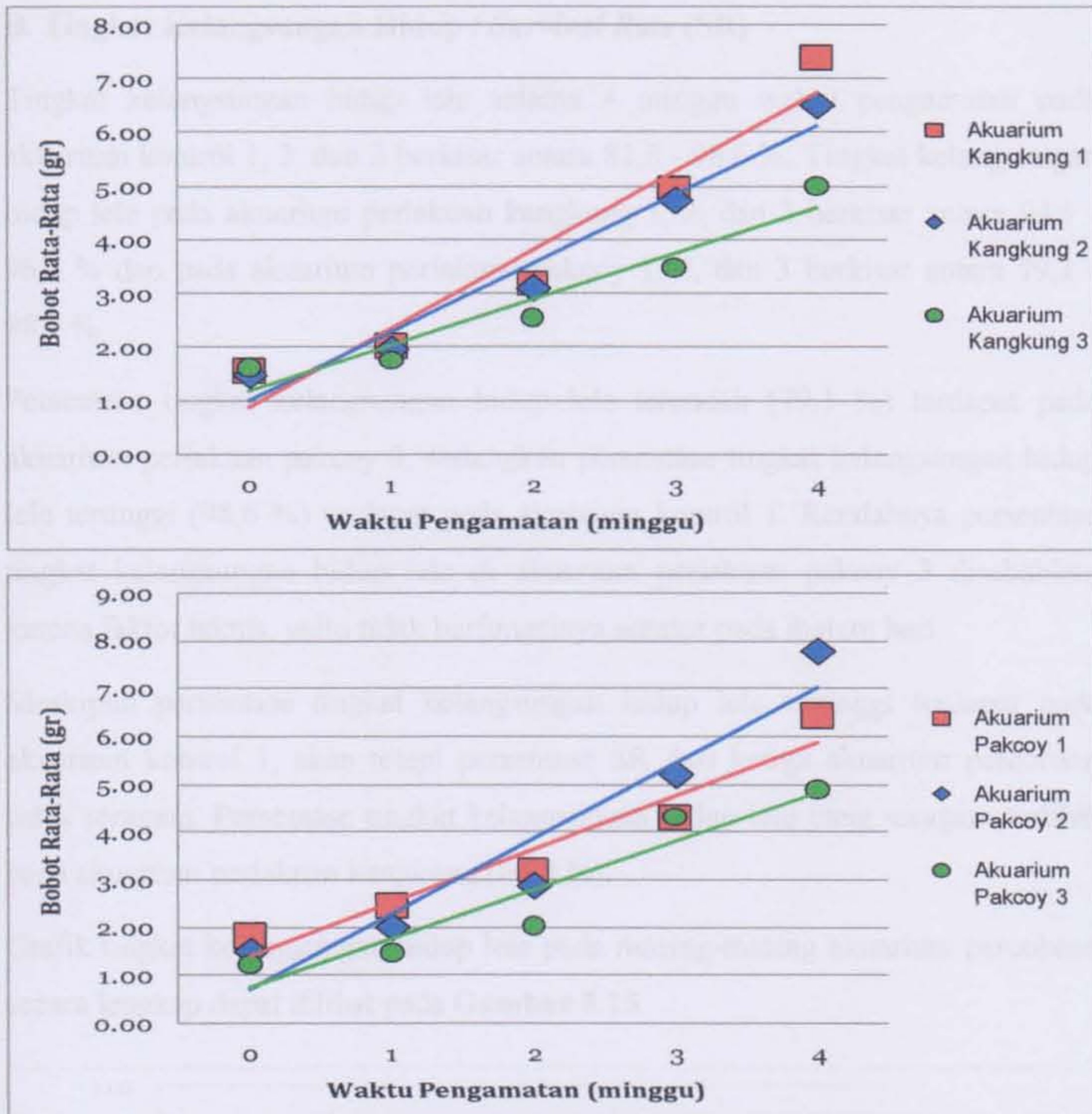
Pengamatan terhadap pertumbuhan (bobot dan panjang), tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*), dan tingkat kematian (*mortality rate*) ikan lele dilakukan selama 4 minggu. Pertumbuhan (bobot dan panjang) ikan lele terlihat mengalami peningkatan pada akuarium kontrol, kangkung, dan pakcoy dari waktu awal penebaran (minggu ke 0) hingga pengamatan minggu ke 4 (Gambar 5.13 dan 5.14).





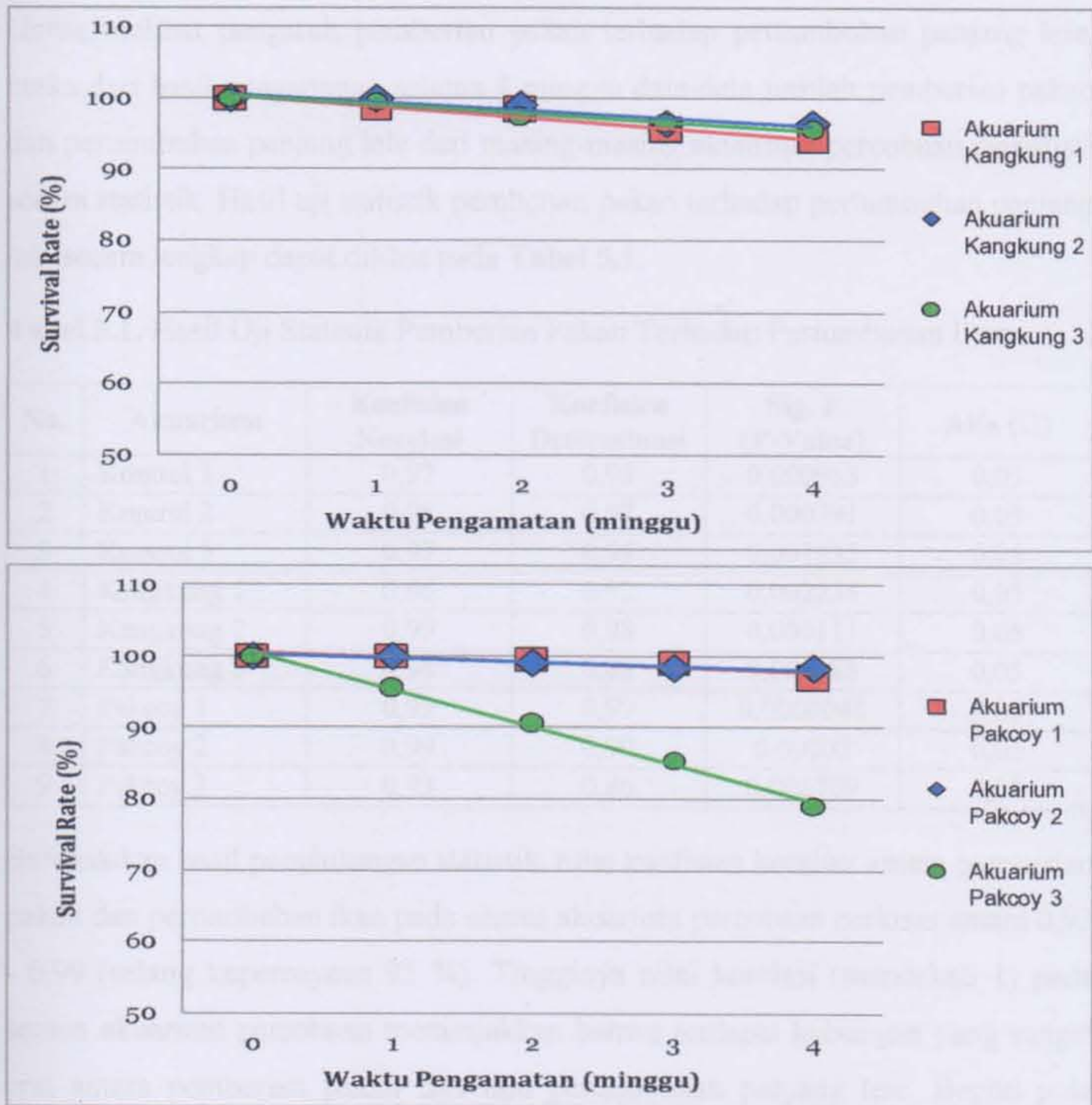
Gambar 5.13. Grafik Pertumbuhan Panjang Rata-Rata Ikan Lele





Gambar 5.14. Grafik Pertumbuhan Bobot Rata-Rata Ikan Lele

Laju pertumbuhan panjang relatif (RGR) lele pada akuarium kontrol 1, 2, dan 3 selama 4 minggu waktu pengamatan berkisar antara 0,018 - 0,022 cm/hari. Laju pertumbuhan panjang relatif lele pada akuarium perlakuan kangkung 1, 2, dan 3 berkisar antara 0,009 - 0,034 cm/hari, sedangkan pada akuarium perlakuan pakcoy 1, 2, dan 3 berkisar antara 0,017 - 0,021 cm/hari. Laju pertumbuhan panjang relatif yang terbesar (0,034 cm/hari) adalah dari akuarium perlakuan kangkung 2, sedangkan laju pertumbuhan panjang relatif yang terkecil (0,009 cm/hari) adalah dari akuarium perlakuan kangkung 3.



Gambar 5.15. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Lele

C. Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Panjang Lele

Pakan yang diberikan pada semua akuarium percobaan adalah pelet apung (PF 1000). Waktu pemberian pakan dijadwalkan 3 kali dalam 1 hari (pagi, siang menjelang sore, dan malam hari). Metode pemberian pakan yang diterapkan adalah pemberian pakan atau pelet sekenyang-kenyangnya. Bobot pakan yang akan diberikan pada akuarium percobaan sebelum dan sesudahnya ditimbang terlebih dahulu. Penimbangan bobot pelet yang diberikan bertujuan untuk memantau kondisi ikan, yaitu dengan melihat bobot pakan yang dihabiskan setiap kali pemberian pakan.

Untuk melihat pengaruh pemberian pakan terhadap pertumbuhan panjang lele, maka dari hasil pengamatan selama 4 minggu data-data jumlah pemberian pakan dan pertumbuhan panjang lele dari masing-masing akuarium percobaan dianalisis secara statistik. Hasil uji statistik pemberian pakan terhadap pertumbuhan panjang lele secara lengkap dapat dilihat pada **Tabel 5.1**.

Tabel 5.1. Hasil Uji Statistik Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan

No.	Akuarium	Koefisien Korelasi	Koefisien Determinasi	Sig. F (P-Value)	Alfa (α)
1	Kontrol 1	0,97	0,95	0,000953	0,05
2	Kontrol 2	0,98	0,97	0,000391	0,05
3	Kontrol 3	0,97	0,94	0,001235	0,05
4	Kangkung 1	0,96	0,92	0,002234	0,05
5	Kangkung 2	0,99	0,98	0,000111	0,05
6	Kangkung 3	0,94	0,88	0,005088	0,05
7	Pakcoy 1	0,99	0,99	0,0000048	0,05
8	Pakcoy 2	0,99	0,99	0,00002	0,05
9	Pakcoy 3	0,93	0,86	0,006709	0,05

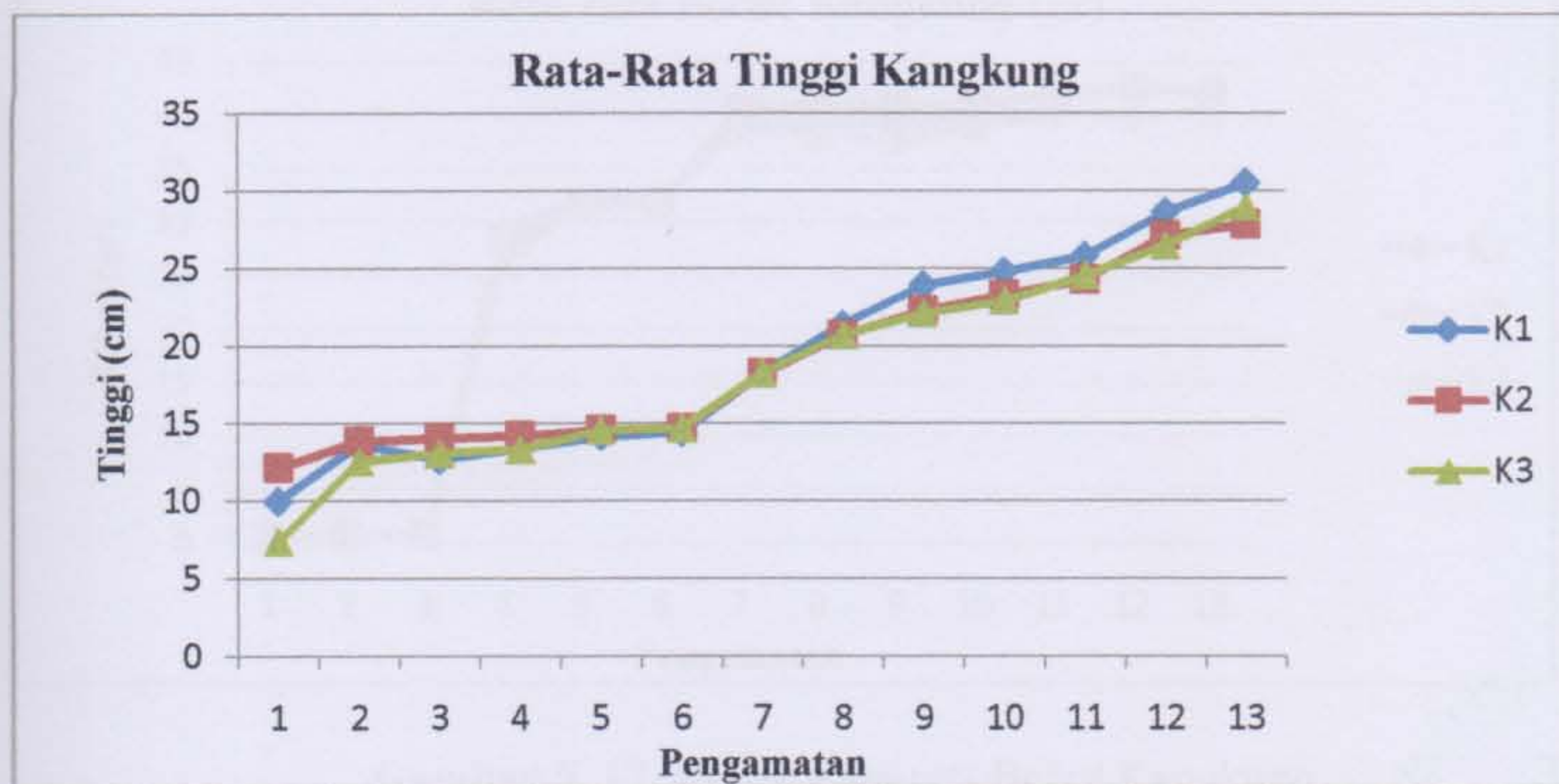
Berdasarkan hasil penghitungan statistik, nilai koefisien korelasi antara pemberian pakan dan pertumbuhan ikan pada semua akuarium percobaan berkisar antara 0,93 - 0,99 (selang kepercayaan 95 %). Tingginya nilai korelasi (mendekati 1) pada semua akuarium percobaan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara pemberian pakan dan laju pertumbuhan panjang lele. Begitu pula halnya dengan nilai koefisien determinasi, secara umum nilai koefisien determinasi > 90 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa model regresi dapat menjelaskan variabel y (pertumbuhan panjang ikan) sebesar 86 - 99 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Uji statistik menggunakan tabel ANOVA menghasilkan nilai *significance* F (P-Value). Nilai tersebut dapat menunjukkan signifikansi pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan. Jika nilai P-Value lebih kecil dari alfa (0,05), maka pemberian pakan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan. Berdasarkan **Tabel 5.1**. di atas, secara keseluruhan nilai P-Value < alfa (α). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan di semua akuarium percobaan (**Lampiran 1b**).

5.2.2. Pengamatan Kangkung dan Pakcoy

Pertumbuhan Panjang dan Bobot Kangkung

Tinggi Kangkung berdasarkan hasil pengamatan selama 13 minggu diperoleh rata-rata tinggi kangkung seperti gambar grafik di bawah ini :



Gambar 5.16. Grafik Rata-rata Tinggi Kangkung

Rata-rata tinggi kangkung diperoleh hampir seragam. Hal ini merupakan kewajaran karena ada faktor persaingan saat mendapatkan nutrisi dan cahaya.

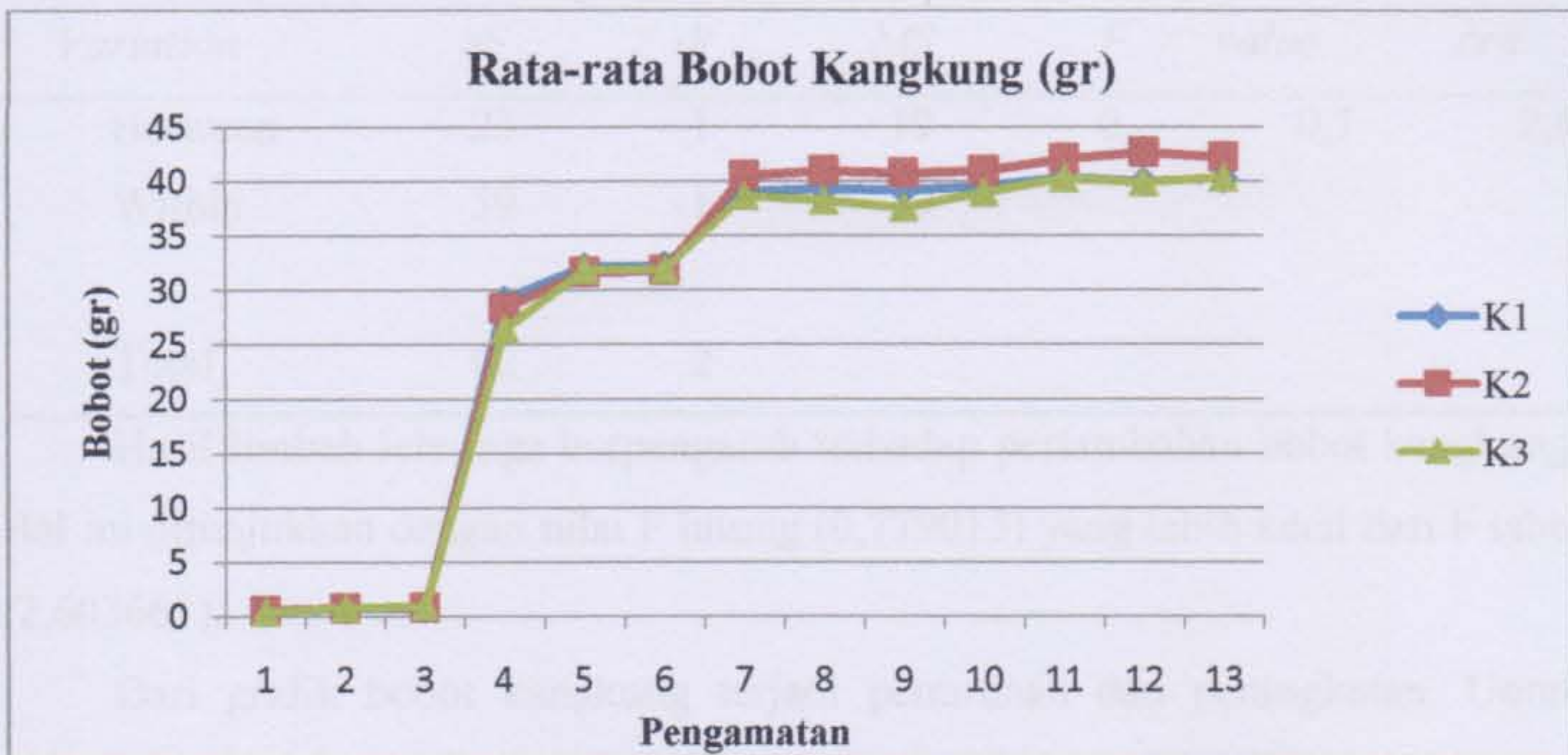
Berdasarkan analisis data menggunakan Anova : *Single Factor* diperoleh hasil sebagai berikut (Tabel 5.2)

Tabel 5.2. Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Tinggi Kangkung

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between	13	1	11	1	1,90	2,1
Within	25,	2	0,9			
Total	14	3				

Nilai F hitung (1,90485E) lebih kecil dari F tabel (2,147926), hal ini menunjukkan bahwa limbah ikan lele mempengaruhi pertumbuhan dari kangkung.

Berdasarkan data hasil pengamatan diperoleh data bobot kangkung dan dapat ditunjukkan berdasarkan grafik berikut ini:



Gambar 5. 17. Grafik Rata-rata Bobot Kangkung

Pengukuran bobot kangkung di awal tanpa menggunakan *rockwool* (media tanam) yang digunakan karena akar-akarnya belum menyatu dan masih bisa dipisahkan. Pengukuran dilakukan 3 hari sekali. Pada pengamatan ke empat pengukuran bobot kangkung dilakukan dengan bobot media karena perakaran kangkung mulai menyatu dengan *rockwool*. Apabila tanaman dan *rockwool* dipisahkan, dapat mengakibatkan stres pada kangkung karena terjadi kerusakan pada akar. Hal ini bisa mneyebabkan kematian kangkung. Berdasarkan analisis data menggunakan Anova : *Single Factor* diperoleh hasil sebagai berikut (Tabel 5.3)

Tabel 5.3. Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Bobot Kangkung

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between	23	1	19	0,	0,7	2,6
Within	39	1	30			
Total	62	2				

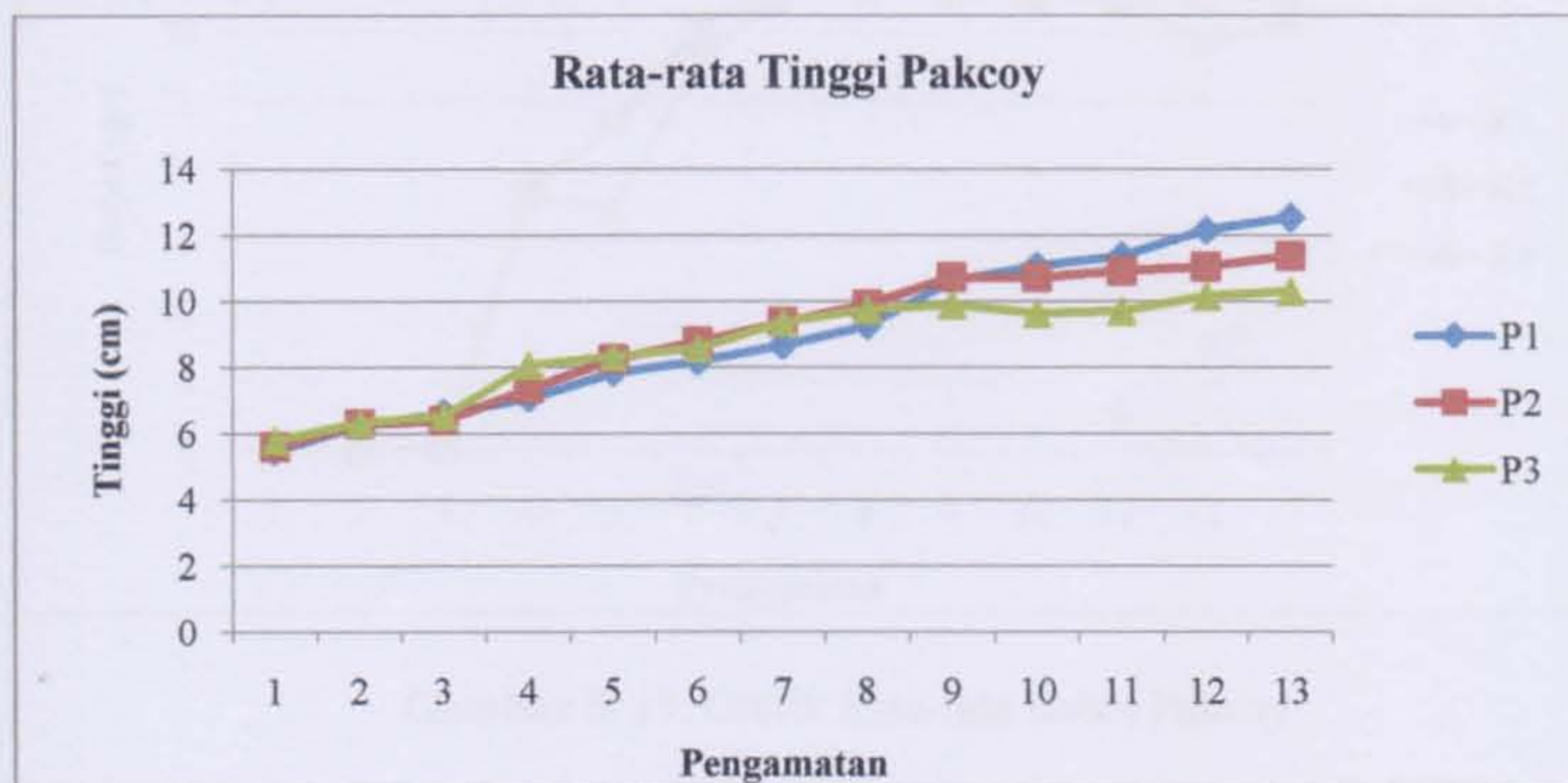
Hasil limbah lele juga berpengaruh terhadap penambahan bobot kangkung. Hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung (0,779015) yang lebih kecil dari F tabel (2,603661).

Dari grafik bobot kangkung terjadi penurunan dan peningkatan. Untuk tanaman hal ini bisa dikatakan wajar karena adanya kerontokan daun. Daun-daun lama yang sudah tua merontok dengan sendirinya karena sudah menua dan berwarna kuning.

Pakcoy

Pertumbuhan Panjang dan Bobot Pakcoy

Tinggi Pakcoy dari data hasil pengukuran dan pengamatan diperoleh seperti terlihat pada grafik berikut ini :



Gambar 5.18. Grafik Rata-rata Tinggi Pakcoy

Sama halnya dengan kangkung, rata-rata pertumbuhan Pakcoy juga hampir seragam tidak sama persis. Hal ini disebabkan adanya persaingan memperoleh nutrisi maupun cahaya matahari dalam masa pertumbuhannya.

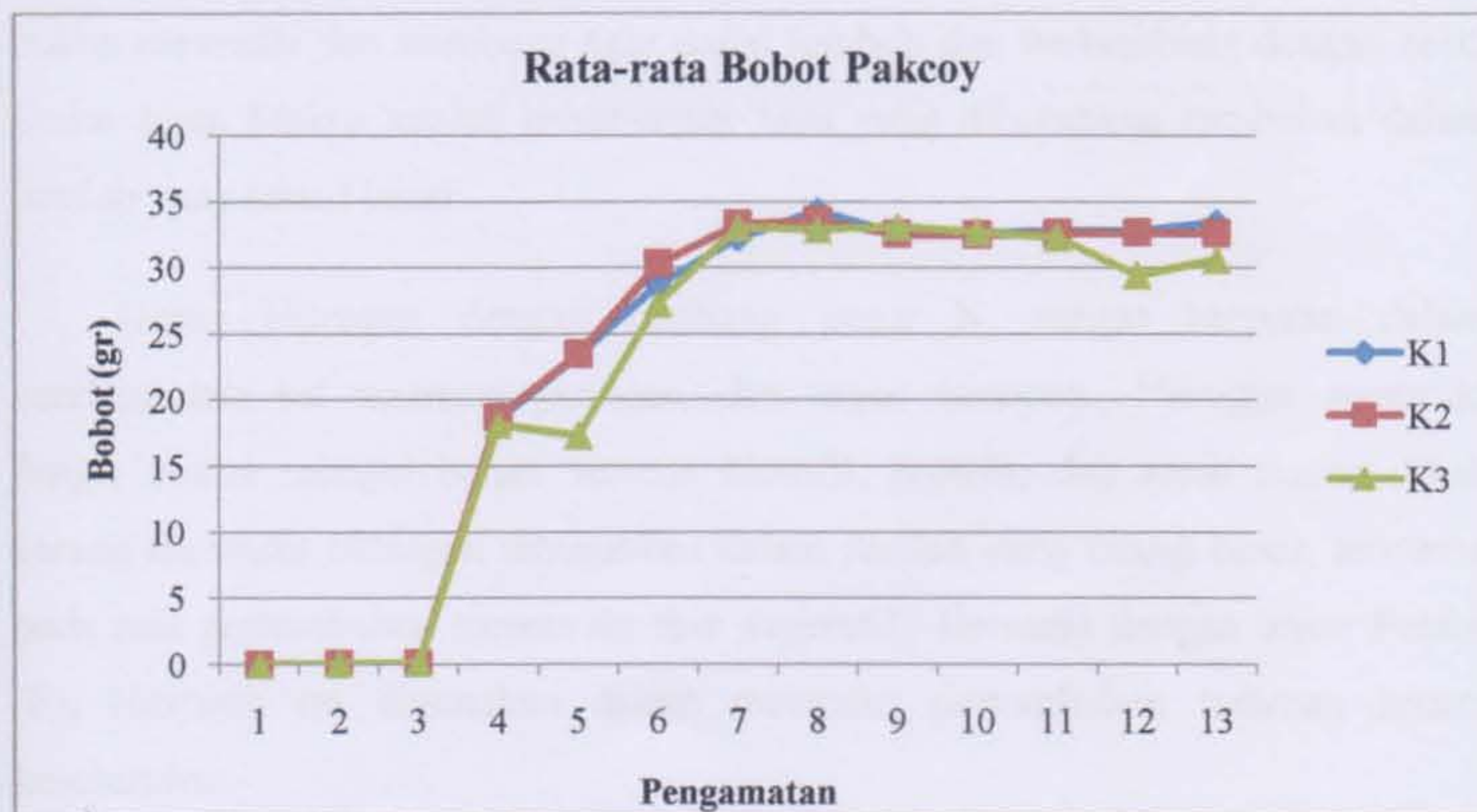
Dari data hasil pengukuran yang diolah dengan analisis Anova : *Single Factor* diperoleh hasil sebagai berikut (Tabel 5.4)

Tabel 5.4. Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Tinggi Pakcoy ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P -value</i>	<i>F crit</i>
Between	13	1	11,	32,	1,	2,1
Within	9,0	2	0,3			
Total	14	3				

Berdasarkan hasil uji statistik, limbah lele juga mempunyai pengaruh terhadap pertambahan tinggi Pakcoy. Hal ini dapat dilihat dari data hasil analisis dengan kecilnya nilai F hitung (1,28E-12) daripada F tabel (2,147926).

Berdasarkan hasil data pengukuran dan pengamatan diperoleh rata-rata bobot Pakcoy yang ditunjukkan oleh grafik berikut ini :



Gambar 5. 19. Grafik Rata-rata Bobot Pakcoy

Sama halnya dengan bobot kangkung, pengukuran rata-rata bobot pakcoy juga mengalami penurunan. Hal ini disebabkan adanya kerontokan daun kering pada pakcoy.

Dari hasil analisis data menggunakan Anova : *Single Factor* diperoleh perhitungan sebagai berikut (**Tabel 5.5**)

Tabel 5.5. Hasil Uji Statistik Limbah Perikanan dan Pertumbuhan Bobot Pakcoy

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i> <i>-value</i>	<i>F</i> <i>crit</i>
Between	68	1	57	34	1,	2,1
Within	42,	2	1,6			
Total	68	3				

Begitu juga pada bobot Pakcoy, limbah lele juga mempengaruhi pertambahan bobot Pakcoy. Hal ini terlihat dari hasil analisis kalau F hitung (1,71E-25) lebih kecil dari F tabel (2,147926).

Tanaman, seperti halnya makhluk hidup lainnya memerlukan nutrisi yang cukup memadai dan seimbang agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Unsur Hara Makro adalah unsur-unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah yang relatif besar.

Unsur Nitrogen dengan lambang unsur N, sangat berperan dalam pembentukan sel tanaman, jaringan, dan organ tanaman. Nitrogen memiliki fungsi utama sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino. Oleh karena itu unsur Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar, terutama pada saat pertumbuhan memasuki fase vegetatif. Bersama dengan unsur Fosfor (P), Nitrogen ini digunakan dalam mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Terdapat 2 bentuk Nitrogen, yaitu Ammonium (NH_4) dan Nitrat (NO_3). Berdasarkan sejumlah penelitian para ahli, membuktikan Ammonium sebaiknya tidak lebih dari 25% dari total konsentrasi Nitrogen. Jika berlebihan, sosok tanaman menjadi besar tetapi rentan terhadap serangan penyakit. Nitrogen yang berasal dari amonium akan memperlambat pertumbuhan karena mengikat karbohidrat sehingga pasokan sedikit. Dengan demikian cadangan makanan sebagai modal untuk berbunga juga akan minimal. Akibatnya tanaman tidak mampu berbunga. Seandainya yang dominan adalah Nitrogen bentuk Nitrat, maka sel-sel tanaman akan kompak dan kuat sehingga lebih tahan penyakit.

Tanaman kangkung dan pakcoy pada aquaponik ini terlihat adanya ciri-ciri tanaman yang kekurangan Nitrogen yang dapat dikenali dari daun bagian bawah. Daun pada bagian tersebut menguning karena kekurangan klorofil. Pada proses lebih lanjut, daun akan mengering dan rontok. Tulang-tulang di bawah permukaan daun muda akan tampak pucat. Pertumbuhan tanaman melambat, kerdil dan lemah. Akibatnya produksi bunga dan biji pun akan rendah.

Unsur Ca (kalsium) paling berperan dalam pertumbuhan sel. Ia komponen yang menguatkan, dan mengatur daya tembus, serta merawat dinding sel. Perannya sangat penting pada titik tumbuh akar. Bahkan bila terjadi defisiensi Ca, pembentukan dan pertumbuhan akar terganggu, dan berakibat penyerapan hara terhambat. Ca berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, dan mengatur distribusi hasil fotosintesis.

Pada kedua tanaman ini mengalami gejala kekurangan kalsium yaitu titik tumbuh lemah, terjadi perubahan bentuk daun, mengeriting, kecil, dan akhirnya rontok. Kalsium menyebabkan tanaman tinggi tetapi tidak kekar. Karena berefek langsung pada titik tumbuh maka kekurangan unsur ini menyebabkan produksi bunga terhambat. Bunga gugur juga efek kekurangan kalsium. Meskipun bisa dikatakan ketersediaan Ca pada limbah lele ini cukup tinggi. Hal ini dapat terlihat dari pH air limbah yang cukup tinggi. Bisa saja hal ini karena tidak terserapnya nutrisi dengan sempurna.

Besi berperan dalam proses pembentukan protein, sebagai katalisator pembentukan klorofil. Besi berperan sebagai pembawa elektron pada proses fotosintetis dan respirasi, sekaligus menjadi aktivator beberapa enzim. Unsur ini

tidak mudah bergerak sehingga bila terjadi kekurangan sulit diperbaiki. Fe paling sering bertentangan atau antagonis dengan unsur mikro lain. Untuk mengurangi efek itu, maka Fe sering dibungkus dengan Kelat (chelate) seperti EDTA (Ethylene Diamine Tetra-acetic Acid). EDTA adalah suatu komponen organik yang bersifat menstabilkan ion metal. Adanya EDTA maka sifat antagonis Fe pada pH tinggi berkurang jauh. Di pasaran dijumpai dengan merek Fe-EDTA.

Kekurangan besi ditunjukkan dengan gejala klorosis dan daun menguning atau nekrosa. Daun muda tampak putih karena kurang klorofil. Selain itu terjadi karena kerusakan akar.

Meskipun pada perlakuan untuk kedua tanaman diberikan tambahan nutrisi, vitamin dan bahkan hormon pertumbuhan untuk memacu pertumbuhannya, namun hasil yang diperoleh belum juga maksimal. Adapun nutrisi yang ditambahkan langsung pada media tanamnya (*rockwool*) di masing-masing tanaman dengan meneteskan sebanyak 2 ml tiap harinya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.6. Nutrisi yang Ditambahkan pada Media Tanam

Bahan kimia	Konsentrasi
CaCl ₂ . 2H ₂ O	440
MgSO ₄ .7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
FeSO ₄ .7H ₂ O	27
Na ₂ EDTA	37,3
MnSO ₄ .7H ₂ O	22,3
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6
H ₃ BO ₃	6,2
KI	0,83
NaMoO ₄ .2H ₂ O	0,25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025
My Inositol	100
Niasin	0,5
Piridoksin-HCl	0,5
Tiamin-Hcl	0,1
Glisin	2
Benzyl Amino Purine	1

Penyerapan yang kurang sempurna oleh tanaman menjadi faktor utama nutrisi tidak terserap dengan baik. Adanya penyakit berupa jamur pada akar tanaman merupakan salah satu faktor penghambat terserapnya nutrisi. Hal ini

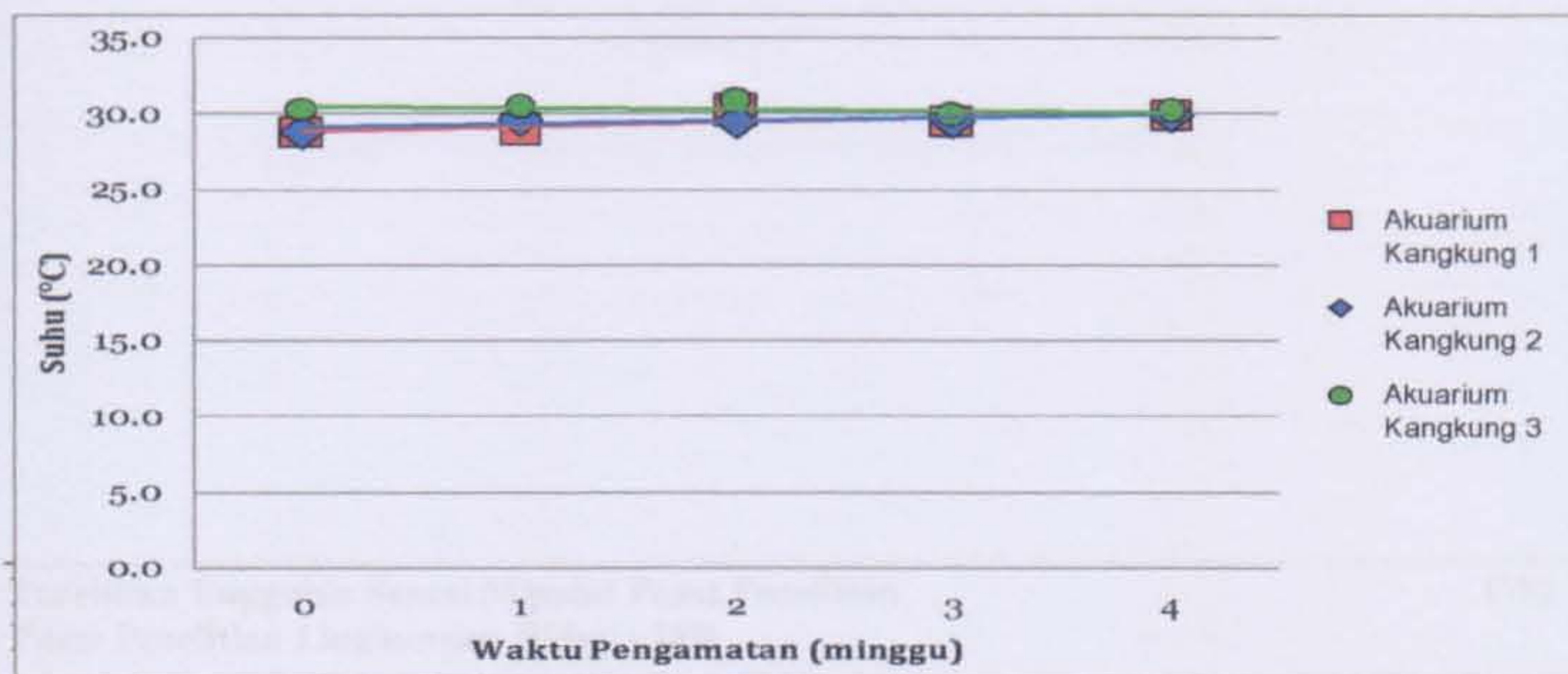
menyebabkan busuk akar dan bahkan kematian pada tanaman. Tingginya limbah yang dihasilkan oleh ikan lele, mengakibatkan pH yang tinggi dan suhu yang lebih tinggi pula dari yang dibutuhkan tanaman.

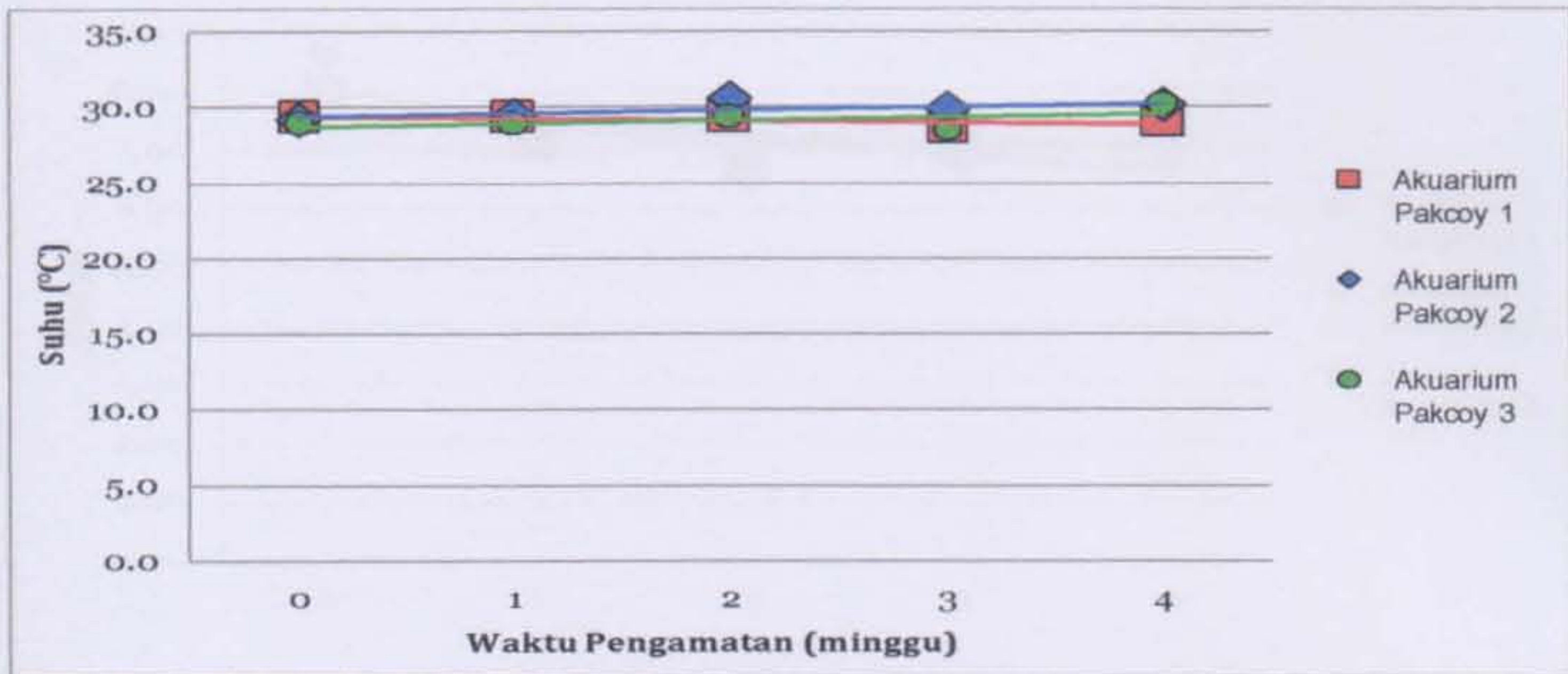
5.2.3. Pengamatan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang dianalisis pada penelitian ini meliputi beberapa parameter kunci penunjang kelangsungan hidup biota uji. Parameter-parameter kualitas air yang dianalisis yaitu : kadar keasaman (pH), suhu, oksigen terlarut (DO), amonia (NH_3), nitrat (NO_3), ortofosfat (PO_4), kalsium (Ca), dan besi (Fe).

A. Suhu

Selama 4 minggu pengamatan, suhu pada semua akuarium percobaan relatif stabil (**Gambar 5.20**). Suhu pada semua akuarium percobaan (kontrol, perlakuan kangkung, dan perlakuan pakcoy) berkisar antara 28,3 - 30,8 °C. Relatif stabilnya suhu pada semua akuarium percobaan disebabkan oleh penggunaan *water heater* pada setiap akuarium. Suhu optimum untuk kegiatan budidaya ikan lele sangkuriang berkisar antara 25 - 30 °C (Mahyuddin, 2008). Meskipun suhu di luar akuarium berfluktuasi (siang dan malam hari), dengan menggunakan *water heater* maka kondisi suhu air di dalam akuarium akan lebih terkontrol.



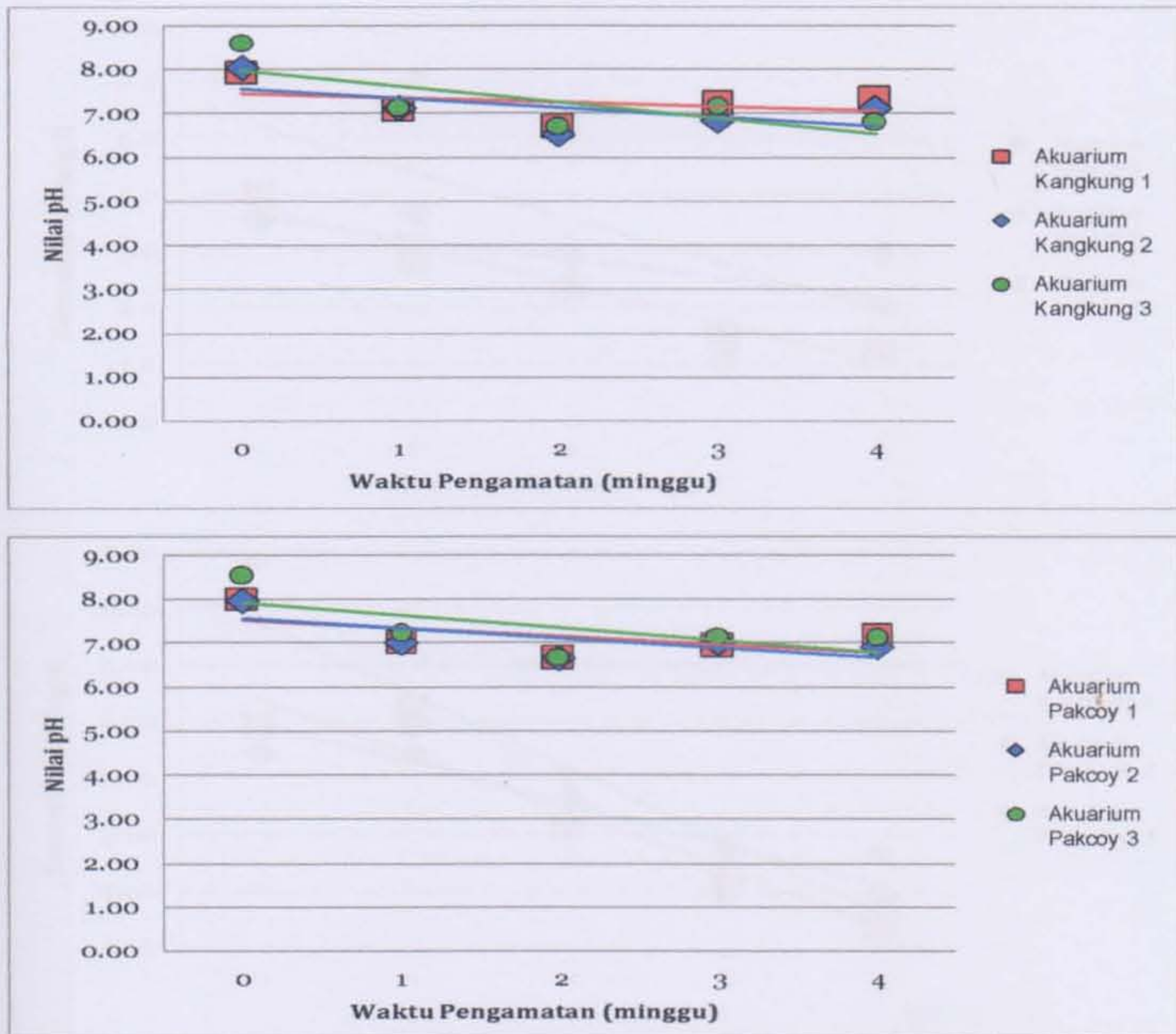


Gambar 5.20. Grafik Suhu Air Pada Akuarium Percobaan

B. pH

Nilai pH air selama 4 minggu pengamatan pada semua akuarium berkisar antara 6,3 - 8,6. Kisaran nilai pH air antara 6,3 - 8,6 cukup ideal untuk pertumbuhan lele sangkuriang (Nasrudin, 2010). Perubahan nilai pH air selama waktu pengamatan tidak signifikan. Grafik perubahan nilai pH air pada semua akuarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.21.



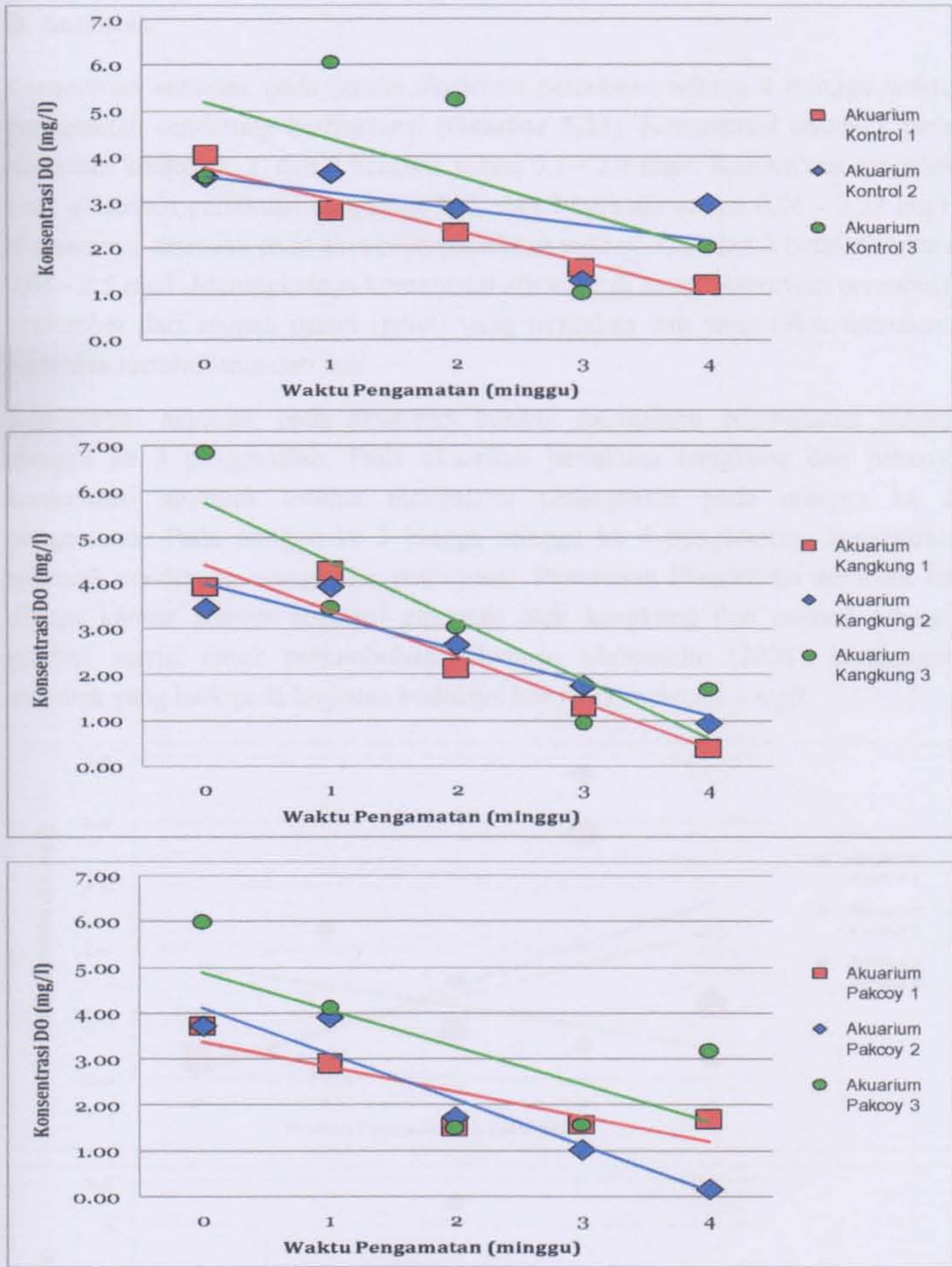


Gambar 5.21. Grafik Nilai pH Air Pada Aquarium Percobaan

C. Oksigen Terlarut (DO)

Konsentrasi oksigen terlarut selama 4 minggu waktu pengamatan pada semua aquarium cenderung menurun. Konsentrasi oksigen terlarut semua aquarium percobaan berkisar antara 0,2 - 6,8 mg/l. Penurunan konsentrasi oksigen terlarut selama waktu pengamatan disebabkan karena penggunaan oksigen oleh lele untuk proses respirasi dan penguraian kimia air oleh bakteri pengurai.

Meskipun konsentrasi oksigen terlarut relatif rendah (<3 mg/l), akan tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap kehidupan lele. Mengingat lele memiliki alat pernafasan tambahan (*arborescent organ*), sehingga dapat secara langsung mengambil oksigen dari udara dengan cara menyembulkan diri ke permukaan air (Ghufran, 2010). Grafik konsentrasi oksigen terlarut pada semua aquarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.22.

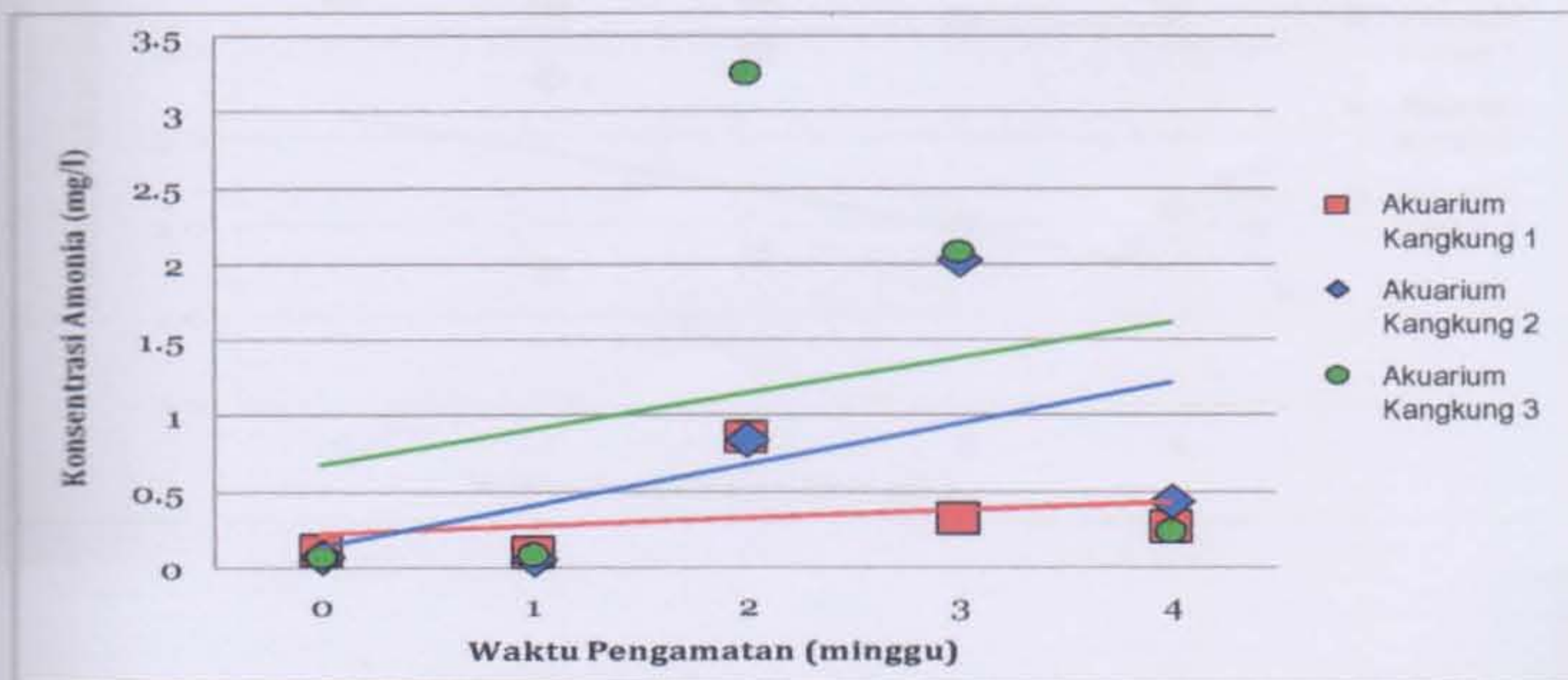
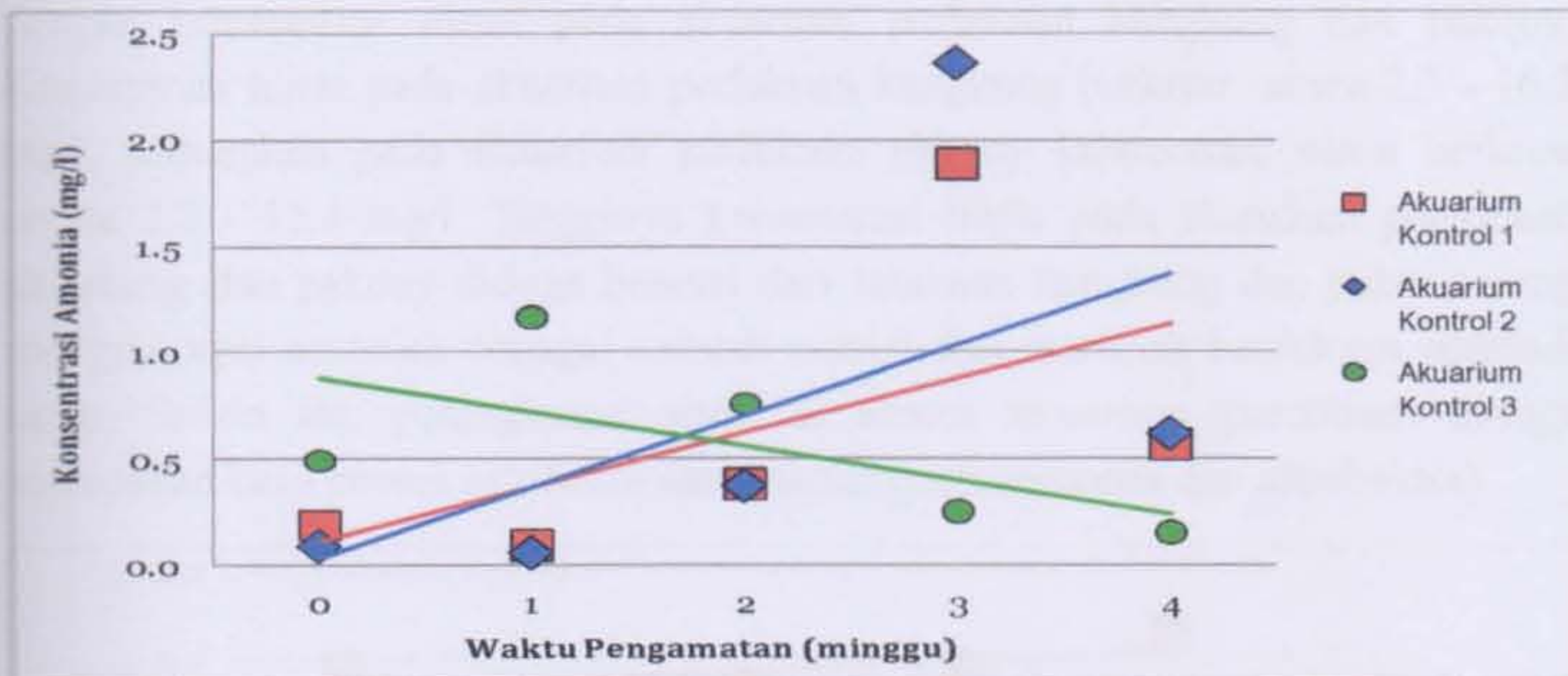


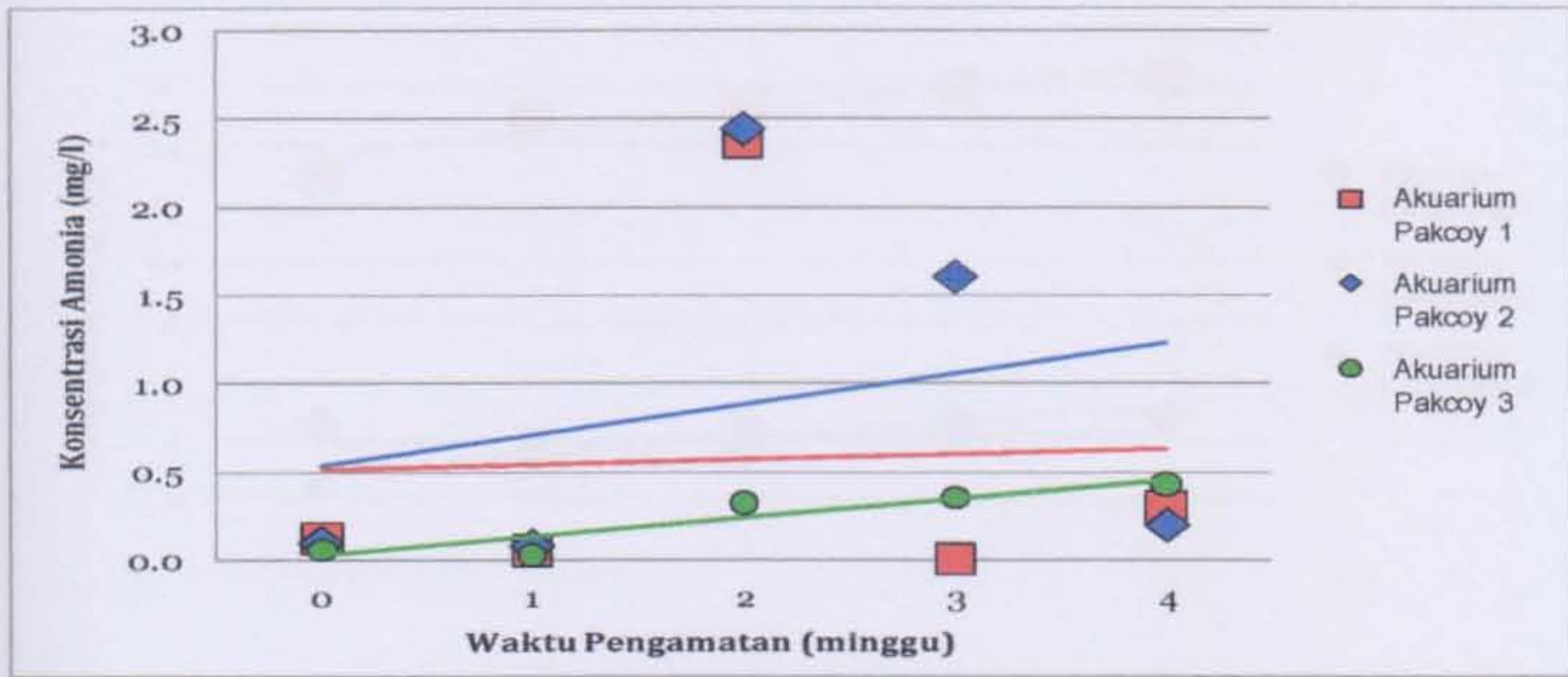
Gambar 5.22. Grafik Konsentrasi Oksigen Terlarut Pada Aquarium Percobaan

D. Amoniak

Konsentrasi amoniak pada semua akuarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan cenderung berfluktuasi (**Gambar 5.23**). Konsentrasi amoniak pada akuarium kontrol 1, 2, dan 3 berkisar antara 0,1 - 2,4 mg/l. Konsentrasi amoniak pada akuarium perlakuan kangkung 1, 2, dan 3 berkisar antara 0,06 - 3,27 mg/l. Konsentrasi amoniak pada akuarium perlakuan pakcoy 1, 2, dan 3 berkisar antara 0,01 - 2,5 mg/l. Meningkatnya konsentrasi amoniak di semua akuarium percobaan bersumber dari asupan pakan (pelet) yang termakan dan yang tidak termakan, serta sisa metabolisme dari lele.

Konsentrasi amoniak pada akuarium kontrol mengalami peningkatan hingga minggu ke 3 pengamatan. Pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy, konsentrasi amoniak terlihat mengalami peningkatan pada minggu ke 2 pengamatan. Pada minggu ke 3 hingga minggu ke 4 pengamatan, konsentrasi amoniak cenderung mengalami penurunan. Penurunan konsentrasi amoniak ini diduga karena adanya absorpsi amoniak oleh kangkung dan pakcoy sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan. Menurut Mahyuddin (2008), kandungan amoniak yang baik pada kegiatan budidaya lele tidak melebihi 1 mg/l.



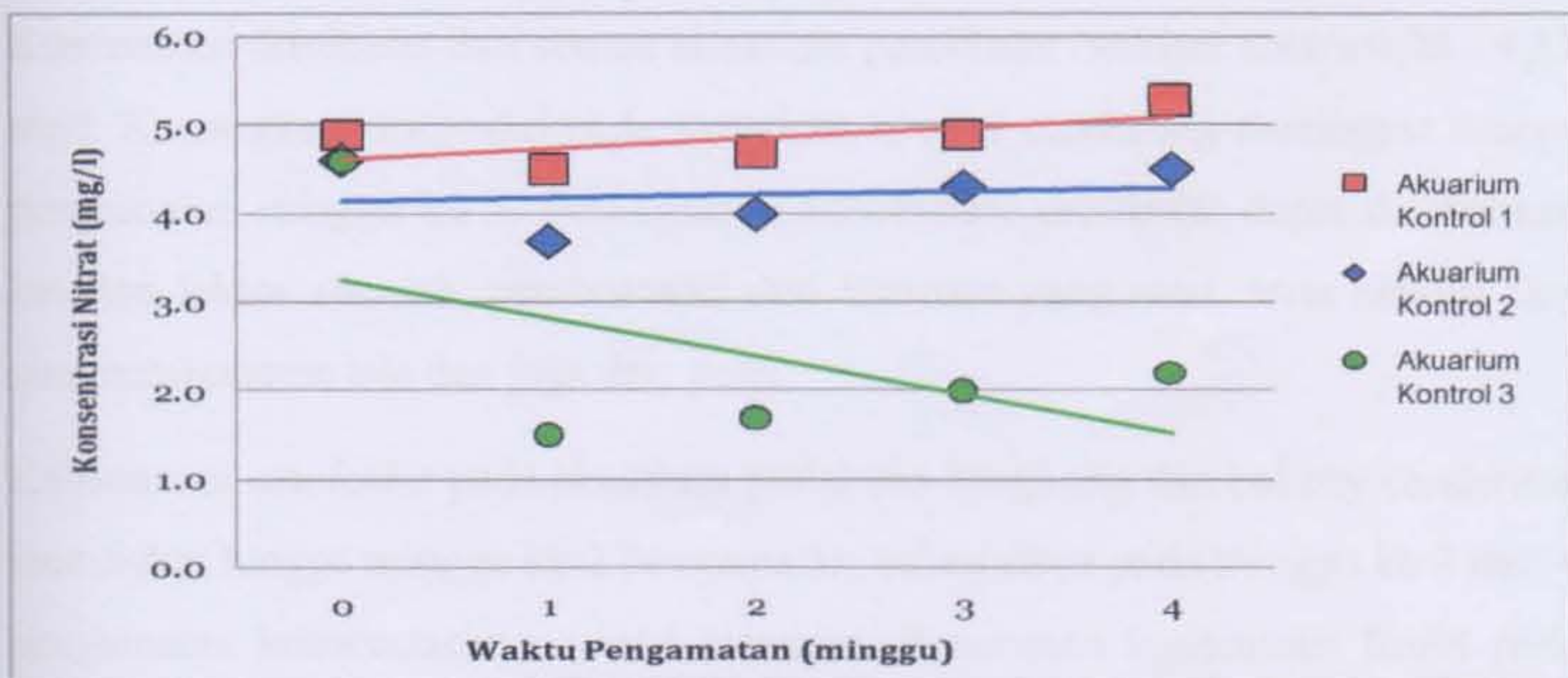


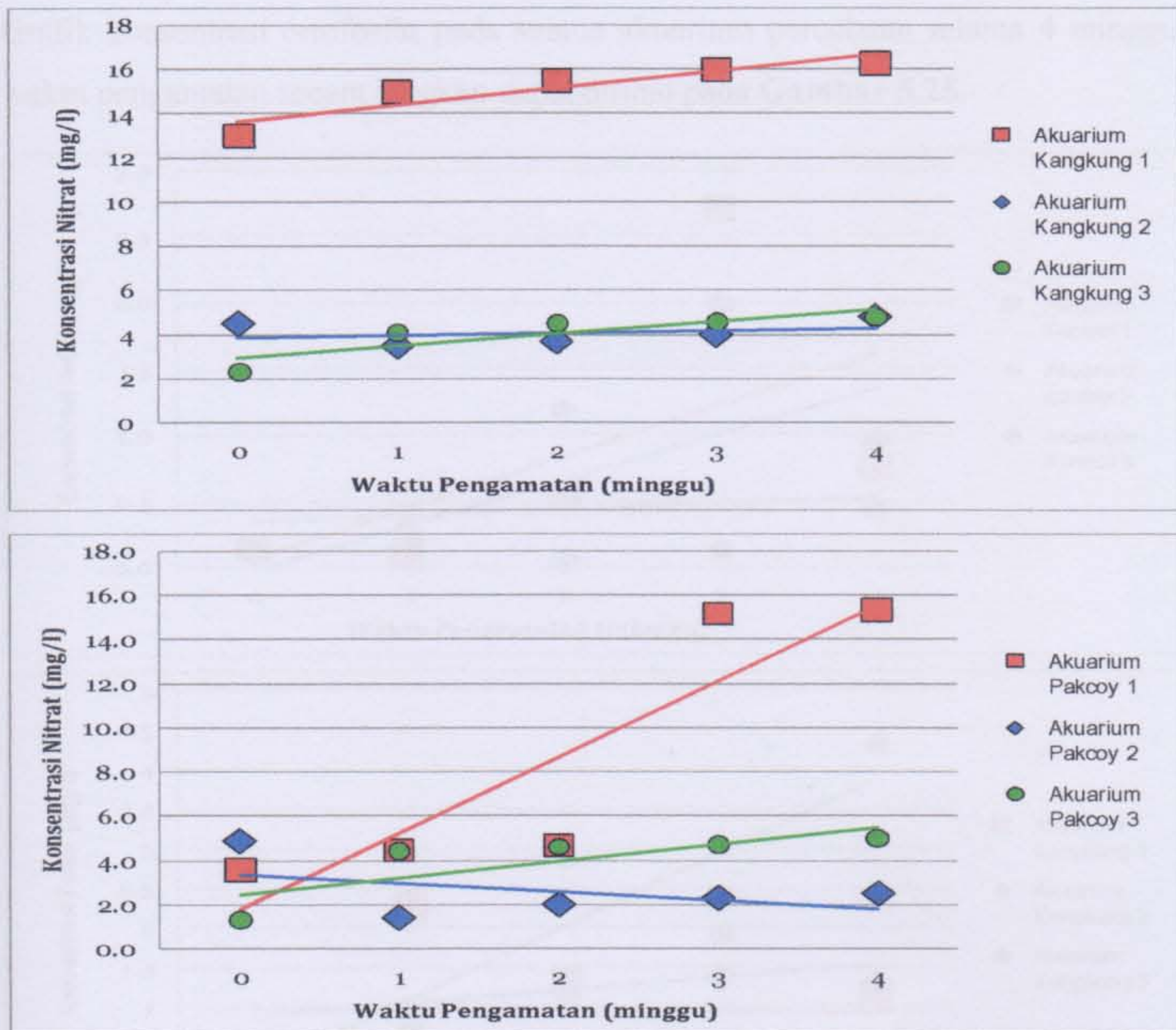
Gambar 5.23. Grafik Konsentrasi Amoniak Pada Akuarium Percobaan

E. Nitrat

Konsentrasi nitrat pada akuarium percobaan (kontrol, kangkung, dan pakcoy) selama 4 minggu waktu pengamatan cenderung meningkat (**Gambar 5.24**).

Konsentrasi nitrat pada akuarium kontrol 1, 2, dan 3 terlihat meningkat, akan tetapi peningkatannya tidak terlalu signifikan (1,5 - 5,3 mg/l). Berbeda halnya dengan konsentrasi nitrat pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy. Konsentrasi nitrat pada akuarium perlakuan kangkung berkisar antara 2,3 - 16,3 mg/l, sedangkan pada akuarium perlakuan pakcoy konsentrasi nitrat berkisar antara 1,3 - 15,4 mg/l. Tingginya konsentrasi nitrat pada akuarium percobaan kangkung dan pakcoy diduga berasal dari tanaman kangkung dan pakcoy yang mengabsorpsi amoniak sebagai sumber nutrisi dan merubah bentuknya menjadi nitrat. Selain itu, peningkatan nitrat di semua akuarium percobaan diduga merupakan hasil proses nitrifikasi dari bakteri (nitrosomonas dan nitrobakter).





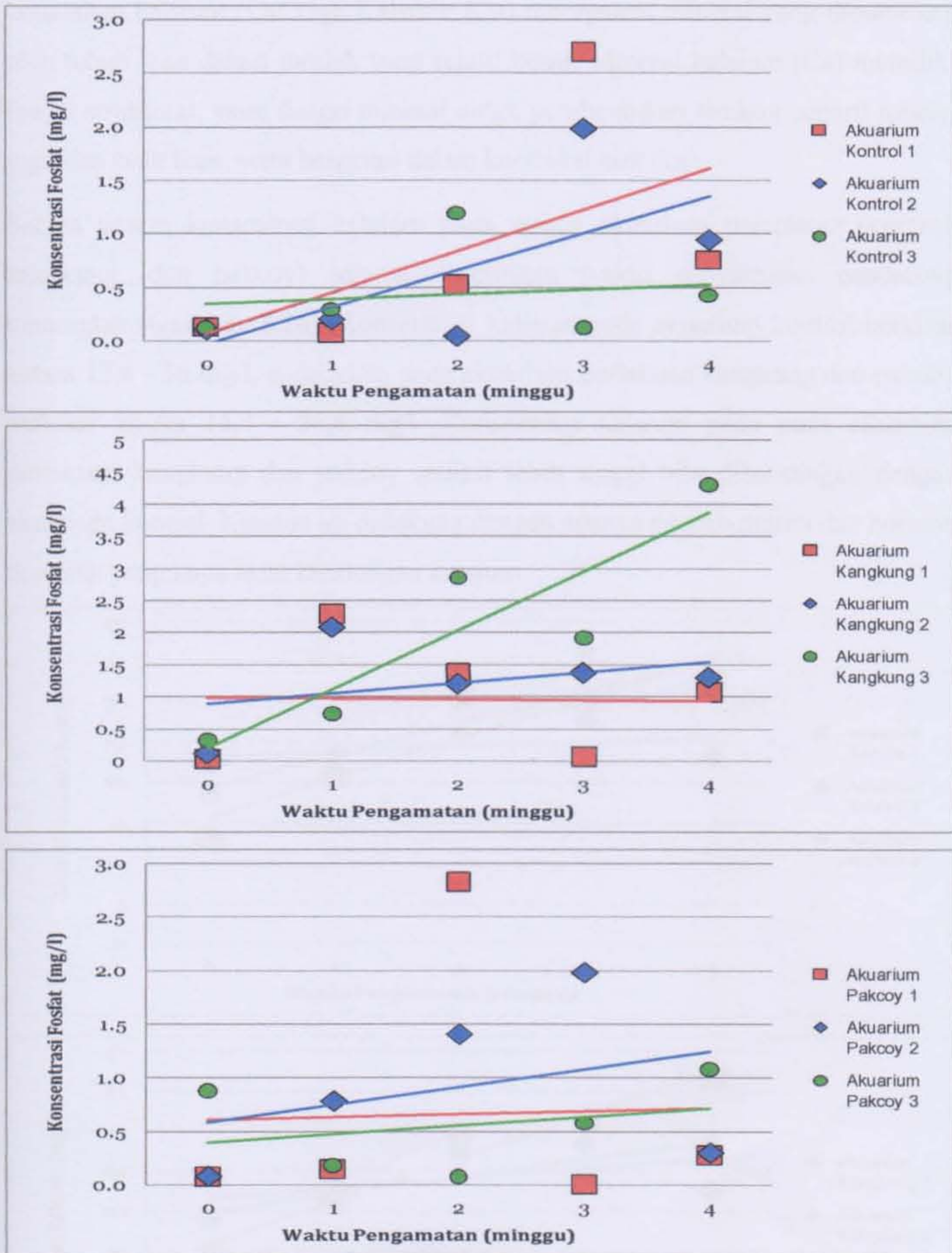
Gambar 5.24. Grafik Konsentrasi Nitrat Pada Akuarium Percobaan

F. Ortofosfat

Konsentrasi ortofosfat pada semua akuarium percobaan (kontrol, kangkung, dan pakcoy) selama 4 minggu waktu pengamatan terlihat mengalami fluktuasi. Konsentrasi ortofosfat dari semua akuarium percobaan berkisar antara 0,05 - 4,31 mg/l. Konsentrasi ortofosfat pada akuarium kontrol cenderung meningkat hingga pengamatan minggu ke 3. Peningkatan konsentrasi ortofosfat dapat disebabkan karenan faktor alamiah, pembusukan dari tanaman yang mati, serta berasal dari sisa metabolisme lele dan juga dari pelet.

Konsentrasi ortofosfat pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy cenderung meningkat hingga minggu ke 2 pengamatan, selanjutnya pada minggu ke 3 dan 4 pengamatan konsentrasinya relatif menurun. Penurunan konsentrasi fosfat pada akuarium percobaan kangkung dan pakcoy diduga karena adanya absropsi fosfat oleh tanaman kangkung dan pakcoy sebagai sumber nutrisi.

Grafik konsentrasi ortofosfat pada semua akuarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan secara lengkap dapat dilihat pada **Gambar 5.25**.

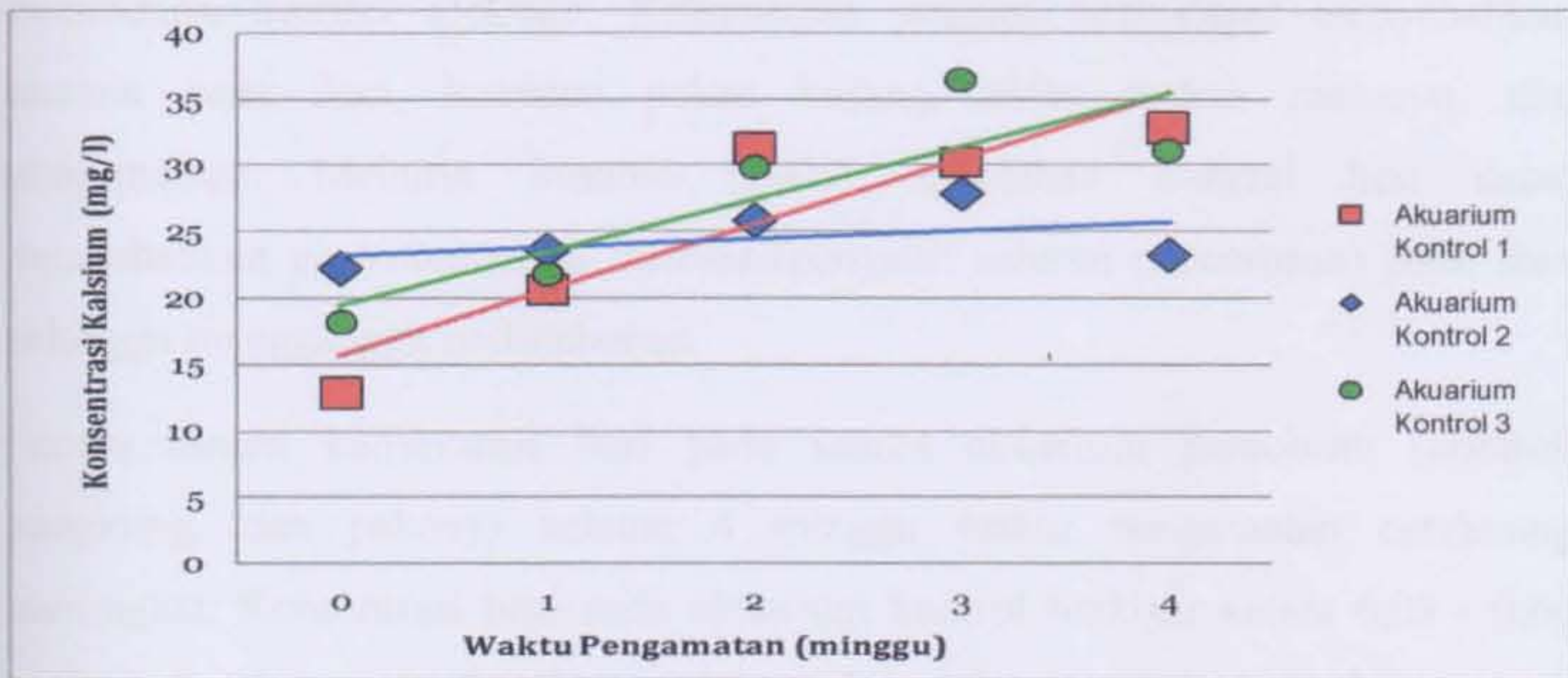


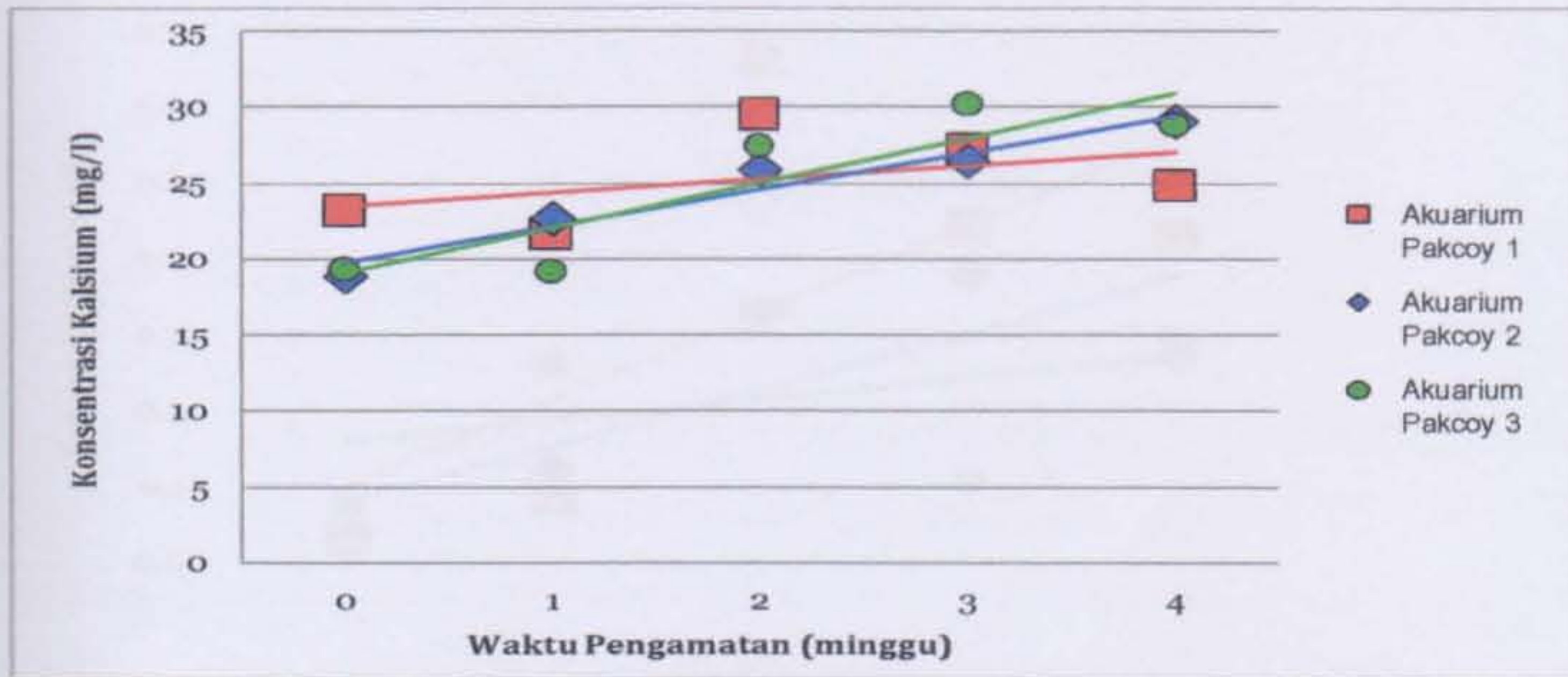
Gambar 5.25. Grafik Konsentrasi Ortofosfat Pada Aquarium Percobaan

G. Kalsium

Penentuan konsentrasi kalsium di perairan dapat ditentukan melalui konsentrasi kesadahan kalsium (CaCO_3). Kalsium (Ca) merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh ikan dalam jumlah yang relatif besar. Mineral kalsium (Ca) memiliki fungsi struktural, yaitu fungsi mineral untuk pembentukan struktur seperti tulang, gigi, dan sisik ikan, serta berperan dalam kontraksi otot ikan.

Secara umum konsentrasi kalsium pada semua akuarium percobaan (kontrol, kangkung, dan pakcoy) selama 4 minggu waktu pengamatan cenderung meningkat (**Gambar 5.26**). Konsentrasi kalsium pada akuarium kontrol berkisar antara 12,8 - 36 mg/l, sedangkan pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy berkisar antara 14,4 - 36,6 mg/l. Konsentrasi kalsium pada pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan akuarium kontrol. Kondisi ini didukung dengan adanya asupan nutrisi dan hormon tanaman yang kaya akan kandungan kalsium.





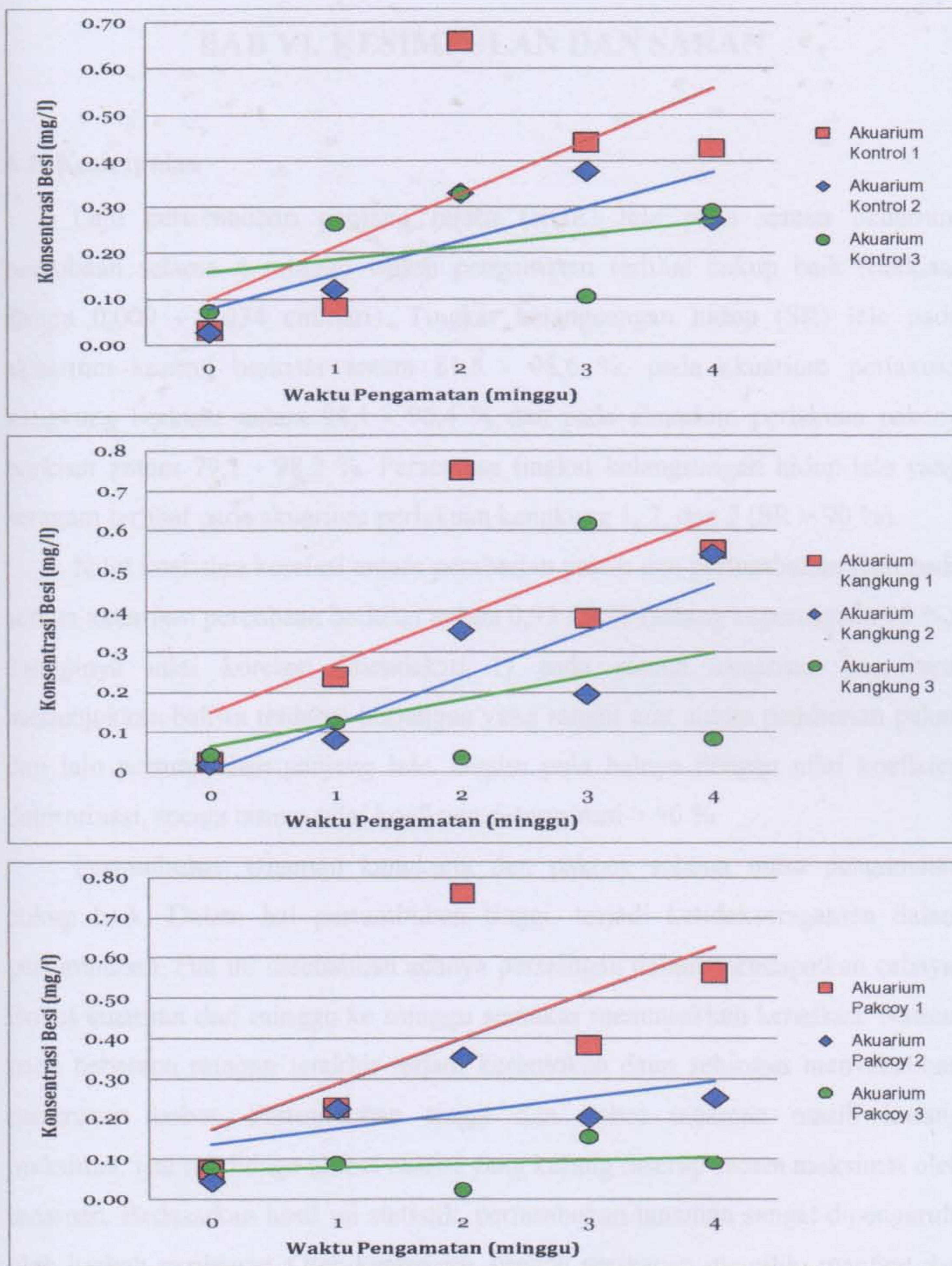
Gambar 5.26. Grafik Konsentrasi Kalsium Pada Akuarium Percobaan

H. Besi

Mineral besi (Fe) memegang peranan yang penting dalam tubuh ikan (berhubungan dengan pigmen darah seperti hemoglobin dan myoglobin) dan terlibat dalam pengangkutan oksigen dalam darah dan urat daging (otot), serta pemindahan/transfer elektron. Kekurangan mineral besi dapat menyebabkan anemia pada ikan, konversi pakan kurang, nafsu makan menurun, dan abnormalitas. Menurut Susanto (2001), kelebihan mineral besi dapat menyebabkan *gastrointestinal distress* (penyakit saluran pencernaan) pada ikan sehingga mengganggu pertumbuhan.

Secara umum konsentrasi besi pada semua akuarium percobaan (kontrol, kangkung, dan pakcoy) selama 4 minggu waktu pengamatan cenderung meningkat. Konsentrasi besi pada akuarium kontrol berkisar antara 0,03 - 0,66 mg/l, sedangkan pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy berkisar antara 0,02 - 0,76 mg/l. Konsentrasi besi pada pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan akuarium kontrol. Lebih tingginya konsentrasi besi pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy diduga akibat pengaruh pemberian hormon dan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.

Grafik konsentrasi besi pada semua akuarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.27.



Gambar 5.27. Grafik Konsentrasi Besi Pada Aquarium Percobaan

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Laju pertumbuhan panjang relatif (RGR) lele pada semua akuarium percobaan selama 4 minggu waktu pengamatan terlihat cukup baik (berkisar antara 0,009 - 0,034 cm/hari). Tingkat kelangsungan hidup (SR) lele pada akuarium kontrol berkisar antara 81,8 - 98,6 %, pada akuarium perlakuan kangkung berkisar antara 94,1 - 96,4 % dan pada akuarium perlakuan pakcoy berkisar antara 79,1 - 98,2 %. Persentase tingkat kelangsungan hidup lele yang seragam terlihat pada akuarium perlakuan kangkung 1, 2, dan 3 (SR > 90 %).

Nilai koefisien korelasi antara pemberian pakan dan pertumbuhan ikan pada semua akuarium percobaan berkisar antara 0,93 - 0,99 (selang kepercayaan 95 %). Tingginya nilai korelasi (mendekati 1) pada semua akuarium percobaan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara pemberian pakan dan laju pertumbuhan panjang lele. Begitu pula halnya dengan nilai koefisien determinasi, secara umum nilai koefisien determinasi > 90 %.

Pertumbuhan tanaman kangkung dan pakcoy selama masa pengamatan cukup baik. Dalam hal pertumbuhan tinggi, terjadi ketidakseragaman dalam pertumbuhan. Hal ini disebabkan adanya persaingan dalam mendapatkan cahaya. Bobot tanaman dari minggu ke minggu semakin menunjukkan kenaikan. Namun pada beberapa minggu terakhir terjadi kerontokan daun sehingga menyebabkan penurunan bobot. Pertumbuhan tinggi dan bobot tanaman masih kurang maksimal. Hal ini diduga akibat nutrisi yang kurang diserap secara maksimal oleh tanaman. Berdasarkan hasil uji statistik, pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh limbah perikanan. Oleh karena itu, limbah perikanan memiliki manfaat dan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Suhu pada semua akuarium percobaan (kontrol, perlakuan kangkung, dan perlakuan pakcoy) berkisar antara 28,3 - 30,8 °C (relatif stabil). Kisaran nilai pH air selama 4 minggu waktu pengamatan berkisar antara 6,3 - 8,6 (cukup ideal untuk pertumbuhan). Konsentrasi oksigen terlarut semua akuarium percobaan berkisar antara 0,2 - 6,8 mg/l. Meskipun konsentrasi oksigen terlarut relatif

rendah (<3 mg/l), akan tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap kehidupan lele (lele memiliki *arborescent organ*).

Konsentrasi amoniak pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy mengalami peningkatan pada minggu ke 2 dan mengalami penurunan pada minggu ke 3 dan 4. Penurunan konsentrasi amoniak ini diduga karena adanya absorpsi amoniak oleh kangkung dan pakcoy sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan. Konsentrasi nitrat pada akuarium kontrol, perlakuan kangkung dan pakcoy cenderung meningkat. Tingginya konsentrasi nitrat pada akuarium percobaan kangkung dan pakcoy diduga berasal dari tanaman kangkung dan pakcoy yang mengabsorpsi amoniak sebagai sumber nutrisi.

Konsentrasi ortofosfat pada akuarium kontrol cenderung meningkat hingga pengamatan minggu ke 3. Konsentrasi ortofosfat pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy cenderung meningkat hingga minggu ke 2 pengamatan, selanjutnya pada minggu ke 3 dan 4 pengamatan konsentrasinya relatif menurun. Konsentrasi kalsium dan besi pada akuarium perlakuan kangkung dan pakcoy relatif lebih tinggi dibandingkan akuarium kontrol. Kondisi ini didukung dengan adanya asupan nutrisi dan hormon tanaman yang kaya akan kandungan kalsium.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat pengaruh penggunaan tanaman kangkung dan pakcoy dalam menguraikan air hasil budidaya lele sangkuriang. Selama 4 minggu budidaya lele sangkuriang tidak dilakukan pergantian air (tidak ada air limbah yang dibuang ke lingkungan).

Masyarakat pada umumnya dan petani pembudidaya ikan lele pada khususnya dapat menerapkan sistem akuaponik dalam menjalankan usahanya. Selain menghemat biaya operasional, petani lele juga akan mendapatkan tambahan komoditas usaha selain di bidang perikanan, dan tentu akan mengurangi limbah hasil budidaya yang dibuang ke lingkungan.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan jenis komoditas perikanan dan tanaman yang lebih bernilai ekonomis, sehingga hasil yang akan diperoleh lebih optimal. Manfaat yang diperoleh bagi pelaku usaha di

bidang perikanan tentu akan bertambah bila menerapkan sistem akuaponik dalam usaha yang dilakukan.

Anggraini, D., Nurdin, 2009. *Praktikum Budidaya Ternakan Nelayan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (IPB).

Arifin, 2011. *Budidaya Ternakan Nelayan*. (Ditinjau kembali) <http://www.musalah.com/indonesia/indonesia-berita/112-September-2011/>

Arifin, 2011. *Sangkai*. (Ditinjau kembali) <http://www.pengembangan.com/indonesia/indonesia-berita/719-11-September-2011/>

BPTP, 2010. *Budidaya Perikanan Kambungan*. Bogor: Penerbitan Ternakan Nelayan.

Citrin, H., 2009. *Teknik Kualitas Air Bagi Perikanan*. Bandung: Negeri dan Lingkungan Pertanian. Kertas, Yogyakarta.

Chowdhury, H., & Khatun, dan A. Apud. 2004. *Characterization of bacteria (Bacteria sp. sp.) (Gram positive) and diatoms (Laminaria sp. sp.) as bio-indicators of heavy metals in water*. *Jurnal Ilmu Perikanan Indonesia*.

Chowdhury, M., Khatun, H., 2009. *Water quality index for water quality*. Lily Publishers, Yogyakarta.

Chowdhury, M., Khatun, H., Khatun, H., A. Khatun, J. T. Khatun, and S. T. Wilbert. 2004. *Water quality index of groundwater*. *Water Quality*. Multi-edition. William & Wilkins, USA.

Darmasari, P., 2005. *Sistem Budidaya Perikanan*. Bandung: Penerbitan Nelayan. Penerbitan Nelayan, IPB Bogor.

Edwards, C., 2004. *Hydrodynamics and water quality*. Wiley, New Jersey.

Harjanto, 2004. *Model dan kuantifikasi konduktivitas air tawar perikanan*. *Jurnal Perikanan dan Lingkungan*. 2004. Penerbitan Nelayan, IPB Bogor.

Harjanto, K., 2008. *Fundamental perikanan*. Penerbitan Nelayan, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, D. Susila. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bogor: Bagian Produksi Tanaman AGH IPB.

Anneahira. 2011. Budidaya tanaman kangkung. [terhubung berkala]. <http://www.anneahira.com/budidaya-tanaman-kangkung.htm>. (12 September 2011).

Anonim¹. 2011. Kangkung air. [terhubung berkala]. <http://www.plantamor.com/ind.ex.php?plant=710>. (12 September 2011).

BPTP. 2010. Budidaya Kangkung. Kalimantan Barat: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.

Effendi, H., M. Krisanti, dan T. Apriadi. 2008. Combination of bacteria (*Bacillus* sp. and *Chromobacterium* sp.) and duckweed (*Lemna perpusilla*) as bioremediator of liquid organic waste. *Jurnal Ilmu Perairan Indonesia*.

Ghufran M, Kardi K. 2010. Budi daya ikan lele di kolam terpal. Lily Publisher. Yogyakarta

Holt, J.G., N. R. Krieg, P. H. A. Sneath, J. T. Staley, and S. T. Williams. 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. Ninth edition. William & Wilkins. USA.

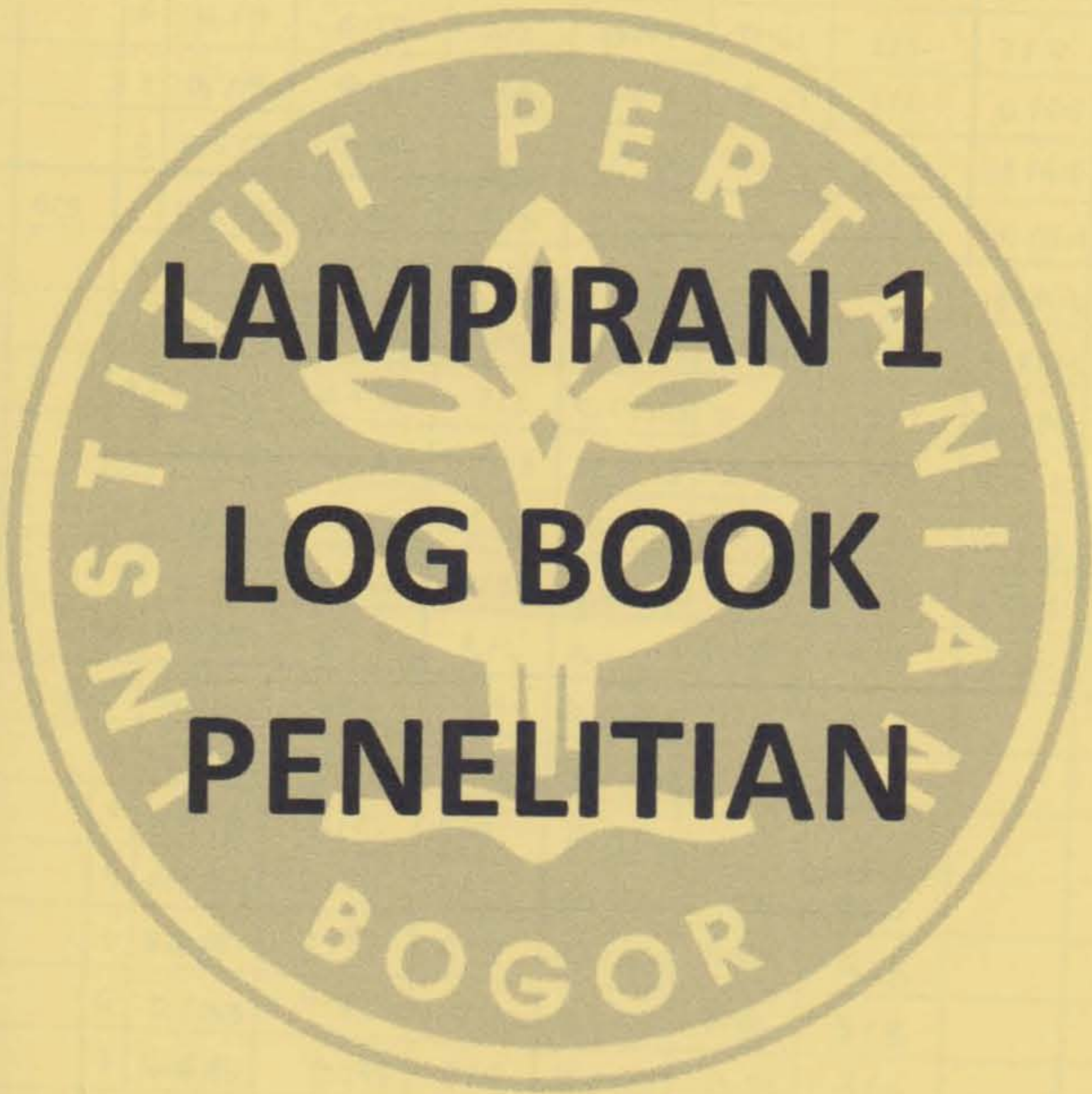
Irawathi, T. 2005. Bioremediasi tanah terkontaminasi minyak dengan menggunakan *Bacillus popilliae* ICBB 7859 di PT. Caltex Indonesia. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.

Ji, Z. G. 2008. *Hydrodynamics and water quality*. Wiley. New Jersey.

Listyawati. 2004. Isolasi dan karakteristik konsorsium mikroba perombak lumpur minyak dari ekosistem air hutan. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.

Mahyuddin K. 2008. Panduan lengkap agribisnis lele. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Matsumiya, Y., W. Daisuke, K. Akishige, S. Sirilak, dan K. Motoki. 2007. Isolation and characterization of lipid-degrading *Bacterium* and its application to lipid-containing wastewater treatment. *Journal of Bioscience Bioengineering*. Vol.103: 325-330.
- Nasrudin. 2010. *Jurus sukses beternak lele Sangkuriang*. Agromedia. Jakarta.
- Rheinheimer, G. 1983. *Aquatic microbiologi*. Third edition, Wiley and Sons. Chichester.
- Sherliwati. 2002. Peranan kangkung air (*Ipomacea aquatica* Forsk) dalam penyerapan ion kadmium dan penurunan nilai BOD dan COD dari limbah organik cair. [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.
- Singosari. 2011. Harga komoditi daerah . [terhubung berkala]. http://202.43.189.41/singosari/index.php?isi=frontpage/HargaTerkiniPropinsi&keikom=200&prop=53&tahun=2011&bulan=9&tabel=tbl_harga. (12 September 2011).
- Susanto, H. 2001. *Koi - Edisi revisi*. Cetakan Kesebelas. Jakarta : PT. Penebar Swadaya
- Weiner, E.R. 2008. *Application of environmental aquatic chemistry*. CRC Press. New York.



LAMPIRAN 1

LOG BOOK

PENELITIAN

DATA TANAMAN KANGKUNG

		KANGKUNG ke-									
		1			2			3			
	Tanaman	NO	Tinggi	Bobot	Z daun	Tinggi	Bobot	Z daun	Tinggi	Bobot	Z daun
Bobul	4/9	1	11/11	0.65	2/2	8.5/17.5	0.46	2/2	9/10	0.57	2/2
PUT		2	10/14.5	0.61	2/2	10/18.5	0.54	2/2	10.5/110	0.58	2/2
		3	7.5/9.5	0.29	2/2	12/19	0.57	2/2	9/10	0.54	2/2
		4	8.5/17.5	0.36	2/2	10.5/12.5	0.65	2/2	8/16.5	0.33	2/2
		5	11/14.5	0.57	2/2	12/10	0.50	2/2	7.5/16.5	0.50	2/2
		6	11/9	0.54	2/2	13.5/12	0.61	2/2	7/9	0.41	2/2
		7	13/14.5	0.57	2/2	17/18	0.52	2/2	5/10.5	0.42	2/2
		8	8.5/9	0.44	2/2	12.5/12	0.53	2/2	4/9.5	0.33	2/2
	8/9	1	15.5/13.5	0.90	4/3	15.5/13.5	1.04	4/3	14/17.4	1.26	4/4
		2	17.2/14	0.99	4/4	13.2/13.1	0.82	4/4	14/14.5	0.62	3/3
		3	8/11.9.5	0.34	2/3	14/15.4	0.97	3/3	14.5/10.5	0.91	3/3
		4	9.6/12.9	0.56	3/3	12.5/11.3	0.69	2/2	13.7/9.5	0.57	3/3
		5	16/12.5	0.84	3/3	15/15.3	0.81	3/3	10.5/11	0.82	2/2
		6	13.5/11.6	0.68	3/3	14.3/15.5	0.85	4/3	12/11.5	0.70	2/2
		7	14.5/16.5	0.86	3/3	13.7/12.5	0.68	3/3	11.3/12	0.67	2/2
		8	11.5/17	0.57	3/2	13.5/11.1	0.58	2/3	8.7/15.5	0.79	2/2
	11/9	1	12.5/13.5	0.97	4/4	13.6/14.5	0.86	4/5		1.79	4/5
		2	14/13.3	1.19	4/4	13.2/13.1	0.92	4/4		0.87	4/3
		3	10.5/18	0.47	4/3	14.9/15.5	1.11	4/4		1.21	3/5
		4	10.1/13.3	0.59	3/3	12.5/11.6	0.74	3/3		0.67	4/4
		5	12.6/14.2	0.87	4/3	15.1/18.0	0.99	4/3		0.91	2/2
		6	12/13.3	0.75	4/3	14.7/15.8	0.92	3/3		0.81	3/3
		7	16.4/15	0.77	4/4	14.0/12.7	0.72	3/3		0.68	2/2
		8	12.1/17.8	0.65	4/2	13.8/11.5	0.61	2/3		0.85	2/2
Bobul	15/9	1	16.2/15	29.04	^{2/2 man} 4/4	13.4/15	30.39	5/6	16.5/16.8	28.10	6/6
PUT		2	18.5/13.4	29.47	^{2 man} 4/5	16/13.4	26.73	5/9	16.8/13.4	27.34	5/5
		3	11/9.2	32.29	4/4	16.5/16.2	22.49	5/9	14/12.5	24.35	4/5
		4	13.2/10.3	23.80	4/4	14/10.9	36.80	4/5	11.6/11.4	21.85	4/3

	Nutrisi tanaman: per liter mengandung	
<input type="checkbox"/>	Kl = 8.3 gr	8.3 mg
<input type="checkbox"/>	MgSO ₄ 7H ₂ O = 3.7 gr	3.7 mg
<input type="checkbox"/>	Ni10 = 1 gr	1 mg
<input type="checkbox"/>	Niasin = 10 mg	117 mg
<input type="checkbox"/>	HHH KH ₂ PO ₄ = 1.7 gr	0.101 mg
<input type="checkbox"/>	Piridoxin = 10 mg	0.01 mg
<input type="checkbox"/>	Tiamin = 2 mg	0.002 mg
<input type="checkbox"/>	Etilsin = 40 mg	0.04 mg

1 mg/ml

bagz_suede@yahoo.co.id

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
6.2	2.36	5.2	1.29	6	2.51
4.5	0.93	4.1	0.7	7.4	3.68
5	0.93	5.2	1.72	4.5	1.03
4.2	0.81	5.6	1.58	5.6	1.47
5.7	1.48	4.7	1.03	5.9	1.64
5	1.09	5.4	1.22	6.3	1.9
5.1	1.07	5.4	1.43	5.5	1.55
5.8	1.91	5.2	1.47	6.3	2.15
4.7	1.07	5.7	1.9	6.2	2.13
5.5	1.44	4.3	0.87	5.9	1.83
4.2	0.8	4.7	1.03	5	0.96
5	1.11	5.4	1.47	5	1.17
5	1.24	5.5	1.45	5.9	1.82
5	1.2	5.9	1.86	5.6	2.16
4.9	1.1	4.9	1.07	5.7	1.32
5.1	1.06	5.8	1.54	5.9	1.65
4.7	0.94	5.3	1.35	6.8	1.82
5	1.21	5.8	1.57	6.3	1.84
4.9	1.32	5.6	1.49	6	1.79
4.7	0.9	5.9	1.63	5.7	1.42
5.5	1.58	5.2	1.1	5.5	1.25
4.1	0.81	5.8	1.72	6.6	2.08
5	1.13	5.2	1.39	5	0.95
5.1	1.25	6	1.84	5.7	1.5
4.9	0.98	4.4	0.78	5.7	1.62
5	1.17	5.2	1.24	6.5	2.23
4.9	1.3	5.5	1.34	5.4	1.47
5.5	1.34	5.1	1.11	5.7	1.71
4.8	1	5.6	1.71	5	1.27
4.9	1.14	5.8	1.55	5.2	1.2
3.8	0.69	5	1.19		
		4.5	0.82		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
4.5	1.18	6.5	2.52	6.4	2.39
5.3	1.29	5.3	1.69	9.2	6.99
6	2.04	5.3	1.49	6	2.09
8	5.3	4.9	1.16	5.6	1.59
5.2	1.29	5.5	1.94	7.5	3.93
6.9	3.17	6.5	2.56	5.3	1.68
4.5	0.88	5	1.41	5	1.22
5.7	1.67	6	1.86	5.8	1.98
6.5	2.1	5.7	1.78	6.2	1.96
5.2	1.23	5.5	1.64	6.6	2.94
5.1	1.14	5	1.41	6	2.05
5.2	1.4	5.9	1.98	6.6	2.46
5.6	1.57	7	3.01	6.5	2.27
5.4	1.4	8.5	6.82	6	1.65
6.8	2.02	5.8	1.92	5.8	1.47
5	1.49	5.3	1.55	5.5	1.5
4.5	0.98	5.3	1.4	5.4	1.37
5.8	1.77	5	1.3	5.6	1.74
5.5	1.7	5.8	1.47	6.2	2.73
6.5	2.42	5.3	1.48	5.7	1.58
6.3	2.9	7.3	3.54	6.1	2.19
5.4	1.53	5.2	1.48	5.7	1.69
5.4	1.39	5	1.3	7.2	4.18
6.2	2.09	5	1.32	5.5	1.48
5.5	1.49	5	1.53	5.2	1.44
4.9	1.14	5.5	1.7	5.7	1.51
4.7	1.16	6.5	2.42	8	4.08
6	2.11	5.5	1.7	6.5	2.17
5.7	1.57	5.6	1.8	5.9	1.98
5.4	1.48	6.5	2.63	6.8	2.42
5.4	1.47	5.4	1.42	5.5	1.57
5.5	1.36	5.8	1.93	5.2	1.26
5.4	1.34	6.5	2.31	6.5	2.25
5	1.2	5.7	2.04	5.3	1.46
5.6	1.71	5.6	1.88	6.6	2.22
5.9	1.78	6	1.79	5.5	1.43
6.2	1.98	6.1	2.05	6.4	2.01
5.5	1.53	7.5	3.88	6	1.96
5.2	1.28	5.7	1.61	5.6	1.68
5.4	1.48	5.3	1.1	6.4	1.86
4.7	1.06	5.5	1.69	5.6	1.73
6.3	2.07	5.9	2.23	6.9	2.63
6.5	2.42	6.6	2.41	6.6	2.32
5.7	1.72	5.5	1.22	5.8	1.89
5.3	1.67	5.3	1.43	7.1	2.61
5.2	1.3	5.2	1.32	5.6	1.48
4.9	1.1	5	1.47	5.5	1.4
5.9	2.03	5.5	1.69	5.8	1.57

5.6	1.46	5.8	1.94	6.5	2.26
5.7	1.24	5.6	1.57	7.6	3.66
6	1.91	5.2	1.02	5.1	1.1
5.4	1.34	5.5	1.57	6	1.84
5.2	1.36	6.5	2.28	6.2	1.83
5.5	1.45	5	1.34	5.9	1.89
6.7	1.24	5.2	1.29	6.8	2.47
5.5	1.91	5.7	1.84	6.2	2.07
4.9	1.33	5.8	1.69	5	1.18
5	1.36	6	1.83	7.2	1.67
5.8	1.45	5.7	1.58	5.8	1.77
5.5	1.41	5.5	1.49	5.9	1.73
5	1.09	5.3	1.4	7.2	2.58
5.4	1.5	5.4	0.92	5.5	1.56
5.5	1.64	6.8	2.83	5.5	1.28
		7.2	3.24	5	1.61

4.9	1.33	5.8	1.69	5	1.18
5	1.36	6	1.83	7.2	1.67
5.8	1.45	5.7	1.58	5.8	1.77
5.5	1.41	5.5	1.49	5.9	1.73
5	1.09	5.3	1.4	7.2	2.58
5.4	1.5	5.4	0.92	5.5	1.56
5.5	1.64	6.8	2.83	5.5	1.28
		7.2	3.24	5	1.61

Kangkung 1

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.00	1.23	5.40	1.67	6.00	2.76
5.10	1.37	5.60	1.69	6.00	2.08
6.00	2.26	5.50	1.77	5.30	1.59
5.50	1.94	4.60	1.00	7.20	3.71
4.70	1.22	6.50	2.48	5.00	1.12
6.00	1.93	6.40	2.24	6.00	1.95
5.50	1.57	5.10	1.34	5.40	1.51
4.70	1.19	4.90	1.02	5.60	1.60
4.70	0.95	5.40	1.63	5.20	1.37
4.90	1.18	6.00	1.93	7.20	3.99
5.70	1.80	5.20	1.49	6.50	2.23
4.70	0.96	6.00	2.09	6.20	1.97
4.90	0.99	5.10	1.84	5.70	1.61
4.50	1.01	6.00	2.13	6.60	2.50
5.30	1.01	5.60	1.82	6.50	2.44
5.30	1.37	4.50	0.85	6.30	2.20
4.90	1.19	6.70	3.02	6.50	2.37
4.20	0.94	6.30	2.53	6.10	2.14
4.00	0.58	6.00	1.88	6.70	1.86
4.80	1.13	5.40	1.64	6.80	2.75
5.00	0.98	5.80	1.77	5.00	1.13
4.60	0.81	6.70	2.56	5.20	1.34
6.00	1.73	5.10	1.34	6.50	2.53
4.90	1.11	5.60	1.71	5.80	1.54
4.90	1.29	5.30	1.49	6.40	1.95
5.40	1.42	6.20	1.90	6.60	2.31
5.60	1.55	5.60	1.83	5.00	1.10
4.30	0.76	6.00	2.00	5.10	1.33
4.30	0.83	6.20	2.09	5.70	1.85
4.20	0.65	6.20	2.24	6.70	3.15
		5.70	2.33		
		6.50	2.73		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
8.40	6.13	5.80	2.09	7.10	5.86
7.00	3.11	9.00	8.37	6.00	2.63
6.00	2.10	5.00	1.63	6.40	2.73
5.90	1.67	5.00	1.23	6.30	2.41
6.00	2.30	6.00	1.86	5.40	1.67
6.30	3.37	5.00	1.30	7.70	4.71
5.30	1.24	5.80	1.59	5.90	2.19
6.10	2.14	6.10	1.70	5.80	1.84
5.20	1.18	7.40	4.18	6.00	2.20
4.80	1.17	5.10	1.49	6.30	2.43
6.80	2.82	6.30	2.17	6.20	2.14
4.50	0.81	7.40	3.80	6.30	2.24
5.00	1.12	5.80	1.98	5.30	1.55
6.30	2.08	8.50	1.53	7.70	3.98
7.20	3.24	5.90	2.14	5.80	2.21
6.00	1.64	8.50	6.52	6.30	2.31
6.90	2.81	5.20	1.53	6.00	2.01
5.30	0.77	5.60	1.72	5.30	1.96
6.30	2.11	7.80	4.02	5.20	1.61
5.00	1.37	6.00	2.58	7.80	4.38
4.90	1.62	7.90	5.71	6.10	2.13
5.20	0.96	5.60	1.86	5.50	2.05
5.80	1.27	5.70	1.72	5.70	1.79
6.40	1.85	7.60	3.83	9.80	1.68
6.00	2.40	6.00	2.08	5.70	1.90
5.20	1.62	7.50	3.57	6.50	2.21
5.80	1.65	5.80	1.86	6.70	3.23
5.40	1.39	7.30	2.62	5.30	1.64
5.10	1.32	5.30	1.45	6.20	2.64
5.20	1.20	5.30	1.47	7.50	4.08
5.00	1.20	5.70	2.10	6.50	2.28
5.60	1.61	6.10	2.20	5.50	1.46
8.10	5.14	4.60	1.06	5.40	1.77
4.50	0.95	6.10	2.06	8.90	6.76
5.50	1.69	5.50	1.74	6.80	2.38
5.70	1.40	5.50	1.62	5.50	1.98
5.00	1.05	5.70	1.78	9.30	7.86
5.50	1.65	5.40	1.85	6.00	2.01
5.40	1.54	5.60	1.77	6.60	2.33
5.20	1.39	6.70	2.77	6.20	2.13
5.10	1.55	6.40	2.12	5.70	2.20
5.80	1.84	6.50	1.85	5.70	1.99
5.10	1.41	5.30	1.37	5.80	1.78
4.80	1.03	4.50	1.04	5.00	1.56

6.50	2.59	5.70	1.69	6.00	1.93
4.60	0.98	5.40	1.51	5.40	1.49
5.00	1.08	7.20	3.35	5.50	1.44
5.80	1.73	6.30	2.18	6.80	2.45
6.10	2.02	6.90	2.64	6.90	2.47
4.90	0.84	6.30	2.64	6.20	2.49
5.20	1.41	5.50	1.50	7.00	3.56
5.40	1.48	6.10	2.12	5.80	1.85
5.20	1.05	5.30	1.66	6.20	2.58
5.60	1.39	5.30	1.44	5.70	1.75
5.50	1.25	5.70	1.48	5.40	1.96
4.90	0.99	6.00	2.04	5.60	1.80
5.10	1.28	6.60	2.71	6.40	2.84
5.50	1.46	5.60	1.64	5.80	2.06
5.20	1.32	4.50	1.16	6.60	2.40
5.00	1.32	5.80	1.76	6.80	2.77
5.10	1.18	7.80	4.32	7.00	3.00
6.50	2.17	5.00	1.33	6.60	2.96
6.00	1.93	5.70	1.65	5.70	2.20
5.50	1.75	7.30	3.33	6.00	1.83
				6.20	2.11
				5.80	1.80
				5.50	1.78
				6.40	2.45
				5.60	2.31
				5.70	1.51
				6.00	2.14
				5.70	2.05

Kakoy ↓

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.60	1.82	5.50	15.01	5.80	2.07
5.30	1.21	6.30	2.78	6.60	2.43
5.60	2.13	6.30	1.92	5.70	1.83
5.30	1.44	5.80	2.16	6.00	1.73
5.70	1.74	5.10	1.27	5.80	1.75
4.70	1.18	5.70	1.87	6.30	2.10
5.50	1.74	6.40	2.32	6.70	3.20
5.00	1.17	7.00	3.63	5.60	1.64
4.60	0.97	6.80	2.91	6.30	2.16
5.60	1.23	5.50	1.48	7.00	3.36
5.00	1.29	6.50	2.40	5.70	1.83
6.20	2.07	5.50	1.32	5.50	1.64
4.80	1.00	6.20	1.99	6.10	1.96
5.00	1.11	5.80	1.90	6.10	1.95
5.40	1.55	6.50	2.45	6.10	1.86
4.50	0.50	5.80	1.80	6.30	2.41
5.60	1.50	5.90	1.89	5.10	1.22
5.00	1.23	5.30	1.31	4.90	1.00
5.10	1.45	5.20	1.22	6.50	2.28
5.20	1.50	5.00	1.25	6.40	2.08
5.60	2.48	5.00	1.05	5.80	1.75
5.70	1.62	5.50	1.56	6.90	2.80
4.30	0.77	5.70	1.60	5.90	1.60
5.00	1.21	5.50	1.38	5.70	1.45
4.90	1.12	6.30	2.22	6.30	2.05
4.50	0.95	5.00	1.07	5.60	1.62
4.90	1.02	6.00	2.54	6.80	2.44
5.00	1.11	5.80	1.64	6.40	1.02
4.70	0.97	6.00	1.83	5.70	1.57
5.00	1.06	6.60	2.77	6.70	2.69
		5.50	1.36	0.00	0.03
		5.50	1.55		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.00	1.26	5.80	2.93	8.20	5.21
4.80	1.18	5.00	1.37	7.30	4.63
6.50	2.33	4.60	1.07	6.50	2.10
5.00	1.53	6.20	1.88	5.80	2.01
6.00	2.09	7.00	3.05	5.10	1.41
4.50	1.04	5.50	1.84	8.20	4.32
6.00	1.69	6.80	3.15	7.00	3.21
4.50	1.04	6.50	2.31	5.60	2.11
5.30	1.29	5.70	1.88	5.70	2.60
6.40	2.27	5.40	1.73	6.20	2.11
5.00	1.10	6.30	2.25	6.00	1.77
6.10	1.94	7.70	3.61	7.10	3.25
5.80	1.73	7.10	2.98	6.60	2.18
5.00	1.06	5.10	1.47	5.80	2.15
6.10	2.06	6.50	2.15	5.40	1.50
5.00	1.11	5.10	1.13	5.30	1.53
5.00	1.10	5.30	1.49	6.80	1.71
5.50	1.31	5.80	1.68	5.80	1.89
6.50	2.39	5.90	1.79	7.20	2.30
6.30	2.45	5.50	1.76	5.90	1.83
6.60	2.40	5.60	1.63	5.70	1.69
5.00	1.27	5.70	1.60	6.00	2.60
5.00	0.77	5.00	0.41	5.80	1.83
5.40	1.69	5.60	1.70	7.80	2.51
4.50	0.86	5.70	1.95	8.20	3.75
5.00	1.16	5.40	1.65	6.00	2.15
5.10	1.24	6.80	2.73	6.30	2.13
5.10	1.32	5.70	1.78	6.90	2.32
4.90	0.95	5.30	1.29	6.20	2.10
6.20	1.97	7.00	1.96	6.50	2.23
5.30	1.37	5.20	1.41	5.90	2.21
5.00	1.19	5.00	1.45	6.00	2.10
6.10	1.91	6.20	2.00	7.10	3.25
5.10	1.50	5.30	1.52	5.90	1.89
5.80	1.41	5.50	1.65	5.60	1.85
5.40	1.38	5.70	1.74	6.20	2.70
5.50	1.49	6.70	2.25	6.40	2.62
6.60	2.24	6.20	0.93	5.80	1.93
4.80	1.00	5.20	1.63	4.80	1.20
5.70	1.46	7.50	4.04	6.10	2.58
5.00	1.20	6.20	2.26	6.00	2.63
4.20	0.73	6.20	2.32	5.50	1.58
5.10	1.37	5.30	1.46	5.60	1.75
4.50	0.97	5.60	1.71	5.80	2.05
5.50	1.42	5.20	1.40	5.70	1.93
5.60	1.49	5.20	1.52	6.20	2.52

6.80	2.67	7.00	2.83	6.50	2.38
6.20	2.00	5.40	1.46	7.10	3.52
6.50	1.81	5.50	1.67	5.70	1.72
5.20	1.26	5.80	1.91	7.50	3.21
5.30	1.30	6.50	2.06	8.00	4.90
6.00	2.02	5.40	1.48	6.20	2.30
5.40	1.37	4.80	1.20	6.00	2.08
5.20	1.22	5.40	1.40	5.60	1.98
6.00	2.72	5.80	1.70	5.80	2.00
5.80	1.48	5.40	1.52	5.90	2.64
6.20	1.97	6.20	2.21	6.20	2.32
5.10	1.08	5.00	1.26	6.30	2.39
5.60	1.44	5.50	1.38	5.90	1.87
5.40	1.39	5.50	1.57	5.50	1.65
5.80	1.52	6.00	1.96	5.60	1.73
7.30	3.35	6.00	1.99	5.80	1.72
5.20	1.39	5.40	1.48	6.20	2.11

Kontrol <

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.50	1.33	5.50	1.56	5.80	1.83
6.00	2.10	5.60	1.62	5.50	1.63
6.10	2.04	6.50	2.34	5.60	1.58
4.80	1.11	6.10	1.85	6.00	2.03
5.20	1.31	4.80	0.89	7.20	3.63
5.00	1.07	5.60	1.69	6.00	1.88
5.70	1.42	5.70	1.51	6.80	2.70
4.90	1.13	5.10	1.25	7.00	3.02
5.10	1.07	5.70	1.71	6.20	1.93
5.00	1.15	5.60	1.25	5.90	1.91
4.30	0.54	5.50	1.49	5.00	1.22
6.10	1.18	5.30	1.42	6.10	1.84
4.50	0.76	5.50	1.61	6.00	2.04
5.00	1.03	5.10	1.36	5.30	1.24
5.40	1.21	6.00	1.92	6.30	2.16
5.50	1.45	5.60	1.54	5.80	1.94
5.60	1.51	6.50	2.33	5.10	1.10
4.70	1.07	4.50	0.88	5.90	2.05
5.10	1.51	5.00	1.25	7.10	4.10
5.00	0.98	5.60	1.66	5.80	2.21
5.10	1.19	6.50	2.25	6.60	2.25
5.40	1.25	5.50	1.58	6.10	2.03
5.60	1.20	6.00	1.98	6.00	1.97
4.90	1.24	5.80	1.44	4.90	1.02
5.10	1.20	5.60	1.47	6.80	2.69
4.80	0.98	5.90	1.85	6.20	2.06
5.50	1.24	5.50	1.58	6.80	2.79
4.00	0.67	5.90	2.24	6.10	1.86
4.70	1.01	5.70	1.53	6.10	1.88
4.60	0.97	5.70	1.63	6.30	2.10
5.10	1.10	5.70	1.95	5.90	1.15
		4.80	0.91	7.00	3.75

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
6.60	1.71	5.00	1.39	6.00	5.25
5.40	1.43	5.70	1.63	5.70	1.69
5.60	1.64	8.20	6.11	6.20	2.32
6.60	2.21	5.50	1.64	5.20	1.34
5.00	1.00	6.80	2.67	5.90	1.80
5.60	1.77	5.50	1.40	5.30	1.32
5.60	1.18	5.50	1.60	6.20	1.90
5.20	1.61	6.00	2.10	6.10	1.97
6.60	2.30	6.00	1.86	5.80	1.88
5.50	1.25	5.20	1.32	5.20	1.37
6.50	2.60	7.30	3.29	5.90	1.83
5.10	1.36	5.10	1.26	5.90	2.05
5.00	1.19	7.00	2.78	8.70	6.53
5.60	1.53	6.00	1.74	5.50	1.43
5.50	1.29	5.60	1.80	5.60	1.60
5.40	1.90	6.90	2.69	5.80	1.93
5.00	1.28	5.70	1.50	6.20	2.52
6.00	2.08	5.40	1.50	6.70	2.38
5.80	1.80	5.00	1.14	5.20	1.45
5.50	1.44	7.60	2.11	7.40	2.89
5.20	1.31	6.60	2.43	6.50	2.79
5.40	1.56	6.00	1.78	6.50	2.61
4.70	1.12	7.20	3.04	7.00	2.89
5.70	1.81	5.60	1.72	7.00	2.66
7.90	4.02	5.90	2.02	5.80	1.93
5.20	1.40	5.20	1.35	5.80	1.77
5.90	1.54	5.80	1.48	6.00	1.94
4.90	1.22	5.80	1.79	6.10	2.03
5.40	1.20	5.60	1.77	5.90	1.95
6.50	2.16	5.30	1.32	5.40	1.85
5.80	1.50	5.70	1.72	6.20	2.45
5.40	1.47	7.30	3.10	5.50	1.80
5.50	1.29	5.90	1.35	7.00	2.72
5.40	1.58	5.60	1.66	5.50	1.52
5.50	1.33	5.70	1.65	7.70	3.43
4.80	1.20	6.10	2.25	5.90	2.22
6.00	1.72	6.00	1.86	5.70	1.72
5.40	1.36	5.50	1.50	4.60	0.82
5.10	1.29	6.10	1.83	6.00	2.00
5.80	1.61	5.80	1.71	5.60	1.70
6.40	2.21	5.70	1.41	5.50	1.49
5.60	1.42	5.60	1.69	6.10	2.30
5.50	1.37	5.70	1.51	6.00	2.44
5.60	1.55	5.50	1.55	5.50	1.39
5.10	1.32	5.00	1.02	5.40	1.53
5.00	1.22	5.50	1.55	7.10	1.72

5.20	1.06	5.20	1.35	5.80	1.68
5.30	1.59	5.70	1.87	5.80	1.85
6.50	2.10	5.70	1.89	8.80	6.08
5.70	1.25	6.70	2.39	5.60	1.33
5.00	1.58	5.40	0.87	6.20	2.08
5.80	1.64	6.00	1.59	5.90	2.17
5.40	1.32	5.50	1.61	5.60	1.58
7.30	3.72	8.00	4.37	5.70	1.78
5.70	1.61	6.90	2.72	8.70	5.23
5.50	1.25	6.80	2.71	5.50	1.00
5.20	1.52	6.00	1.64	7.20	3.33
5.00	1.01	5.20	1.13	6.10	1.86
5.10	1.13	5.40	1.38	5.80	1.53
5.80	1.44	5.40	1.18	6.10	2.03
5.80	1.65	4.80	0.86	5.70	1.83
5.50	1.54	5.50	1.23	5.00	1.21
5.70	1.47	7.80	3.72	5.00	1.62
5.60	1.40	5.50	1.68	6.00	1.70
6.00	2.24	5.00	0.98	5.80	1.89
4.80	0.91	6.00	1.75	5.70	1.69
5.40	1.55	5.80	1.70	5.70	1.76
5.50	1.32	5.80	1.58	6.10	1.92
		5.50	1.57	6.10	2.04
		6.10	2.15	5.70	1.76
		5.50	1.40	6.30	2.06
		6.30	1.98	5.60	1.58

Kangkung 2

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
4.70	0.99	5.40	1.77	6.00	2.49
5.30	1.40	5.90	2.34	5.90	2.08
5.50	2.28	5.00	1.29	5.50	1.51
5.00	1.26	4.40	0.81	5.70	1.80
5.60	1.48	5.00	1.22	5.70	2.02
5.50	1.41	5.00	1.10	5.80	1.68
5.50	1.04	5.90	2.13	6.20	2.21
5.30	1.30	5.40	1.52	6.20	1.90
4.80	1.21	6.00	2.42	6.80	3.06
5.20	1.41	5.70	1.10	5.80	1.64
5.20	1.24	5.70	1.77	6.50	2.55
4.90	1.04	6.50	2.97	6.00	1.72
5.60	1.89	4.50	0.50	5.40	1.45
5.30	1.64	6.00	1.92	5.00	1.08
5.50	1.50	6.50	2.60	6.50	2.24
5.20	1.27	6.60	2.59	7.30	3.20
4.90	0.97	5.10	1.51	6.60	2.62
4.50	0.58	6.20	2.48	4.60	1.01
4.60	0.72	5.10	1.49	6.90	3.17
4.60	0.95	5.50	1.45	5.80	2.05
5.20	1.12	5.30	1.47	6.50	1.96
4.30	0.61	6.30	2.35	6.70	2.51
4.50	0.72	5.40	1.48	5.70	1.67
5.00	1.07	4.40	0.73	6.80	2.72
5.50	1.34	5.60	1.76	5.30	1.30
5.60	1.45	6.00	2.42	7.00	3.12
6.00	1.86	5.50	1.59	5.80	2.02
5.90	1.25	6.00	1.86	6.10	2.14
5.40	1.43	6.20	2.28	6.10	1.77
5.40	1.39	6.00	2.26	6.60	1.84
4.50	0.64	5.50	1.46	6.50	1.62
		6.00	1.79	5.00	1.17
		5.90	2.11	6.50	2.31
		4.50	0.78		
		5.60	1.83		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.60	1.71	5.80	2.84	5.50	1.20
7.80	3.95	6.50	2.25	5.70	1.55
6.30	2.05	5.30	1.75	6.00	2.40
5.60	1.32	5.70	1.67	7.20	2.80
6.50	2.43	5.70	1.75	6.40	2.28
5.00	1.12	5.30	1.30	5.60	1.68
5.50	2.01	6.50	2.69	5.70	1.50
7.10	2.97	7.00	2.93	7.90	4.20
5.40	1.34	5.60	1.47	6.00	2.54
5.00	1.03	8.00	4.38	5.80	3.01
7.20	5.27	5.20	1.36	7.30	3.53
7.60	3.81	5.30	1.18	5.60	1.82
5.10	1.17	5.70	1.56	5.80	1.90
5.90	1.68	6.20	1.86	5.90	1.89
5.80	1.52	6.50	1.94	6.20	2.76
6.80	2.60	8.00	4.62	6.40	2.78
7.20	2.90	5.80	2.19	5.50	1.86
4.80	0.98	6.70	2.83	5.60	2.10
6.10	1.82	5.20	1.51	7.60	4.21
5.50	1.47	5.80	1.70	0.70	2.60
7.30	3.85	6.80	1.81	6.50	2.58
7.50	2.63	5.70	1.61	6.10	3.10
5.70	1.48	6.20	1.82	5.80	2.45
4.80	0.95	5.30	1.30	5.20	1.93
5.90	1.55	6.20	2.08	5.90	2.64
5.50	1.30	8.00	4.33	5.80	1.25
6.50	1.72	8.30	4.83	7.20	3.25
5.30	1.13	6.00	2.67	8.00	4.90
5.60	1.59	6.80	2.26	6.10	3.50
5.50	1.40	5.20	1.54	5.20	1.35
5.80	1.48	6.50	2.42	5.40	1.85
5.60	1.40	4.30	0.91	5.80	2.20
5.20	1.13	5.80	1.95	7.50	3.86
6.50	2.04	6.00	1.90	7.80	4.38
5.70	1.46	5.50	1.64	5.80	1.77
5.40	1.25	7.20	3.35	6.50	2.48
5.50	1.32	6.00	2.09	5.80	2.19
5.50	1.37	5.60	1.71	5.80	2.19
6.20	1.82	5.50	1.71	5.60	1.94
7.70	3.58	6.00	2.01	7.80	4.51
7.00	2.69	5.80	1.61	6.10	2.23
5.20	1.19	5.60	1.45	6.00	2.18
5.20	1.25	5.10	1.10	6.50	2.15
5.00	1.20	5.50	1.32	7.80	3.76
5.40	1.16	5.70	1.69	7.00	3.24
5.90	1.58	6.20	2.04	6.40	2.18

5.80	1.52	6.90	1.97	6.80	2.07
5.10	1.19	7.60	3.71	5.60	1.80
5.20	1.77	6.00	2.09	6.10	2.04
5.50	1.43	6.60	2.68	5.80	1.65
5.30	1.18	6.10	1.89	5.80	1.99
5.20	1.00	5.00	0.99	6.30	1.78
5.30	1.37	5.80	2.01	6.30	1.50
5.40	1.28	7.80	3.48	5.50	2.16
5.40	1.13	5.00	1.25	6.50	1.32
6.00	1.89	5.80	1.84	5.60	1.55
5.60	1.48	6.50	2.32	5.30	1.32
5.30	1.26	6.40	2.09	5.80	1.62
4.80	1.01	6.50	2.30	4.80	1.06
5.80	1.46	5.80	1.76	7.80	3.78
5.60	1.46	6.70	2.73	6.70	3.24
6.30	1.47	5.20	1.55	4.80	0.75
5.90	1.72	6.70	2.72	5.50	2.60
5.50	1.43	5.50	1.57	6.40	2.49
6.00	1.66	5.80	1.82		
4.50	0.73	5.50	1.44		
4.50	0.93	5.80	1.49		
5.60	1.35	5.60	1.65		
		6.10	1.83		
		5.70	1.65		
		6.20	2.01		
		6.20	1.96		

5.80	1.52	6.90	1.97	6.80	2.07
5.10	1.19	7.60	3.71	5.60	1.80
5.20	1.77	6.00	2.09	6.10	2.04
5.50	1.43	6.60	2.68	5.80	1.65
5.30	1.18	6.10	1.89	5.80	1.99
5.20	1.00	5.00	0.99	6.30	1.78
5.30	1.37	5.80	2.01	6.30	1.50
5.40	1.28	7.80	3.48	5.50	2.16
5.40	1.13	5.00	1.25	6.50	1.32
6.00	1.89	5.80	1.84	5.60	1.55
5.60	1.48	6.50	2.32	5.30	1.32
5.30	1.26	6.40	2.09	5.80	1.62
4.80	1.01	6.50	2.30	4.80	1.06
5.80	1.46	5.80	1.76	7.80	3.78
5.60	1.46	6.70	2.73	6.70	3.24
6.30	1.47	5.20	1.55	4.80	0.75
5.90	1.72	6.70	2.72	5.50	2.60
5.50	1.43	5.50	1.57	6.40	2.49
6.00	1.66	5.80	1.82		
4.50	0.73	5.50	1.44		
4.50	0.93	5.80	1.49		
5.60	1.35	5.60	1.65		
		6.10	1.83		
		5.70	1.65		
		6.20	2.01		
		6.20	1.96		

Pakcay 2

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
6.50	3.96	5.40	1.36	7.70	4.48
4.90	1.15	5.90	1.28	5.40	1.28
5.00	1.31	5.60	1.57	6.70	2.96
5.00	1.11	5.60	2.20	6.10	2.64
4.80	1.04	6.50	1.47	6.80	3.32
5.50	1.46	5.20	1.49	5.80	1.95
4.60	1.84	6.20	2.66	5.80	2.05
5.70	1.86	6.50	2.65	6.00	2.44
4.70	0.92	5.60	1.63	7.10	3.51
5.10	1.52	6.00	2.15	5.50	1.75
6.00	2.05	5.70	1.94	7.20	3.83
5.50	1.60	5.20	1.51	6.40	2.36
5.20	1.34	6.00	2.11	5.00	1.07
6.00	1.83	5.10	1.22	6.00	2.31
4.90	1.29	5.40	1.66	6.10	1.97
5.10	1.19	5.50	1.60	6.40	2.94
4.80	0.85	6.20	2.55	6.00	2.24
4.80	1.05	5.60	1.81	6.00	2.04
4.70	0.94	5.70	1.87	5.80	1.90
4.90	0.73	5.90	1.46	6.00	2.06
4.60	0.77	6.30	2.45	6.30	1.77
4.00	0.72	5.90	2.06	4.40	0.76
4.90	1.03	4.00	0.82	6.00	1.81
5.10	1.10	5.00	1.28	5.90	1.68
5.70	1.65	5.50	1.53	5.60	1.61
4.30	0.55	5.30	1.52	5.80	1.79
5.30	1.20	5.60	1.62	5.10	1.68
5.40	1.42	5.00	1.37	5.80	1.76
4.20	0.62	5.60	1.55	6.60	2.58
4.50	0.81	4.90	1.18	4.70	0.97
4.60	0.83	6.20	2.01	6.80	3.02
		6	1.97		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.40	1.63	6.00	1.84	5.70	1.32
6.00	1.94	7.00	2.80	5.10	1.48
5.70	1.92	5.40	1.36	6.20	2.87
5.60	1.69	6.70	2.81	6.80	2.00
5.50	1.53	5.50	1.44	6.80	2.32
5.20	1.41	5.70	1.87	6.90	3.24
5.40	1.32	5.30	1.70	4.90	1.10
6.50	2.13	7.30	3.15	5.80	1.89
5.40	1.48	6.70	2.52	6.70	3.43
6.60	2.48	7.00	2.85	5.20	2.58
6.40	2.26	5.80	1.65	5.40	2.04
5.10	1.48	5.30	1.54	5.00	1.39
4.80	0.92	6.80	2.60	5.00	1.09
4.20	0.76	5.50	1.50	5.20	1.61
6.10	2.31	5.30	1.22	5.40	1.38
5.20	1.12	7.00	3.02	4.90	1.07
7.20	3.45	5.30	1.40	5.50	1.68
4.50	0.80	8.20	5.01	5.60	1.33
8.20	4.91	6.20	2.15	6.10	2.67
7.20	3.40	5.50	1.76	5.70	1.52
5.10	1.10	6.30	1.98	5.70	1.84
5.70	1.88	5.80	1.72	5.60	1.76
6.20	1.97	6.70	2.58	6.80	1.95
5.10	1.15	7.00	2.85	5.90	1.31
5.00	1.18	6.00	1.87	5.80	1.81
5.20	1.30	5.50	1.66	5.50	1.38
5.50	1.49	5.30	1.25	6.90	3.51
4.80	1.13	6.80	3.36	6.60	2.58
4.60	0.90	5.10	1.19	7.00	2.80
5.60	1.42	5.00	1.19	5.40	1.39
5.50	1.41	5.90	1.80	6.90	2.96
4.9	0.96	4.8	1.08	5.90	1.87
5.2	1.08	6.5	2.26	5.50	1.64
5.2	1.48	6	1.87	6.60	3.13
5.7	4.12	7	2.86	5.10	1.82
6.2	2.29	7.5	3.13	5.30	2.95
6.6	2.56	6	1.92	5.00	1.53
5.8	1.65	6.5	2.16	5.70	1.97
5.6	1.45	5.7	1.69	5.90	2.24
5.2	1.48	6	1.65	6.00	1.53
6	1.79	8.5	4.99	5.70	1.87
5.5	1.33	6.5	2.19	7.00	2.24
5.6	1.36	5.4	1.17	5.00	1.41
6.2	2.15	8.1	5.02	5.70	3.09
4.5	0.87	5.4	1.59	5.60	1.7

Kontrol 3

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.20	1.37	6.40	2.52	6.80	4.90
4.10	0.63	5.70	2.18	6.90	3.01
6.60	2.00	5.90	2.17	6.50	2.50
5.90	1.84	5.30	1.36	7.30	3.10
4.80	1.15	6.20	2.51	6.20	2.37
5.30	1.31	6.40	2.69	6.10	2.21
5.80	1.96	5.00	1.23	5.00	1.30
5.70	1.78	6.20	2.35	6.60	2.44
5.60	1.69	5.80	2.01	6.50	1.96
4.50	0.94	4.80	0.95	5.80	1.78
5.10	1.51	5.50	1.63	6.10	1.06
5.50	1.71	6.10	2.00	6.50	2.63
5.00	1.14	7.20	3.86	6.50	2.45
4.00	0.76	4.80	1.02	5.80	2.01
5.10	1.40	5.70	1.73	6.40	2.41
5.00	1.10	5.70	2.10	6.00	1.70
4.10	0.75	6.60	2.70	6.40	2.11
5.30	1.43	6.70	2.78	7.10	3.13
5.00	1.15	6.40	2.68	6.10	1.79
4.40	0.85	5.20	1.51	7.20	3.30
4.50	0.85	6.90	2.78	7.90	4.49
5.70	1.45	6.50	2.52	6.10	2.10
5.60	1.33	6.20	2.09	6.80	2.85
4.80	0.87	6.00	2.14	5.50	1.39
4.90	1.15	5.50	1.54	7.10	4.90
5.30	1.26	6.40	2.66	6.80	2.28
5.60	1.43	6.00	2.39	6.50	2.30
5.20	1.33	4.90	1.48	6.20	1.84
5.60	1.49	6.20	2.12	4.80	0.94
		6.00	2.10	5.40	1.35
		4.80	1.24	6.10	2.01
		5.30	1.50		

5.20	1.37	6.40	2.52	6.80	4.90
4.10	0.63	5.70	2.18	6.90	3.01
6.60	2.00	5.90	2.17	6.50	2.50
5.90	1.84	5.30	1.36	7.30	3.10
4.80	1.15	6.20	2.51	6.20	2.37
5.30	1.31	6.40	2.69	6.10	2.21
5.80	1.96	5.00	1.23	5.00	1.30
5.70	1.78	6.20	2.35	6.60	2.44
5.60	1.69	5.80	2.01	6.50	1.96
4.50	0.94	4.80	0.95	5.80	1.78
5.10	1.51	5.50	1.63	6.10	1.06
5.50	1.71	6.10	2.00	6.50	2.63
5.00	1.14	7.20	3.86	6.50	2.45
4.00	0.76	4.80	1.02	5.80	2.01
5.10	1.40	5.70	1.73	6.40	2.41
5.00	1.10	5.70	2.10	6.00	1.70
4.10	0.75	6.60	2.70	6.40	2.11
5.30	1.43	6.70	2.78	7.10	3.13
5.00	1.15	6.40	2.68	6.10	1.79
4.40	0.85	5.20	1.51	7.20	3.30
4.50	0.85	6.90	2.78	7.90	4.49
5.70	1.45	6.50	2.52	6.10	2.10
5.60	1.33	6.20	2.09	6.80	2.85
4.80	0.87	6.00	2.14	5.50	1.39
4.90	1.15	5.50	1.54	7.10	4.90
5.30	1.26	6.40	2.66	6.80	2.28
5.60	1.43	6.00	2.39	6.50	2.30
5.20	1.33	4.90	1.48	6.20	1.84
5.60	1.49	6.20	2.12	4.80	0.94
		6.00	2.10	5.40	1.35
		4.80	1.24	6.10	2.01
		5.30	1.50		

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.00	1.52	6.80	2.70	5.50	1.20
5.30	1.12	6.00	2.10	7.50	4.47
5.00	1.20	6.00	2.24	5.40	1.85
5.30	1.48	6.70	2.53	4.90	1.28
5.50	1.78	7.00	3.25	5.90	2.07
5.10	1.32	6.30	2.16	5.70	1.63
5.00	1.23	5.20	1.73	7.30	4.38
5.50	1.24	6.20	1.86	6.40	2.27
5.20	1.34	5.40	1.12	5.30	1.79
6.50	2.54	6.80	1.86	7.50	3.48
4.50	1.06	6.80	1.89	8.30	5.34
7.00	2.83	5.30	1.25	5.60	1.72
5.50	1.37	6.30	1.52	6.00	1.74
5.20	1.32	5.50	1.49	5.50	1.75
7.00	2.68	6.30	2.15	6.20	2.70
5.40	1.57	7.00	1.80	5.70	2.07
5.50	1.53	7.20	1.89	5.60	2.02
5.00	1.33	5.90	1.28	8.50	6.65
5.80	1.77	5.00	1.74	5.70	1.71
5.00	1.11	5.60	1.68	7.90	4.56
5.30	1.30	6.20	1.70	5.60	1.98
5.20	1.39	6.80	1.73	5.50	1.72
5.00	1.05	5.90	1.60	5.80	2.00
4.80	0.96	5.80	1.59	5.90	1.25
5.40	1.24	6.40	1.83	6.20	2.24
4.20	0.91	6.90	1.92	5.90	2.19
5.20	1.45	6.00	1.47	8.30	5.48
4.70	0.98	5.90	1.56	6.00	2.08
4.80	1.17	6.10	1.68	6.10	2.32
5.20	1.24	6.10	1.64	6.00	4.41
5.50	1.26	5.60	1.82	5.40	1.70
6.50	2.36	6.90	1.72	6.20	2.35
5.00	1.26	7.00	1.80	5.60	1.73
6.20	1.92	5.60	1.39	5.50	1.66
4.80	1.02	6.30	1.51	4.80	1.10
4.80	0.97	7.10	1.80	5.70	1.43
5.20	1.31	5.60	1.28	5.40	1.87
5.40	1.30	6.00	1.39	5.90	1.87
5.00	1.13	5.50	1.45	6.10	1.85
6.50	2.36	5.50	1.48	6.50	2.81
5.20	1.22	7.00	1.96	5.20	1.45
4.00	0.67	6.80	1.63	6.70	2.66
5.20	1.21	5.90	1.72	5.60	1.88
4.90	1.13	6.30	1.56	5.60	1.87
5.80	1.44	5.30	1.29	6.20	2.37
5.00	1.04	5.30	1.36	5.80	1.82

5.40	1.22	6.40	1.48	5.80	1.82
5.20	1.36	7.30	3.12	6.40	2.62
5.50	1.31	6.30	2.81	5.80	2.42
5.20	1.32	7.40	2.13	6.10	2.35
5.30	1.32	6.00	1.76	7.80	4.10
4.90	1.10	5.70	1.35	6.70	2.86
4.80	1.17	5.90	1.46	7.30	3.12
5.70	1.50	5.40	1.58	5.90	2.03
5.50	1.49	6.60	1.69	8.30	4.42
4.50	0.79	5.50	1.53	5.60	1.73
5.50	1.14	6.20	1.68	6.40	2.60
4.50	0.74	5.30	1.52	5.70	2.19
5.30	1.32	5.60	1.39	5.00	1.28
5.10	1.46	5.70	1.62	5.80	2.25
5.20	1.30	5.30	1.31	6.20	2.18
5.20	1.16	5.60	1.81	6.30	1.93
5.40	1.05	5.60	1.29	6.40	2.86
5.50	1.34	6.20	1.29	6.10	2.17

5.40	1.22	6.40	1.48	5.80	1.82
5.20	1.36	7.30	3.12	6.40	2.62
5.50	1.31	6.30	2.81	5.80	2.42
5.20	1.32	7.40	2.13	6.10	2.35
5.30	1.32	6.00	1.76	7.80	4.10
4.90	1.10	5.70	1.35	6.70	2.86
4.80	1.17	5.90	1.46	7.30	3.12
5.70	1.50	5.40	1.58	5.90	2.03
5.50	1.49	6.60	1.69	8.30	4.42
4.50	0.79	5.50	1.53	5.60	1.73
5.50	1.14	6.20	1.68	6.40	2.60
4.50	0.74	5.30	1.52	5.70	2.19
5.30	1.32	5.60	1.39	5.00	1.28
5.10	1.46	5.70	1.62	5.80	2.25
5.20	1.30	5.30	1.31	6.20	2.18
5.20	1.16	5.60	1.81	6.30	1.93
5.40	1.05	5.60	1.29	6.40	2.86
5.50	1.34	6.20	1.29	6.10	2.17

Kangkung 5

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.70	1.50	6.80	3.00	5.60	1.99
5.80	1.88	6.10	1.58	6.50	2.27
6.10	2.02	6.10	2.54	7.00	3.55
5.60	1.88	6.80	2.74	6.50	2.87
5.60	1.65	5.60	1.73	0.56	2.85
5.50	1.53	6.00	1.85	6.60	2.95
4.70	1.06	5.00	1.25	6.60	2.28
5.70	1.60	5.70	1.85	6.20	1.97
5.70	1.66	5.80	1.91	5.80	1.92
6.30	2.52	5.60	1.63	6.20	3.32
5.30	1.36	5.00	1.10	6.80	0.92
5.10	1.40	6.50	2.51	5.40	2.47
5.40	1.51	5.70	1.71	6.50	1.80
6.20	1.43	6.20	2.01	4.50	1.94
5.80	1.70	5.50	1.45	6.00	2.10
5.60	1.56	5.60	1.64	6.20	1.20
5.50	1.46	6.00	1.76	5.00	1.20
5.30	1.39	6.20	1.44	5.80	1.82
5.30	1.40	5.20	1.42	5.50	1.70
5.00	1.13	5.50	1.59	6.50	2.49
4.50	0.95	5.50	1.59	6.10	1.58
5.40	1.55	5.50	1.47	5.80	1.78
5.50	1.36	6.30	2.32	5.90	1.93
5.00	1.15	5.20	1.31	5.30	1.14
5.00	1.31	6.30	2.32	5.00	1.12
4.90	1.09	5.80	1.71	7.20	3.27
5.50	1.59	5.00	1.05	6.00	1.78
5.10	0.87	5.70	1.52	5.80	1.36
5.70	1.88	5.10	1.23	6.20	1.67
6.00	1.97	6.10	1.21	5.70	1.52
		5.50	1.67	6.10	3.12

Page 3

5.50	1.31	4.50	0.95	7.60	3.93
4.70	0.98	5.50	1.54	6.00	1.81
5.80	1.68	5.50	1.42	6.60	2.53
5.40	1.10	6.00	1.86	7.20	2.87
5.20	1.32	5.50	1.45	5.80	1.89
6.00	1.65	5.60	1.62	5.50	1.78
6.10	1.88	6.60	2.21	5.80	1.48
4.80	0.94	5.70	1.89	5.60	1.57
4.50	1.00	5.40	1.70	6.80	2.42
5.50	1.27	6.00	1.82	7.10	3.25
4.90	0.90	8.00	4.34	6.40	1.96
5.60	1.16	5.70	1.17	6.50	2.27
4.40	0.76	5.00	1.26	5.50	1.48
5.40	1.40	5.30	1.25	5.80	1.92
5.10	1.15	5.50	1.37	6.50	2.17
4.90	1.06	7.30	2.77	6.00	1.89

4.70	1.08	5.80	1.50	6.00	1.81
4.90	1.06	7.30	2.77	6.00	1.89
5.10	1.15	5.50	1.37	6.50	2.17
5.20	1.32	5.50	1.45	5.80	1.89
5.40	1.40	5.30	1.25	5.80	1.92
5.50	1.27	6.00	1.82	7.10	3.25
5.60	1.16	5.70	1.17	6.50	2.27
5.80	1.68	5.50	1.42	6.60	2.53
6.00	1.65	5.60	1.62	5.50	1.78
6.10	1.88	6.60	2.21	5.80	1.48
6.20	1.90	6.60	2.21	5.80	1.48
6.30	1.92	6.60	2.21	5.80	1.48
6.40	1.94	6.60	2.21	5.80	1.48
6.50	1.96	6.60	2.21	5.80	1.48
6.60	1.98	6.60	2.21	5.80	1.48
6.70	2.00	6.60	2.21	5.80	1.48
6.80	2.02	6.60	2.21	5.80	1.48
6.90	2.04	6.60	2.21	5.80	1.48
7.00	2.06	6.60	2.21	5.80	1.48
7.10	2.08	6.60	2.21	5.80	1.48
7.20	2.10	6.60	2.21	5.80	1.48
7.30	2.12	6.60	2.21	5.80	1.48
7.40	2.14	6.60	2.21	5.80	1.48
7.50	2.16	6.60	2.21	5.80	1.48
7.60	2.18	6.60	2.21	5.80	1.48
7.70	2.20	6.60	2.21	5.80	1.48
7.80	2.22	6.60	2.21	5.80	1.48
7.90	2.24	6.60	2.21	5.80	1.48
8.00	2.26	6.60	2.21	5.80	1.48

Pakcay 3

Rabu 10 september 2014		Sabtu 13 september 2014		Senin 15 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
5.50	1.50	5.80	1.86	5.50	1.65
6.10	2.44	4.20	0.56	6.40	2.12
5.90	1.90	4.80	1.19	5.80	1.64
5.50	1.94	5.50	1.60	5.50	1.38
5.30	0.56	6.00	1.54	6.00	1.90
4.50	0.99	4.80	0.85	5.00	1.01
4.20	0.81	7.00	3.30	4.20	0.77
4.80	0.97	6.00	1.75	6.00	1.85
4.30	0.67	5.40	1.49	6.20	1.15
5.20	1.32	5.70	1.86	5.50	1.51
3.50	0.23	3.50	0.37	5.80	1.70
4.50	0.98	4.60	1.02	5.60	1.94
4.20	0.81	5.40	1.36	5.70	1.58
5.50	1.55	4.50	0.74	7.70	4.03
4.70	1.08	5.60	1.57	6.00	1.87
5.00	0.96	5.00	1.21	5.50	1.42
4.50	0.89	5.00	2.06	5.30	1.39
4.60	1.02	6.50	1.45	5.00	0.93
5.00	1.15	5.80	1.34	4.80	0.85
4.60	0.81	6.50	1.86	4.80	1.00
5.30	1.62	5.80	2.19	5.50	1.41
5.20	1.37	5.50	1.65	5.20	1.22
5.10	1.22	4.80	0.92	6.20	1.97
5.50	1.29	4.50	0.80	5.90	1.88
5.30	1.39	5.30	1.27	4.80	0.91
4.20	0.81	4.80	0.78	4.80	1.02
5.00	1.06	5.20	1.10	4.70	0.79
3.80	0.60	5.50	1.10	5.80	1.72
5.00	1.01	4.50	0.92	4.90	0.93
4.20	0.84	4.50	0.97	6.50	2.36
		5.00	0.97	5.00	1.02

Rabu 17 september 2014		Sabtu 20 septeber 2014		Senin 22 september 2014	
Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)	Panjang (cm)	Bobot (gr)
4.80	2.00	5.80	1.86	5.10	1.34
4.90	0.87	5.80	1.89	6.20	2.44
5.20	1.10	4.90	0.92	6.10	1.56
5.50	1.52	6.00	1.89	6.00	1.87
4.80	1.45	6.00	1.88	5.20	1.85
6.50	2.26	5.00	1.38	6.10	1.97
5.90	1.26	5.60	1.73	5.70	1.84
4.70	0.97	5.50	1.51	5.00	1.33
5.60	1.26	6.10	1.93	5.80	1.59
6.30	1.98	4.80	1.02	5.30	1.22
5.00	1.21	5.40	1.38	6.30	1.87
6.80	3.15	4.90	1.18	6.40	1.04
5.90	1.94	5.60	1.63	6.10	1.83
5.00	1.17	5.20	1.34	5.70	1.18
6.10	1.98	6.20	2.43	5.90	1.22
5.00	1.25	5.50	1.63	5.10	1.32
5.00	1.24	5.00	1.29	5.10	1.14
5.60	1.79	5.80	1.61	5.10	1.39
5.00	1.17	5.60	1.57	6.30	2.01
5.00	1.35	5.00	1.44	6.40	1.79
5.00	1.32	5.50	1.49	6.20	1.86
6.70	2.57	5.70	1.80	4.90	1.02
6.20	1.63	4.50	0.98	5.80	1.31
5.70	1.26	4.00	0.75	6.50	1.87
5.70	1.49	5.20	1.32	5.60	1.59
4.80	1.02	5.70	1.63	6.80	2.08
5.30	0.86	5.30	1.66	6.80	1.98
5.50	1.35	5.50	1.63	6.10	1.78
5.50	1.40	6.00	2.13	6.20	1.85
5.80	1.77	5.00	1.29	6.00	1.56
5.30	1.35	5.30	1.48	6.40	1.92
5.20	1.24	5.40	1.44	6.70	1.86
4.90	1.96	5.50	1.63	5.20	1.30
5.30	1.47	5.30	1.53	5.70	1.40
5.20	1.27	5.50	1.68	6.40	1.72
5.30	1.75	5.50	1.43	6.00	1.69
5.50	1.39	5.50	1.59	5.50	1.75
5.20	1.21	4.80	1.08	6.10	1.92
5.20	1.27	5.20	1.08	5.00	1.09
6.60	2.97	5.70	1.70	6.70	2.34
5.70	1.62	5.00	1.07	6.60	2.21
4.80	0.94	5.00	1.21	5.00	1.26
5.00	1.16	5.50	1.50	5.60	1.48
5.20	1.39	6.00	2.07	5.10	1.76
5.50	1.30	5.70	1.75	6.10	1.70
5.00	1.15	5.20	1.20	5.50	1.73

4.80	0.52	5.70	1.72	6.80	1.76
5.50	1.31	1.50	1.67	5.60	1.79
4.70	0.98	5.50	1.59	5.40	1.65
5.80	1.68	6.00	1.89	5.90	1.99
5.40	1.10	5.20	1.32	5.20	1.24
5.20	1.32	6.30	1.95	5.30	1.69
6.00	1.65	5.80	1.70	5.60	1.22
6.10	1.88	6.40	2.16	5.40	1.16
4.80	0.94	4.90	1.06	5.40	1.52
4.50	1.00	5.50	1.65	5.60	1.78
5.50	1.27	5.50	1.52	5.60	1.27
4.90	0.90	6.00	1.42	6.00	1.99
5.60	1.16	5.20	1.52	5.10	1.47
4.40	0.76	5.80	1.63	4.80	1.07
5.40	1.40	6.50	1.89	5.30	1.31
5.10	1.15	5.60	1.70	6.70	1.99
4.90	1.06	5.00	1.06	6.10	1.74
				6.50	1.96

Lampiran 1b. Uji Statistik Pemberian Pakan dan Pertumbuhan Ikan

Kontrol 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,975
R Square	0,950
Adjusted R Square	0,938
Standard Error	0,475
Observations	6

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	17,181	17,181	76,035	0,00095
Residual	4	0,904	0,226		
Total	5	18,085			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,500	0,289	19,047	0,000	4,698	6,302	4,698	6,302
X Variable 1	0,004	0,000	8,720	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005

Kontrol 2

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,984
R Square	0,968
Adjusted R Square	0,960
Standard Error	0,370
Observations	6

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	16,510	16,510	120,487	0,00039
Residual	4	0,548	0,137		
Total	5	17,058			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,46361919	0,23747439	23,0071933	2,1147E-05	4,80428458	6,1229538	4,80428458	6,1229538
X Variable 1	0,00494041	0,00045008	10,9766408	0,0003914	0,00369077	0,00619004	0,00369077	0,00619004

Kontrol 3

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,97
R Square	0,94
Adjusted R Square	0,93
Standard Error	0,57
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	21,78	21,78	66,37	0,0012
Residual	4	1,31	0,33		
Total	5	23,10			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,650	0,362	15,588	0,000	4,644	6,657	4,644	6,657
X Variable 1	0,004	0,000	8,147	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005

Kangkung 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,961
R Square	0,924
Adjusted R Square	0,905
Standard Error	0,605
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	17,763	17,763	48,506	0,002
Residual	4	1,465	0,366		
Total	5	19,227			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,798	0,369	15,731	0,000	4,775	6,822	4,775	6,822
X Variable 1	0,003	0,000	6,965	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005

Kangkung 2

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,99137888
R Square	0,98283208
Adjusted R Square	0,9785401
Standard Error	0,30823635
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	21,7565181	21,7565181	228,992731	0,00011117
Residual	4	0,38003858	0,09500964		
Total	5	22,1365567			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,521	0,196	28,181	0,000	4,977	6,065	4,977	6,065
X Variable 1	0,005	0,000	15,133	0,000	0,004	0,006	0,004	0,006

Kangkung 3

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,94
R Square	0,89
Adjusted R Square	0,86
Standard Error	0,48
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7,11	7,11	31,03	0,0051
Residual	4	0,92	0,23		
Total	5	8,03			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,516	0,306	18,020	0,000	4,666	6,366	4,666	6,366
X Variable 1	0,004	0,001	5,571	0,005	0,002	0,006	0,002	0,006

Pakcoy 1
SUMMARY
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,998
R Square	0,996
Adjusted R Square	0,996
Standard Error	0,140
Observations	6

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	21,779	21,779	1112,661	4,81757E-06
Residual	4	0,078	0,020		
Total	5	21,858			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,572	0,085	65,461	0,000	5,336	5,808	5,336	5,808
X Variable 1	0,004	0,000	33,357	0,000	0,004	0,004	0,004	0,004

Pakcoy 2
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,996
R Square	0,993
Adjusted R Square	0,991
Standard Error	0,247
Observations	6

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	32,797	32,797	538,210	0,000
Residual	4	0,244	0,061		
Total	5	33,040			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,300	0,153	34,688	0,000	4,876	5,724	4,876	5,724
X Variable 1	0,005	0,000	23,199	0,000	0,004	0,005	0,004	0,005

Pakcoy 3
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,932
R Square	0,869
Adjusted R Square	0,837
Standard Error	0,532
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7,538	7,538	26,601	0,007
Residual	4	1,133	0,283		
Total	5	8,672			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,584	0,341	16,390	0,000	4,638	6,530	4,638	6,530
X Variable 1	0,003	0,001	5,158	0,007	0,002	0,005	0,002	0,005

Lampiran 1c. Uji Statistik Pemberian Hormon dan Pertumbuhan Tanaman

Kangkung 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,887
R Square	0,787
Adjusted R Square	0,734
Standard Error	2,917
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	125,618	125,618	14,768	0,0184
Residual	4	34,024	8,506		
Total	5	159,642			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	12,914	2,155	5,994	0,004	6,932	18,896	6,932	18,896
X Variable 1	0,391	0,102	3,843	0,018	0,108	0,673	0,108	0,673

Kangkung 2

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,910
R Square	0,829
Adjusted R Square	0,786
Standard Error	1,254
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	30,483	30,483	19,382	0,0117
Residual	4	6,291	1,573		
Total	5	36,774			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	14,190	0,926	15,317	0,000	11,618	16,762	11,618	16,762
X Variable 1	0,192	0,044	4,403	0,012	0,071	0,314	0,071	0,314

Kangkung 3

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,983
R Square	0,966

Adjusted R Square	0,958
Standard Error	0,954
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	105,072	105,072	115,332	0,0004
Residual	4	3,644	0,911		
Total	5	108,716			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	12,250	0,705	17,373	0,000	10,292	14,207	10,292	14,207
X Variable 1	0,357	0,033	10,739	0,000	0,265	0,450	0,265	0,450

Pakcoy 1

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,994
R Square	0,988
Adjusted R Square	0,985
Standard Error	0,276
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	25,410	25,410	334,772	5,2487E-05
Residual	4	0,304	0,076		
Total	5	25,713			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	6,506	0,204	31,968	0,000	5,941	7,071	5,941	7,071
X Variable 1	0,176	0,010	18,297	0,000	0,149	0,202	0,149	0,202

Pakcoy 2

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,953
R Square	0,908
Adjusted R Square	0,885
Standard Error	0,648
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	16,620	16,620	39,557	0,003
Residual	4	1,681	0,420		
Total	5	18,301			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	6,997	0,479	14,611	0,000	5,667	8,326	5,667	8,326
X Variable 1	0,142	0,023	6,289	0,003	0,079	0,205	0,079	0,205

Pakcoy 3

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,894
R Square	0,799
Adjusted R Square	0,749
Standard Error	0,696
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7,704	7,704	15,909	0,016
Residual	4	1,937	0,484		
Total	5	9,642			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	7,314	0,514	14,226	0,000	5,886	8,741	5,886	8,741
X Variable 1	0,097	0,024	3,989	0,016	0,029	0,164	0,029	0,164



LAMPIRAN 2
HASIL ANALISIS
LABORATORIUM

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2232/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 7. AB-1234 = Kontrol 3
- 8. AB-1235 = Kangkung 3
- 9. AB-1236 = Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 02 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2232	2232	2232
				Inisial Lab.	AB-1234	AB-1235	AB-1236
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.9	30.8	29.3	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.38	6.68	6.65	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO3	74.50	67.50	68.50	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	5.24	3.03	1.50	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.7643	3.2735	0.3311	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	1.2030	2.8626	0.0816	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	1.7000	4.5000	4.6000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.334	0.034	0.021	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2232/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1237 = Talang Kangkung 1
2. AB-1238 = Talang Pakcoy 1
3. AB-1239 = Talang Kangkung 2

Tanggal masuk contoh : 02 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2232	2232	2232
				Inisial Lab.	AB-1237	AB-1238	AB-1239
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.1	29.3	26.5	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.67	6.18	5.78	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	55.00	68.00	63.50	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	3.40	2.87	3.70	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.3605	2.0155	0.3118	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.3860	2.8729	0.0098	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	16.0000	4.5000	3.7000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.127	0.188	0.314	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.SI

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2232/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1240 = Talang Pakcoy 2
- 5. AB-1241 = Talang Kangkung 3
- 6. AB-1242 = Talang Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 02 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2232	2232	2232
				Inisial Lab.	AB-1240	AB-1241	AB-1242
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-

KARAKTERISTIK FISIKA

1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.5	30.8	29.3
----	---------	-------------	----	------	------	------

KARAKTERISTIK KIMIA

2.	pH *)	Potensiometrik		5.95	5.40	6.47
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO3	68.00	65.00	30.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	2.80	2.60	1.80
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	2.2977	0.3519	0.3133
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	2.8738	0.4544	0.3594
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	16.7000	4.3000	4.5000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.392	0.354	0.199

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

DATA LABORATORIUM
No. : 2232/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :
4. AB-1231 = Kontrol 2
5. AB-1232 = Kangkung 2
6. AB-1233 = Pakcoy 2

Tanggal masuk contoh : 02 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2232	2232	2232
				Inisial Lab.	AB-1231	AB-1232	AB-1233
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	29.1	29.5	30.5	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.70	6.49	6.65	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	64.50	68.50	64.50	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	2.88	2.66	1.76	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.3827	0.8539	2.4524	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.0520	1.2109	1.4106	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	4.0000	3.7000	2.0000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.326	0.346	0.346	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM

No. : 2237/LL-PPLH-IPB/10/2014

Contoh Uji : Air

PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1278 = Kontrol 1
2. AB-1279 = Kangkung 1
3. AB-1280 = Pakcoy 1

Tanggal masuk contoh : 16 Oktober 2014

Tanggal selesai analisis : 07 Nopember 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	Ref-Agenda	2237	2237	2237
			Inisial Lab.	AB-1278	AB-1279	AB-1280
			SATUAN	1	2	3
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA						
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.2	29.9	29.0
KARAKTERISTIK KIMIA						
2.	pH *)	Potensiometrik		6.56	7.37	7.13
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	82.00	91.50	62.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	1.20	0.41	1.68
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.5720	0.2717	0.3117
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	0.7644	1.0686	0.2792
7.	N-NO ₃	Status Klorida	mg/L	5.3000	16.3000	15.4000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.427	0.553	0.564

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2237/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

7. AB-1284 = Kontrol 3
8. AB-1285 = Kangkung 3
9. AB-1286 = Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 16 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 07 Nopember 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	Ref-Agenda	2237	2237	2237
			Inisial Lab.	AB-1284	AB-1285	AB-1286
			SATUAN	7	8	9
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-

KARAKTERISTIK FISIKA

1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.0	30.1	30.1
----	---------	-------------	----	------	------	------

KARAKTERISTIK KIMIA

2.	pH *)	Potensiometrik		6.98	6.78	7.11
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	77.50	72.00	72.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	2.06	1.68	3.18
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.1498	0.2501	0.4390
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.4255	4.3191	1.0798
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	2.2000	4.8000	5.0000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.291	0.081	0.092

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2237/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1281 = Kontrol 2
- 5. AB-1282 = Kangkung 2
- 6. AB-1283 = Pakcoy 2

Tanggal masuk contoh : 16 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 07 Nopember 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2237	2237	2237
				Inisial Lab.	AB-1281	AB-1282	AB-1283
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C		29.2	29.9	30.1
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik			6.26	7.11	6.88
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃		58.00	56.50	72.50
4.	DO	Winkler Modf	mg/L		3.00	0.94	0.19
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L		0.6245	0.4391	0.2004
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L		0.9513	1.3065	0.3014
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L		4.5000	4.8000	2.5000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L		0.271	0.538	0.254

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2237/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1287 = Talang Kangkung 1
2. AB-1288 = Talang Pakcoy 1
3. AB-1289 = Talang Kangkung 2

Tanggal masuk contoh : 16 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 07 Nopember 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2237	2237	2237
				Inisial Lab.	AB-1287	AB-1288	AB-1289
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	29.3	28.8	29.7	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		7.23	6.91	6.51	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	68.00	68.00	93.00	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	0.45	1.50	0.94	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.1359	0.0571	0.7767	
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	0.3900	0.2711	0.7570	
7.	N-NO ₃	Status Klorida	mg/L	16.4000	5.0000	4.3000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.105	0.070	0.171	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2237/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1290= Talang Pakcoy 2
- 5. AB-1291 = Talang Kangkung 3
- 6. AB-1292 = Talang Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 16 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 07 Nopember 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2237	2237	2237
				Inisial Lab.	AB-1290	AB-1291	AB-1292
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.7	31.1	28.4	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.19	6.37	7.21	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	73.50	75.50	71.50	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	0.19	3.37	1.68	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.7566	1.1369	1.0046	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.5024	0.3075	0.7163	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	17.2000	4.5000	5.0000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.038	0.705	1.040	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2233/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1243 = Kontrol 1
2. AB-1244 = Kangkung 1
3. AB-1245 = Pakcoy 1

Tanggal masuk contoh : 09 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2233	2233	2233
				Inisial Lab.	AB-1243	AB-1244	AB-1245
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	29.6	29.5	28.6	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.68	7.21	6.93	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	75.50	77.50	68.00	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	1.59	1.31	1.59	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	1.8874	0.3304	<0.0092	
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	2.6896	0.0676	<0.0046	
7.	N-NO ₃	Status Klorida	mg/L	4.9000	16.0000	15.2000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.440	0.378	0.378	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2233/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1246 = Kontrol 2
- 5. AB-1247 = Kangkung 2
- 6. AB-1248 = Pakcoy 2

Tanggal masuk contoh : 09 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2233	2233	2233
				Inisial Lab.	AB-1246	AB-1247	AB-1248
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	28.8	29.5	29.8	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		7.04	6.84	6.99	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	69.50	71.00	66.00	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	1.31	1.78	1.03	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	2.3653	2.0256	1.6121	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	1.9972	1.3826	1.9928	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	4.3000	4.0000	2.3000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.378	0.192	0.202	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2233/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 7. AB-1249 = Kontrol 3
- 8. AB-1250 = Kangkung 3
- 9. AB-1251 = Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 09 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2233	2233	2233
				Inisial Lab.	AB-1249	AB-1250	AB-1251
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	29.4	29.8	28.5	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		7.01	7.13	7.15	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	91.00	61.50	75.50	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	1.03	0.94	1.59	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.2512	2.0851	0.3638	
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	0.1191	1.9233	0.5825	
7.	N-NO ₃	Status Klorida	mg/L	2.0000	4.6000	4.7000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.105	0.619	0.156	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2233/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1252. = Talang Kangkung 1
2. AB-1253 = Talang Pakcoy 1
3. AB-1254 = Talang Kangkung 2

Tanggal masuk contoh : 09 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	Ref-Agenda	2233	2233	2233
			Inisial Lab.	AB-1252	AB-1253	AB-1254
			SATUAN	1	2	3
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA						
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	29.3	28.8	29.7
KARAKTERISTIK KIMIA						
2.	pH *)	Potensiometrik		7.23	6.91	6.51
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	80.00	63.50	74.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	0.66	1.31	1.12
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.1955	0.1909	1.8617
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	<0.0046	<0.0046	2.0001
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	16.3000	4.8000	4.0000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.043	0.309	0.401

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

DATA LABORATORIUM
No. : 2233/LL-PPLH-IPB/10/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1255 = Talang Pakcoy 2
- 5. AB-1256 = Talang Kangkung 3
- 6. AB-1257 = Talang Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 09 Oktober 2014
Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2233	2233	2233
				Inisial Lab.	AB-1255	AB-1256	AB-1257
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn		-	-	-
-	Jam		Jam : Menit		-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C		30.7	31.1	28.4
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik			6.19	6.37	7.21
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO3		82.00	87.50	107.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L		0.84	1.40	1.68
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L		2.1527	0.9999	0.8846
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L		2.1943	2.1977	2.9921
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L		17.0000	4.4000	4.8000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L		0.548	1.230	0.312

- *) terakreditasi KAN
- ***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM

No. : 2232/LL-PPLH-IPB/10/2014

Contoh Uji : Air

PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1228 = Kontrol 1
2. AB-1229 = Kangkung 1
3. AB-1230 = Pakcoy 1

Tanggal masuk contoh : 02 Oktober 2014

Tanggal selesai analisis : 30 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2232	2232	2232
				Inisial Lab.	AB-1228	AB-1229	AB-1230
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	30.1	30.1	29.3	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		6.45	6.67	6.65	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	78.00	75.00	74.00	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	2.36	2.13	1.54	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.3808	0.8665	2.3743	
6.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.5215	1.3633	2.8301	
7.	N-NO ₃	Stanus Klorida	mg/L	4.7000	15.5000	4.7000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.660	0.749	0.763	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

2

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2223/LL-PPLH-IPB/09/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 1. AB-1079 = Kontrol 1
- 2. AB-1080 = Kangkung 1
- 3. AB-1081 = Pakcoy 1

Tanggal masuk contoh : 25 September 2014
Tanggal selesai analisis : 20 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2223	2223	2223
				Inisial Lab.	AB-1079	AB-1080	AB-1081
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-

KARAKTERISTIK KIMIA

1.	pH *)	Potensiometrik		6.72	7.06	7.00
2.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO3	51.50	54.00	54.00
3.	DO	Winkler Modf	mg/L	2.81	4.25	2.90
4.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.0943	0.1061	0.0581
5.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.0710	2.2888	0.1452
6.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	4.5000	15.0000	4.5000
7.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.082	0.236	0.226

*) terakreditasi KAN

Sulu ??

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2223/LL-PPLH-IPB/09/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 4. AB-1082 = Kontrol 2
- 5. AB-1083 = Kangkung 2
- 6. AB-1084 = Pakcoy 2

Tanggal masuk contoh : 25 September 2014
Tanggal selesai analisis : 20 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2223	2223	2223
				Inisial Lab.	AB-1082	AB-1083	AB-1084
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn		-	-	-
-	Jam		Jam : Menit		-	-	-

KARAKTERISTIK KIMIA

1.	pH *)	Potensiometrik		7.12	7.1	7.0
2.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	59.00	58.0	56.5
3.	DO	Winkler Modf	mg/L	3.65	3.93	3.93
4.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.0649	0.0605	0.0851
5.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.2057	2.0943	0.7860
6.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	3.7000	3.5000	1.4000
7.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.121	0.079	0.224

*) terakreditasi KAN

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2223/LL-PPLH-IPB/09/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 7. AB-1085 = Kontrol 3
- 8. AB-1086 = Kangkung 3
- 9. AB-1087 = Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 25 September 2014
Tanggal selesai analisis : 20 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2223	2223	2223
				Inisial Lab.	AB-1085	AB-1086	AB-1087
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-

KARAKTERISTIK KIMIA

1.	pH *)	Potensiometrik		7.1	7.1	7.2
2.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	54.5	55.5	48.0
3.	DO	Winkler Modf	mg/L	6.08	3.46	4.12
4.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	1.1746	0.0946	0.0300
5.	P-PO ₄ *)	Stanus Klorida	mg/L	0.3019	0.7468	0.1867
6.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	1.5000	4.1000	4.4000
7.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.264	0.121	0.089

*) terakreditasi KAN

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM

No. : 2223/LL-PPLH-IPB/09/2014

Contoh Uji : Air

PENELITIAN BOPTN

Tanggal masuk contoh : 25 September 2014

Tanggal selesai analisis : 20 Oktober 2014

ID Contoh :

1. AB-1088 = Talang Kangkung 1

2. AB-1089 = Talang Pakcoy 1

3. AB-1090 = Talang Kangkung 2

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2223	2223	2223
				Inisial Lab.	AB-1088	AB-1089	AB-1090
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn		-	-	-
-	Jam		Jam : Menit		-	-	-

KARAKTERISTIK KIMIA

1.	pH *)	Potensiometrik		6.98	6.75	6.85
2.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	53.50	56.00	56.50
3.	DO	Winkler Modf	mg/L	3.11	3.52	3.06
4.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.3964	0.5203	0.3434
5.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	2.1604	0.3531	2.5000
6.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	14.0000	3.9000	3.3000
7.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.241	0.094	0.231

*) Terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

1

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM

No. : 2222/LL-PPLH-IPB/09/2014

Contoh Uji : Air

PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

1. AB-1070 = Kontrol 1
2. AB-1071 = Kangkung 1
3. AB-1072 = Pakcoy 1

Tanggal masuk contoh : 18 September 2014

Tanggal selesai analisis : 09 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	Ref-Agenda	2222	2222	2222
			Inisial Lab.	AB-1070	AB-1071	AB-1072
			SATUAN	1	2	3
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA						
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	28.9	28.8	29.3
KARAKTERISTIK KIMIA						
2.	pH *)	Potensiometrik		7.66	7.93	8.00
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	32.00	36.00	58.00
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	4.03	3.93	3.74
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.1890	0.1181	0.1311
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	0.1374	0.0249	0.0785
7.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	4.9000	13.0000	3.6000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.031	0.024	0.071

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi Subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

DATA LABORATORIUM
No. : 2222/LL-PPLH-IPB/09/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :
4. AB-1073 = Kontrol 2
5. AB-1074 = Kangkung 2
6. AB-1075 = Pakcoy 2

Tanggal masuk contoh : 18 September 2014
Tanggal selesai analisis : 09 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2222	2222	2222
				Inisial Lab.	AB-1073	AB-1074	AB-1075
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C	28.3	28.8	29.2	
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik		8.07	8.03	7.97	
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃	55.50	47.5	47.0	
4.	DO	Winkler Modf	mg/L	3.56	3.46	3.74	
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L	0.0962	0.0779	0.1037	
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L	0.1122	0.1256	0.0801	
7.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L	4.6000	4.5000	4.9000	
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L	0.027	< 0.016	0.044	

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi Subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

LAPORAN ANALISIS

DATA LABORATORIUM
No. : 2222/LL-PPLH-IPB/09/2014
Contoh Uji : Air
PENELITIAN BOPTN

ID Contoh :

- 7. AB-1076 = Kontrol 3
- 8. AB-1077 = Kangkung 3
- 9. AB-1078 = Pakcoy 3

Tanggal masuk contoh : 18 September 2014
Tanggal selesai analisis : 09 Oktober 2014

NO.	PARAMETER YANG DIANALISIS	METODE ANALISIS /ALAT	SATUAN	Ref-Agenda	2222	2222	2222
				Inisial Lab.	AB-1076	AB-1077	AB-1078
-	Tanggal		Hari/Bln/Thn	-	-	-	-
-	Jam		Jam : Menit	-	-	-	-
KARAKTERISTIK FISIKA							
1.	Suhu *)	Thermometer	°C		29.6	30.3	28.9
KARAKTERISTIK KIMIA							
2.	pH *)	Potensiometrik			8.12	8.61	8.51
3.	Kes. Ca	EDTA	mg/L CaCO ₃		45.5	48.0	48.5
4.	DO	Winkler Modf	mg/L		3.56	6.83	5.99
5.	N-NH ₃ *)	Phenat	mg/L		0.4950	0.0780	0.0633
6.	P-PO ₄ *)	Status Klorida	mg/L		0.1158	0.3258	0.8794
7.	N-NO ₃	Reduksi Cd	mg/L		4.6000	2.3000	1.3000
8.	Besi (Fe) **)	AAS	mg/L		0.072	0.04	0.078

*) terakreditasi KAN

***) Parameter terakreditasi Subkontrak No. LP

Bogor, 10/11/2014
an. Kepala PPLH-IPB
Manajer Mutu

Nur Riana Rochimawati, STP, M.Si.

Pengaduan disampaikan selambat-lambatnya 30 hari setelah tanggal diterbitkan sertifikat
Complaint should be submitted within 30 days since the release date of certificate

A. Cara Penulisan

1. PENDAHULUAN	1
2. TINJAUAN	2
3. METODE	3
4. HASIL PENELITIAN	4
5. PEMBAHASAN	5
6. PENUTUP	6
7. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	7
8. LAMPIRAN	8
9. PENYIMPULAN	9
10. REFERENSI	10
11. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	11
12. LAMPIRAN	12
13. PENYIMPULAN	13
14. REFERENSI	14
15. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	15
16. LAMPIRAN	16
17. PENYIMPULAN	17
18. REFERENSI	18
19. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	19
20. LAMPIRAN	20
21. PENYIMPULAN	21
22. REFERENSI	22
23. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	23
24. LAMPIRAN	24
25. PENYIMPULAN	25
26. REFERENSI	26
27. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	27
28. LAMPIRAN	28
29. PENYIMPULAN	29
30. REFERENSI	30
31. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	31
32. LAMPIRAN	32
33. PENYIMPULAN	33
34. REFERENSI	34
35. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	35
36. LAMPIRAN	36
37. PENYIMPULAN	37
38. REFERENSI	38
39. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	39
40. LAMPIRAN	40
41. PENYIMPULAN	41
42. REFERENSI	42
43. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	43
44. LAMPIRAN	44
45. PENYIMPULAN	45
46. REFERENSI	46
47. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	47
48. LAMPIRAN	48
49. PENYIMPULAN	49
50. REFERENSI	50
51. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	51
52. LAMPIRAN	52
53. PENYIMPULAN	53
54. REFERENSI	54
55. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	55
56. LAMPIRAN	56
57. PENYIMPULAN	57
58. REFERENSI	58
59. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	59
60. LAMPIRAN	60
61. PENYIMPULAN	61
62. REFERENSI	62
63. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	63
64. LAMPIRAN	64
65. PENYIMPULAN	65
66. REFERENSI	66
67. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	67
68. LAMPIRAN	68
69. PENYIMPULAN	69
70. REFERENSI	70
71. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	71
72. LAMPIRAN	72
73. PENYIMPULAN	73
74. REFERENSI	74
75. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	75
76. LAMPIRAN	76
77. PENYIMPULAN	77
78. REFERENSI	78
79. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	79
80. LAMPIRAN	80
81. PENYIMPULAN	81
82. REFERENSI	82
83. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	83
84. LAMPIRAN	84
85. PENYIMPULAN	85
86. REFERENSI	86
87. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	87
88. LAMPIRAN	88
89. PENYIMPULAN	89
90. REFERENSI	90
91. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	91
92. LAMPIRAN	92
93. PENYIMPULAN	93
94. REFERENSI	94
95. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	95
96. LAMPIRAN	96
97. PENYIMPULAN	97
98. REFERENSI	98
99. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	99
100. LAMPIRAN	100
101. PENYIMPULAN	101
102. REFERENSI	102
103. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	103
104. LAMPIRAN	104
105. PENYIMPULAN	105
106. REFERENSI	106
107. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	107
108. LAMPIRAN	108
109. PENYIMPULAN	109
110. REFERENSI	110
111. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	111
112. LAMPIRAN	112
113. PENYIMPULAN	113
114. REFERENSI	114
115. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	115
116. LAMPIRAN	116
117. PENYIMPULAN	117
118. REFERENSI	118
119. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	119
120. LAMPIRAN	120
121. PENYIMPULAN	121
122. REFERENSI	122
123. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	123
124. LAMPIRAN	124
125. PENYIMPULAN	125
126. REFERENSI	126
127. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	127
128. LAMPIRAN	128
129. PENYIMPULAN	129
130. REFERENSI	130
131. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	131
132. LAMPIRAN	132
133. PENYIMPULAN	133
134. REFERENSI	134
135. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	135
136. LAMPIRAN	136
137. PENYIMPULAN	137
138. REFERENSI	138
139. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	139
140. LAMPIRAN	140
141. PENYIMPULAN	141
142. REFERENSI	142
143. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	143
144. LAMPIRAN	144
145. PENYIMPULAN	145
146. REFERENSI	146
147. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	147
148. LAMPIRAN	148
149. PENYIMPULAN	149
150. REFERENSI	150



LAMPIRAN 3
DAFTAR RIWAYAT
HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP KETUA PENELITI

A. Data Pribadi

1	Nama Lengkap	Dr.rer.nat. Ir. Hefni Effendi, M.Phil	
2	NIP	1964 0213 1989 031014	
3	NIDN	0013026408	
4	Jabatan Akademik	Lektor Kepala	
5	Jabatan Struktural	Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) IPB	
6	Pangkat dan Golongan	Pembina dan IVa	
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Birayang, 13 Februari 1964	
8	Jenis Kelamin	Laki-Laki	
9	Bidang Keahlian	Toksikologi Akuatik dan Pencemaran	
10	No Telepon/HP	0251-7537784 / 081319515242	
11	Asal Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor (IPB)	
		Fakultas	Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)
		Jurusan/Departemen	Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP)
		Pusat	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH)
12	Alamat Perguruan Tinggi	Kampus IPB, Darmaga, Bogor 16680	
		Telp/Fax	0251-9114665
13	Alamat Rumah	Telp/Fax	0251-7537784
		HP	081319515242
		E-mail	hefni_effendi@yahoo.com

B. Penelitian dan Publikasi (Tiga Tahun Terakhir)

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
1	Penelitian yang dipublikasikan		
	a. Dalam Bentuk Buku		Monograf/Referensi
	a.1. Status Lingkungan Hidup Kampus IPB Darmaga	Ketua Editor dan Kontributor	IPB Press, dalam proses
	a.2. Potensi Keanekaragaman Hayati Kawasan Telaga Warna	Ketua Editor dan Kontributor	IPB Press, dalam proses
	a.3. Lingkungan dalam Perspektif Kekinian (150 hal)	Penulis Utama	IPB Press, dalam proses
	a.4. Arahkan Kajian Rona Awal (150 hal)	Penulis Utama	Dalam proses
	a.5. Senarai Bijak Terhadap Alam dan Inspiratif dalam Gagasan (178)	Penulis Utama	Penerbit IPB Press, 2011, ISBN 978-979-493-300-8

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
	a.6. Macrozoobenthos community as bioindicator of Ciambulawung River Water Quality	Penulis Utama	Working Paper No 28, December 2011, ISSN 2085-3599
	a.7. Identification of bioenergy potential of energy independent village of Kampung Lebakpicung	Penulis Anggota	Working Paper No 29, December 2011, ISSN 2085-3599
	a.8. Pedoman Penentuan Status Mutu Laut (50 hal)	Penulis Anggota	Kerjasama dengan Kementerian Lingkungan Hidup, 2010.
	a.9. Aquatic microfungi biodiversity in the highland lake of Telaga Warna, Bogor	Penulis Utama	Working Paper No 18. 2008, ISSN 2085-3599
	a.10. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan (258 hal)	Penulis Utama	Penerbit Kanisius, Jogjakarta, 2003, ISBN 978-979-21-0613-8
	b. Jurnal/Majalah Ilmiah		Terakreditasi/Tidak
	b.1. Toksisitas Akut (LC50) Serbuk Bor (cuttings) terhadap <i>Daphnia</i> sp	Penulis Utama	Jurnal Bumi Lestari ISSN 1411-9668, 2012 (Terakreditasi), Vol 12 No 2, Agust 2012.
	b.2. Pengaruh percampuran air terhadap oksigen terlarut di sekitar karamba jaring apung, Waduk Cirata, Purwakarta, Jawa Barat	Penulis Utama	Jurnal Ecolab ISSN 2011 (Terakreditasi), Vol 6 No 1, Jan 2012.
	b.3. Phenolic compounds of sponge-associated fungi (<i>Lecanicillium evansii</i>)	Penulis Utama	Microbiology Journal, E-ISSN 2087-8575 2011 (Terakreditasi), Vol 6 No 3, Sept 2012.
	b.4. Fluorene Removal by Biosurfactants Producing <i>Bacillus megaterium</i>	Penulis Anggota	Journal of Waste and Biomass Valorization (International Journal) DOI 10.1007/s12649-011-9085-3, published online 30 July 2011 Springer (http://www.springerlink.com/content/68316444m8t532k1/)
	b.5. Toksisitas limbah pengeboran minyak terhadap benur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	Penulis Utama	Jurnal Lingkungan Tropis Vol. 4, No.2: 93-103. ISSN 1978-2713. 2010 (Terakreditasi)
	b.6. Subjektivitas dalam sertifikasi dosen	Penulis Utama	Artikel dalam Buku Nasionalnya Pendidikan Kita, Kementerian Pendidikan Nasional, 2010, ISBN 978-602-8087-04-9

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
	b.7. Bioremediator limbah minyak nabati dengan bakteri <i>Enterobacter</i> sp dan konsorsium bakteri alami	Penulis Utama	Jurnal Lingkungan Tropis Vol. 3, No.2: 85-94. ISSN 1978-2713. 2009 (Terakreditasi)
Media Massa			
	b.8. Mencegah Pencemaran Air, Melestarikan Populasi Sidat	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (2 Feb 2013)
	b.9. Kota Bertabur Prestasi Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (30 Nov 2012)
	b.10. Pundi-Pundi Alam Delta Mahakam	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (30 Sept 2013)
	b.11. Mudik ke Pengembangan Pertanian	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (28 August, 2012)
	b.12. Tata Ruang Dalam Amdal	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (21 July 2012)
	b.13. Ikhwal Degradasi Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (19 June 2012)
	b.14. Privatisasi Amdal	Penulis Utama	<i>PhinisiNews</i> (6 June 2012)
	b.15. Paradoks Negeri Agraris	Penulis Utama	<i>Antaraneews</i> (April 2012)
	b.16. Bumi Haus Air	Penulis Utama	<i>Kompas</i> (22 Maret 2012)
	b.17. Geliat Spirit Pemuda	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (25 Januari 2012)
	b.18. Hutang Regulasi Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (11 Januari 2012)
	b.19. Mengupas Tabir Resiliensi Alam	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (29 Desember 2011)
	b.20. Hierarki Kelola Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (14 Desember 2011)
	b.21. Negeri Importir	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (6 Desember 2011), <i>Bisnis Bali</i> (7 December 2011)
	b.22. Tanggul Jebol, Air Langka	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (4 September 2011)
	b.23. Amdal Negosiasi	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (24 Juli 2011)
	b.24. Mencermati <i>Trade Off</i> Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (19 Juni 2011)
	b.25. Peemtif Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (4 Juni 2011), <i>Jurnal Medan</i> (6 Juni 2011)
	b.26. Mengakrabi Homeostasi Ekologi	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (23 Mei 2011), <i>Jurnal Medan</i> (25 Mei 2011)
	b.27. Pemutihan Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (18 April 2011), <i>Bisnis Bali</i> (21 April 2011)
	b.28. Ekologi yang Terdera	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (1 Februari 2011)
	b.29. Meretas Asa di Keheningan Karya	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (10 Januari 2011)
	b.30. Pecundang Alam	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (25 Desember 2010)

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
	b.31. Kemelimpahan Sumberdaya Alam Untuk Siapa ?	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (25 November 2010)
	b.32. Memanen Bencana Menanam Mitigasi	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (4 November 2010)
	b.33. Reposisi Peran Stakeholders Dalam Pengelolaan Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (25 Oktober 2010)
	b.34. Menguak Potensi Kimia Bahan Alam Dari Laut	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (18 Oktober 2010)
	b.35. Ketika Kodok pun Diistimewakan	Penulis Utama	<i>Kompas</i> (12 Oktober 2010)
	b.36. Ketegasan dan Ketumpulan Lingkungan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (2 Oktober 2010)
	b.37. Geliat Philanthropy Pendidikan	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (28 September 2010)
	b.38. Terpercik Pemikiran Outliers	Penulis Utama	<i>Antara News</i> (20 September 2010)
	b.39. Pertanian (Tak) Diminati Remaja?	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (19 Mei 2010)
	b.40. Bioprospecting Senyawa Aktif dari Laut	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (6 Mei 2010)
	b.41. Perdagangan Karbon di Laut	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (27 April 2010)
	b.42. Lingkungan dan Pertanian Jerman	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (12 April 2010)
	b.43. Mainstream Analisis Risiko Lingkungan	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (19 April 2010)
	b.44. Ketidaktaatan pada Peraturan Lingkungan	Penulis Utama	<i>Media Indonesia</i> (7 April 2010)
	b.45. Amdal (tak) masuk laci	Penulis Utama	<i>Kompas</i> (20 Januari 2010)
	b.46. <i>Land of idea</i>	Penulis Utama	<i>Gatra</i> (2 Desember 2009)
	b.47. Biofuel dari mikrofungi dan mikroalgae	Penulis Utama	<i>Gatra</i> (18 November 2009)
	b.48. Revitalisasi Amdal via sertifikasi dan lisensi	Penulis Utama	<i>Pikiran Rakyat</i> (26 Februari 2009)
	c. Melalui Seminar		Internasional/Nasional
	c.1. Hierarki Kelola Lingkungan	Penulis Utama	Prosiding Mengakrabi Paradigma dan Instrumen Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup, Bogor, 20 Oktober 2012.

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
c.2.	Prosiding Mengakrabi Paradigma dan Instrumen Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup	Ketua Editor Prosiding	Prosiding Mengakrabi Paradigma dan Instrumen Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup, Bogor, 20 Oktober 2012.
c.3.	Bio-potentials activity of <i>Sonneratia caseolaris</i> (mangrove) extract as antibacterial collected from South Sumatera	Penulis Anggota	International Symposium on Marine Ecosystems, Natural Products and their Bioactive Metabolites, Bogor, 25-27 Oktober 2011.
c.4.	Bioactivity of soft corals <i>Sinularia sp</i> and <i>Lobophytum sp</i> from artificial fragmentations at Pramuka Island	Penulis Utama	International Symposium on Marine Ecosystems, Natural Products and their Bioactive Metabolites, Bogor, 25-27 Oktober 2011.
c.5.	Softcoral (<i>Sinularia dura</i> , <i>Lobophytum structum</i> , <i>Sarcophyton roseum</i>) fragmentation in Thousand Island as potential source of natural product	Penulis Utama	Proceeding on International Conference on Medicinal Plant, Surabaya 2010. ISBN 978-602-96839-1-2; 978-602-96839-3-6.
c.6.	Gerakan Menuju Kampus Hijau	Penulis Anggota	Prosiding Workshop Reposisi Peran Stakeholders dalam implementasi Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Bogor 21 Oktober 2010. ISBN 978-979-8508-08-0
c.7.	Workshop Reposisi Peran Stakeholders dalam Implementasi Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Ketua Editor Prosiding	Prosiding Workshop Reposisi Peran Stakeholdres dalam Implementasi Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Bogor 21 Oktober 2010. ISBN 978-979-8508-08-0
c.8.	Model Desa Mandiri Berbasis Mikro Hidro di Sekitar Taman Nasional Gunung Halimun-Salak	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerjasama dengan PT PLN Persero dan TNGHS (Taman Nasional Gunung Halimun Salak) • Berupa penyediaan energi listrik berbasis mikrohidro bagi sekitar 50 kepala keluarga • Kegiatan ini berjalan dengan baik dan berlangsung hingga saat ini, karena PPLH-IPB juga menginisiasi terbentuknya kelembagaan masyarakat yang mengelola keberlanjutan mikrohidro

No	Judul Karya Ilmiah	Posisi Penulis	Keterangan
			<ul style="list-style-type: none"> • Penanaman pohon sebagai penghijauan untuk menjaga fungsi kawasan taman nasional • Pengembangan kemandirian dan swadaya masyarakat

Tanggal dan Tanggal Lahir : Bogor, 31 Oktober 1988

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Golongan / Pangkat : Staf Paralel

Jabatan / Pekerjaan : Lektor

Pengalaman Kerja : Institut Pertanian Bogor

Alamat : Departemen Manajemen Sumberdaya Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Institut Pertanian Bogor

Kampus PLO Cernage, Bogor 16129

Telp. Pribadi : 0851-367233

Alamat Rumah : J. Rajawadah No. 2A

RT 05 RW VIII, Cernage Baru

Bogor 16115

Telp. HP : 0851-607794; 08129921159

E-mail : ag.riyanti@ipb.ac.id; ag.riyanti@ipb.ac.id

ipb.ac.id; ag.riyanti@ipb.ac.id

Tahun	Program Pendidikan	Pengalaman Kerja	Instansi
1993	Sarjana	Institut Pertanian Bogor	Manajemen Sumberdaya Perikanan
2003	Magister	Institut Pertanian Bogor	Manajemen Sumberdaya Perikanan
2012	Doktor	Institut Pertanian Bogor	Manajemen Sumberdaya Perikanan

Tahun	Pelatihan	Pengembangan Diri	Instansi
1993	Lokakarya Pendidikan Program Pengembangan Kelempahan Dasar Teknik Industri	IPB	Agenda
1997	Lokakarya Pendidikan Pendidikan Terapan Applied Approach (AA)	IPB	Agenda
2004	Regional Training Course on Tropical Lakes Management	ICP/UNEP/WHO/FAO	Agenda
2006	Workshop Media Liding On Area dan Lingkungan Kerja dengan Aplikasi GIS (GML) secara Terpadu dan Strategis	IPB/UNEP/WHO/FAO	Agenda

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara	Jangka waktu
2006	Pelatihan Awareness/Intepretasi ISO 17025:2005	Laboratorium Proling IPB dan AR Consultant. Bogor	
2007	Pelatihan Pengenalan dan Interpretasi ISO/IEC-17025:2005	Bagian Proling-MSP-FPIK- IPB	
2007	The Olympus Microscope Workshop Maintenance	PT Fajar Mas Murni-Olympus	
2009	Pelatihan Penyusunan Proposal	FPIK, IPB	
2009	Pelatihan Penulisan Artikel pada Berkala Internasional	IPB	
2010	Pelatihan Pemantapan ISO/IEC 17025:2005	Bagian Proling-MSP-FPIK- IPB	
2010	Pelatihan Validasi dan Ketidakpastian Pengukuran	Bagian Proling-MSP-FPIK- IPB	
2011	Pelatihan "Safety in Laboratory and Biosafety"	Merck, Bogor dan Bagian Proling-MSP-FPIK- IPB	19 Mei 2011
2012	Pelatihan Pengembangan Karakter bagi Pembina Kemahasiswaan IPB	Direktorat Kemahasiswaan IPB	10 Nopember 2012

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Jenjang	Institusi/Jurusan/Program	Tahun .. s/d. ..
Avertebrata Air	D3	TRI (TMBPI)	1997 – 2006
Avertebrata Air	S1	IPB/MSP/MSP-THP-PSP	1995-sekarang
Planktonologi	S1	MSP	2005-sekarang
Produktivitas Perairan	S1	MSP	2006-sekarang
Pengolahan Air Limbah	S1	MSP	2004-2008
Pencemaran perairan dan Pengolahan Air Limbah	S1	MSP	2007-sekarang
Pencemaran Perairan	S2	PS-SDP	2008-sekarang
Produktivitas Perairan	S2	PS-SDP	2012-sekarang
Produktivitas Sekunder	S3	PS-SDP	2012-sekarang

PENGALAMAN MEMBIMBING MAHASISWA

Tahun	Pembimbingan/Pembinaan
2003-sekarang	Skripsi S1
2012	Thesis S2
1999-sekarang	Pembimbing Akademik

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
1997	Studi kandungan bahan organik pada sedimen yang dipengaruhi aktivitas Jaring Apung dan tekanan ekologis yang ditimbulkan terhadap komunitas makrozoobentos	Anggota	OPF-IPB
1998	Pemanfaatan Kerang sebagai Bioindikator Keberadaan Bakteri Patogen di wilayah Pesisir Teluk Jakarta	Ketua	OPF-IPB
2003	Peran Zeolit sebagai Substrat Penyedia Unsur Hara bagi Mikroalga	Anggota	Biaya sendiri
2005	Daya dukung lingkungan Perairan Teluk Ekas untuk pengembangan kegiatan budidaya ikan kerapu dalam Karamba jaring Apung	Ketua	Penelitian Dosen Muda IPB
2006	Struktur Komunitas Plankton di Telaga Warna, Jawa Barat	Anggota	Biaya sendiri
2006	Pemanfaatan Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes</i>), Kiambang (<i>Salvinia natans</i>), dan Gulma Itik (<i>Lemna perpusilla</i>) dalam Memperbaiki Kualitas Air Limbah Kantin	Anggota	Biaya sendiri
2006	Penggunaan Bakteri Kultur Alami sebagai Agen Biologi dalam Pengolahan Air Limbah Organik	Anggota	Biaya sendiri
2007	Komunitas Benthos serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat	Anggota	Bagian proling, Departemen MSP, Biaya sendiri
2008	Penggunaan fungi <i>Aspergillus sp.</i> Dan <i>Penicillium sp.</i> Dalam Bioremediasi Kandungan Bahan Organik Limbah Cair Tahu	Anggota	Osaka Gas, Bagian Proling
2009	Kajian Daya Dukung Perairan Berkaitan dengan Budidaya Ikan Sistem Keramba Jaring Apung di Danau Lido	Anggota	Bagian Proling
2009	Pendugaan Status Kesuburan Perairan Danau Lido, Sukabumi Melalui Beberapa Pendekatan	Anggota	Bagian Proling
2009	Produktivitas Perifiton Pada Substrat Buatan di Danau Lido	Anggota	Bagian Proling
2009	Kajian Profil dan Kondisi Serta Permasalahan di Danau Tempe, Sulawesi selatan	Anggota	Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP)
2010	Kelimpahan Chironomidae pada substrat buatan di berbagai kedalaman di Danau Lido	Ketua	Mandiri
2011	Kajian Biologi dan Produktivitas Sekunder dari Chironomidae di substrat buatan di Danau Lido	Ketua	Bagian Proling-Departemen MSP

KARYA TULIS ILMIAH

A. Buku/Bab/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
1998	Bacteria in <i>Perna viridis</i> L. And its environment	The 9th International Workshop of the Tropical Marine mollusc Program (TMMP)
2000	Occurrence of bacteria in cockles, <i>Anadara granosa</i> Linné in Jakarta Bay, Indonesia.	Phuket Marine Biological Center Special Publication 21(1): 151 – 158.
2000	Study on Quality of Fishery Resources of Jakarta Bay: A Bacterial Content Analysis of Green Mussel (<i>Perna viridis</i> L.)	The Proceedings of The JSPS – DGHE International Symposium on Fisheries Science in Tropical Area
2001	Studi Ekobiologi makanan alami udang windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabr.) pada Tambak Sylvofishery	Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan. Vol. I, No.1
2005	Avertebrata Air Jilid 1	Penebar Swadaya
2005	Avertebrata Air Jilid 2	Penebar Swadaya
2006	Daya Dukung Lingkungan Perairan Teluk Ekas untuk Pengembangan Kegiatan Budidaya Ikan Kerapu dalam Karamba 4arring Apung	Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia Vol. 11(2) 2006
2007	Biodiversitas mikrofungi akuatik yang berpotensi sebagai bioremediator di Danau Telaga Warna Kabupaten Bogor, Jawa Barat	Jurnal Lingkungan Tropis. Edisi Khusus. Buku 1
2007	Status Limnologis Situ Cilala Mengacu Pada Kondisi Fisika, Kimia, Dan Biologi Perairan	Jurnal Perikanan Vol IX No. 1
2007	Penilaian Kualitas Air Berdasarkan Sistem Saprobik di Sungai Ciapus	Jurnal Perikanan Vol IX No. 2
2009	Penggunaan Fungi <i>Aspergillus</i> sp. Dan <i>Penicillium</i> sp. Dalam Bioremediasi Kandungan Bahan Organik Limbah Cair Tahu	Jurnal Lingkungan Tropis. Buku 2
2009	Pemanfaatan Tumbuhan Air dan Bakteri dalam Memperbaiki Kondisi Air Limbah Kantin	Jurnal Lingkungan Tropis. Buku 1

B. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
1997	Studi kandungan bahan organik pada sedimen yang dipengaruhi aktivitas Jaring Apung dan tekanan ekologis yang ditimbulkan terhadap komunitas makrozoobentos	Laporan Penelitian OPF-IPB
2005	Daya dukung lingkungan Perairan Teluk Ekas untuk pengembangan kegiatan budidaya ikan kerapu dalam Karamba jaring Apung	Laporan Penelitian Dosen Muda IPB

Tahun	Judul	Penyelenggara
2005	Keutamaan Penggunaan Metode Pencucian Frustule Sebagai Penunjang Identifikasi Diatom	Fakultas Biologi, Program Sarjana Perikanan dan Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
2005	Struktur Komunitas Perifiton Pada Substrat Penempel Yang Berbeda Di Tambak Bersubstrat Pasir	Fakultas Biologi, Program Sarjana Perikanan dan Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
2005	Status Limnologis Situ Cilala Mengacu Pada Kondisi Fisika, Kimia, Dan Biologi Perairan	Universitas Gajah Mada (UGM)
2005	Panduan Praktis Penilaian Kualitas Perairan Sungai Secara Biologi Berdasarkan Sistem Saprobit (Simple Kit For Biological Evaluation Of River Water Quality Based On Saprobit System)	Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM
2005	Potensi Penempelan Mikroalgae Pada Zeolit Bernutrien Dalam Upaya Penyediaan Pakan Alami Biota Air	Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM
2006	Struktur Komunitas Plankton di Telaga Warna	Universitas Negeri Semarang (UNES)
2006	Pemanfaatan kayu apu (<i>Pistia stratiotes</i>), kiambang (<i>Salvinia natans</i>) dan gulma itik (<i>Lemna perpusilla</i>) dalam memperbaiki kualitas air limbah kantin	Universitas Negeri Semarang (UNES)
2006	Penggunaan Bakteri Kultur Alami sebagai Agen Biologi dalam Pengolahan Air Limbah Organik	Universitas Negeri Semarang (UNES)
2006	Distribusi spasial fitoplankton pada kawasan keramba jaring apung di Waduk Ir. H. Juanda, Jatiluhur Purwakarta, Jawa Barat	Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006
2006	Komposisi dan kelimpahan zooplankton berkaitan dengan perubahan kedalaman perairan di Situ Perikanan, Kampus Institut Pertanian Bogor, Darmaga, Kabupaten Bogor	Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006
2009	<i>Red Pomacea (Pomacea Canaliculata)</i> : Tantangan Taksonomis, Peluang Bisnis, Atau Hama Agraris	Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor (IPB)
2009	Penggunaan Fungi <i>Aspergillus</i> sp. Dan <i>Penicillium</i> sp. Dalam Bioremediasi Kandungan Bahan Organik Limbah Cair Tahu	Universitas Diponegoro (UNDIP)
2009	Pemanfaatan Tumbuhan Air dan Bakteri dalam Memperbaiki Kondisi Air Limbah Kantin	Universitas Diponegoro (UNDIP)
2009	Kondisi dan Permasalahan di Danau Tempe, Sulawesi Selatan	BRPPU Palembang
2009	Keberadaan Bentos di Beberapa Lokasi Perairan di Kawasan Lahan Gambut Kalimantan Tengah	BRPPU Palembang

C. Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2009	Pemanfaatan Hasil Nitrifikasi Limbah Cair Perikanan secara Biologis sebagai Pupuk Nitrogen pada Tanaman Bayam (<i>Amaranthus</i> sp.)	Buletin Teknologi Hasil Perikanan

PESERTA KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara
2005	Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan	Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM
2005	Seminar Nasional Biologi dan Akuakultur Berkelanjutan. Pengembangan Sains dan Teknologi untuk Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Tropis Secara Berkelanjutan	Fakultas Biologi, Program Sarjana Perikanan dan Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
2006	Seminar Nasional Biologi	UNES
2006	Seminar Nasional Limnologi	LIMNOLOGI - LIPI
2009	Seminar Nasional Moluska 2	IPB
2009	Seminar Nasional IATPI	UNDIP
2009	Simposium Perairan Umum	BRPPU Palembang
2009	Seminar dan Rapat Kerja Konservasi Sumberdaya Perairan Umum	DKP-Jakarta

KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Kegiatan
1997	(Pengajar) Sumberdaya Hayati Laut Non Ikan pada Pelatihan Inventarisasi Biota Laut dan Kependidikan Selam, Angkatan IV (Tingkat A1)
2004	(Nara sumber) Pelatihan Pengujian Kualitas Air dengan Menggunakan Bioindikator, untuk para Guru Biologi SMU se-Kodya dan Kabupaten Bogor di Gedung Widya Satwa Loka, Puslit Biologi-LIPI
2006	(Pengajar) Biomorfologi Ikan (Karang dan Echinodermata) yang sering dilalulintaskan. Materi dalam Latihan Dasar Tingkat Terampil Pegawai Karantina Ikan.
2006	(Nara sumber) Pelatihan Pengujian Kualitas Air dengan Menggunakan Bioindikator untuk <i>Trainer</i> di lingkungan Lembaga Swadaya Masyarakat: Flora Fauna Indonesia
2008	(Pengajar) Biomorfologi Ikan (Karang) yang sering dilalulintaskan. Materi dalam Latihan Dasar Tingkat Terampil Pegawai Karantina Ikan.
2012	(Pengajar) Pelatihan Metodologi Identifikasi Larva, Plankton, Benthos, dan Tumbuhan Air, BRPPU Palembang-Kementerian Kelautan dan Perikanan
2012	(Pengajar) Model dan Konsep Bahan Ajar Aplikatif Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Workshop Pengembangan Materi Pembelajaran. PS MSP-Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan-Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), Tanjungpinang

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



**LAMPIRAN 4
DOKUMENTASI
PENELITIAN**

Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Persiapan Alat dan Bahan



Pembuatan Instalasi Air



Aklimatisasi Hewan Uji dan Percobaan Resirkulasi Air



Pelaksanaan Penelitian



Akuarium Kontrol

Akuarium Kangkung

Akuarium Pakcoy

Pengukuran Pertumbuhan Lele dan Tanaman

