

**PENGARUH PENGGUNAAN PRODUK PUPUK ORGANIK KOTORAN
KELELAWAR BEBAS MIKROBA DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN BANDENG (*Chanos-chanos forskal*) PADA USIA
TEBAR SAMPAI 3 BULAN**

**SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
BUDIDAYA PERAIRAN**

Oleh :
**SUMINARING ASIH
NIM. 0310850073**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2008**



**PENGARUH PENGGUNAAN PRODUK PUPUK ORGANIK KOTORAN
KELELAR BEBAS MIKROBA DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN BANDENG (*Chanos- chanos Forskal*) PADA
USIA TEBAR SAMPAI 3 BULAN**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya**

**Oleh :
SUMINARING ASIH
NIM : 0310850073**

**Menyetujui,
Dosen Penguji I**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

**Ir. Prapti Sunarmi
Tanggal :**

**Ir. Purwohadijanto
Tanggal :**

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

**Dr. Ir. Sri Andajani, MS
Tanggal :**

**Ir. Bambang Susilo Widodo
Tanggal :**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

**Ir. Maheno Sri Widodo
Tanggal :**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Syukur Alhamdulillah kepada Allah S.W.T sehingga Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan.

Kupersembahkan Laporan Skripsi ini kepada ibuku tercinta. Terima kasih banyak atas dukungan dan semangat yang diberikan semoga dengan terselesaikannya laporan skripsi ini dapat menjadi bekal hidup ananda di masa mendatang. Doa ibunda setiap saat tetap ananda harapkan.

Thank to B@by~ Q atas suport, bantuan doa, kesabaran, dan ketelatenanmu dalam membantu penyelesaian Laporan Skripsi ini. Makasih banyak ya B@b, U menemani~ Q hingga hari ini. Maafin a Q ya kalo sering buat U Be~Te, he...he... Smoga a Q tetap bisa menemanimu dalam suka dan duka. Amiiiiinnn

Special ThaNk To **R@Tn@ N@Vi@nTy**. U are My Soulmates. U perlu tahu satu hal ## BahWa @K.u akan slalu ingat saat - saat kebersamaan and suka duka Q~tha selama di Tambak Teer, Bandar Semi, dan Tambak Kali Wungu##. Karna jasmu a Q jadi suka makan udang lo. N@, smoga persahabatan Q~tha nggak hanya sampai disini. Aw@ts kamu k~lo lupa ma a Q!!!!

Makasih banyak buat Au, Kazao, Bhi2, Agoes, n dhik Imam. Kalian adalah teman2 seperjuangan dari Semester One yang sampai hari ini tetap baik sama a Q walau kadang a Q Judos n Jahat. Buat Au n Agoes, kalian teman2 Q sejak OkToPu S hingga a Q lulus. Kalau udah pada pulang ke daerah masing2 jangan lupa ama temanmu yang diatas gunung ini yooooo

Terima kasih for my team QUBANO: Na', Ms TyO, n Ms Willy. Makasih atas kerjasamanya dalam menyelesaikan laporan ini.

Tengkyu buat Cute Rg2 n Ika Boge, sorry sering ganggu tidur siang kalian buat ngopi literatur, ngopi lagu2 yang up to date, and buat Ngegosip pastinya. Thank BgT Yooooo

Makasih banyak juga buat teman-teman Bhe~Phe "03 yang nggak bisa a Q sebutin satu persatu. Selamat BERJUANG TUK MENGGAPAI GITA GITA M.U.



RINGKASAN

SUMINARING ASIH, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kelelawar Bebas Mikroba Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) Pada Usia Tebar Sampai 3 Bulan (dibawah bimbingan Ir. PURWOHADIJANTO dan Ir. BAMBANG SUSILO WIDODO)

Penelitian dilaksanakan di tambak budidaya bandeng Sidoarjo pada bulan April sampai Juni 2007.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) pada usia tebar sampai tiga bulan serta untuk mengetahui dosis pupuk yang sesuai untuk pertumbuhan plankton yang merupakan makanan alami yang dapat memberikan pengaruh efektif dan efisien terhadap tingkat kelulushidupan (SR) dan laju pertumbuhan sesaat (SGR).

Kegunaan penelitian ini sebagai sarana penunjang dalam penggunaan pupuk organik, terutama pupuk kotoran kelelawar untuk menumbuhkan plankton sebagai makanan alami bagi pertumbuhan bandeng (*Chanos chanos* Forskal).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu metode yang dilakukan dengan manipulasi terhadap obyek penelitian serta adanya kontrol. Dalam hal ini mengenai dosis pupuk yang berbeda terhadap pertumbuhan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) pada usia tebar sampai tiga bulan.

Pelaksanaan penelitian meliputi pengeringan lahan, pengolahan tanah, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit, penyediaan pakan organik, menimbang nener yang akan ditebar, penebaran nener, pengukuran kualitas air setiap minggu, pengambilan sampel plankton pada minggu ke 4, 8, dan 12, serta penimbangan ikan pada akhir penelitian.

Pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba yang digunakan menggunakan dosis yang berbeda yaitu 10 g/m^2 , 25 g/m^2 , dan 40 g/m^2 dengan luas petakan masing-masing 10 m^2 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelulushidupan (SR) ikan bandeng. Hal ini dibuktikan dengan F hitung $< F 5\%$.

Hasil perhitungan SGR menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan sesaat (SGR). Dimana F hitung perlakuan $7,172 > F 5\% (6.94)$ dengan persamaan regresi linier $Y = 4.7322 + 0.0056x$, $R^2 = 0.9979$.

Kelimpahan phytoplankton dan zooplankton selama penelitian dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik kotoran kelelawar. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan regresi linier untuk phytoplankton yaitu $Y = 5.1544 + 0.0049x$, $R^2 = 0.9253$. Sedangkan kelimpahan zooplankton dengan persamaan regresi linier $Y = 0.0055x + 5.1368$, $R^2 = 0.9578$.

Pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap parameter pemunjang yang meliputi suhu, DO, pH, salinitas dan nitrat. Namun memberikan pengaruh yang signifikan terhadap amoniak dengan persamaan regresi linier $Y = 0.69 + 0.0033x$, $R^2 = 0.8929$.

Jenis plankton yang mendominasi dengan pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba untuk phytoplankton yaitu *Skeletonema costatum* dan zooplankton *Daphnia* sp.



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan atas rahmat dan hidayah Allah S.W.T penulisan Laporan Hasil Penelitian ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesainya Laporan Hasil Penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

- Bapak Ir. Purwohadijanto selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Bambang Susilo Widodo selaku Dosen Pembimbing II atas segala petunjuk serta bimbingannya sehingga laporan ini dapat terselesaikan
- Bapak Iwan Hamzah SE, selaku penanggung jawab PT. Ali Ridho Group yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian di tambak bandeng milik PT. Ali Ridho Group
- Ibunda tercinta yang selalu memberikan dorongan, semangat, dan doa yang tiada henti-hentinya
- Baby-Q tersayang atas suport, dukungan dan doanya
- Semua teman-teman BP'03 yang telah membantu hingga terselesainya laporan ini.

Akhirya penulis berharap semoga Laporan Hasil Penelitian ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Januari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v

DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	4
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	4

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal).....	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Bandeng.....	5
2.1.2 Morfologi Bandeng.....	5
2.1.3 Penyebaran dan Habitat	5
2.1.4 Makanan Alami.....	6
2.1.5 Pemupukan.....	7
2.1.6 Kualitas Air	7
2.2 Guano.....	
2.2.1 Asal-usul Guano.....	13
2.2.2 Kandungan Guano.....	13

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian	15
3.1.1 Peralatan Penelitian.....	15
3.1.2 Bahan Penelitian	15
3.2 Metode dan Rancangan Penelitian.....	16
3.2.1 Metode Penelitian	16
3.2.2 Rancangan Penelitian.....	17
3.3 Prosedur Penelitian	18
3.3.1 Persiapan Penelitian	18
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4 Parameter Uji	19
3.4.1 Parameter Utama.....	19
3.4.2 Parameter Penunjang.....	20
3.5 Analisa Data.....	23

IV. PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Kelulushidupan Bandeng (SR)	24
4.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	25
4.3 Kelimpahan Plankton	28
4.3.1 Phytoplankton (<i>Skeletonema costatum</i>)	28
4.3.2 Zooplankton (<i>Daphnia</i> sp)	30
4.4 Kualitas Air	32
4.4.1 Suhu	32
4.4.2 Oksigen Terlarut (DO)	34
4.4.3 pH	35
4.4.4 Salinitas	37
4.4.5 Amoniak	38
4.4.6 Nitrat	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45

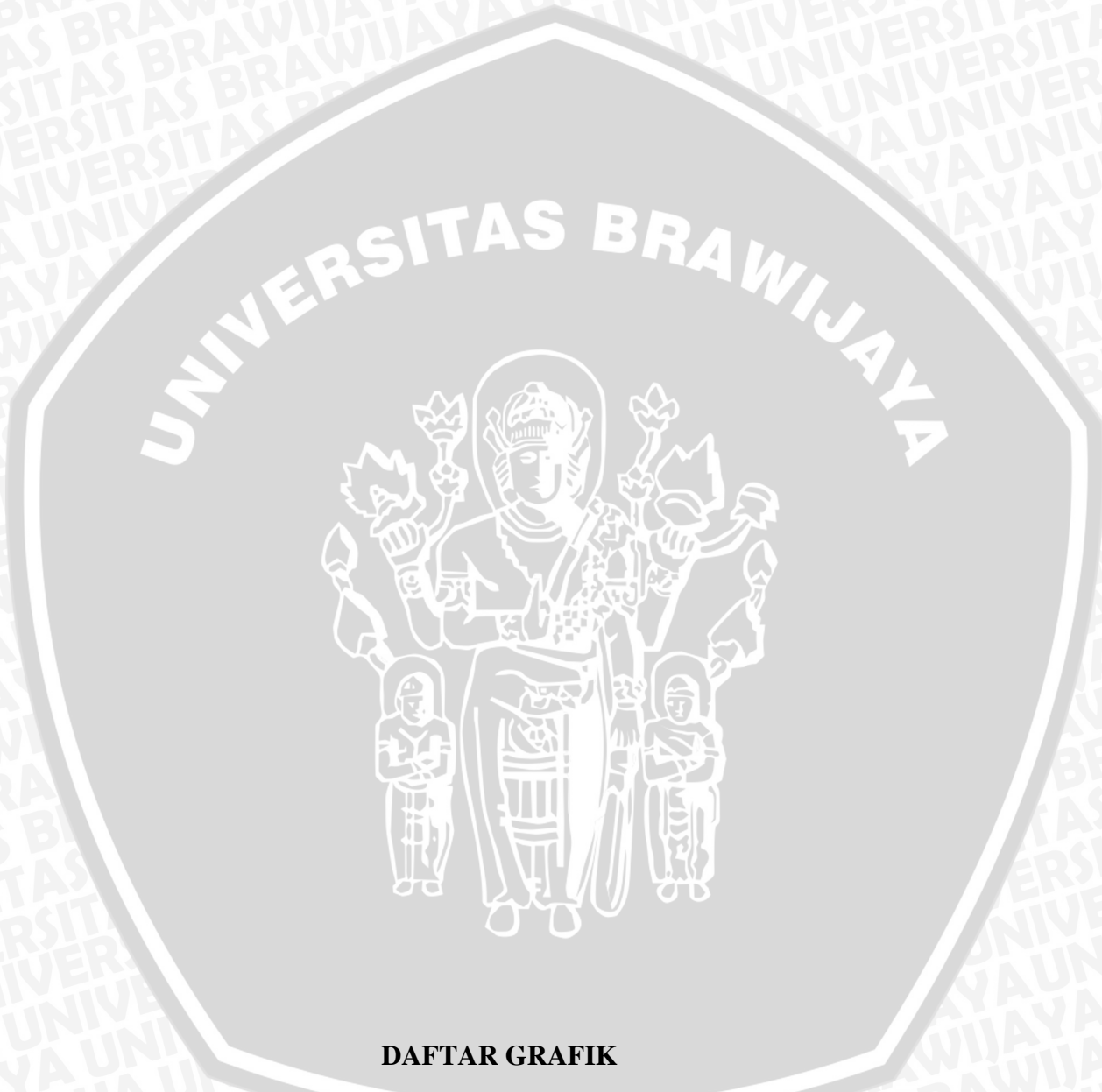
DAFTAR PUSTAKA	46
-----------------------------	----

LAMPIRAN	48
-----------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Nitrogen (N) Dalam Air	11
Gambar 2. Siklus Karbondioksida (CO ₂) Dalam Air	12



DAFTAR GRAFIK

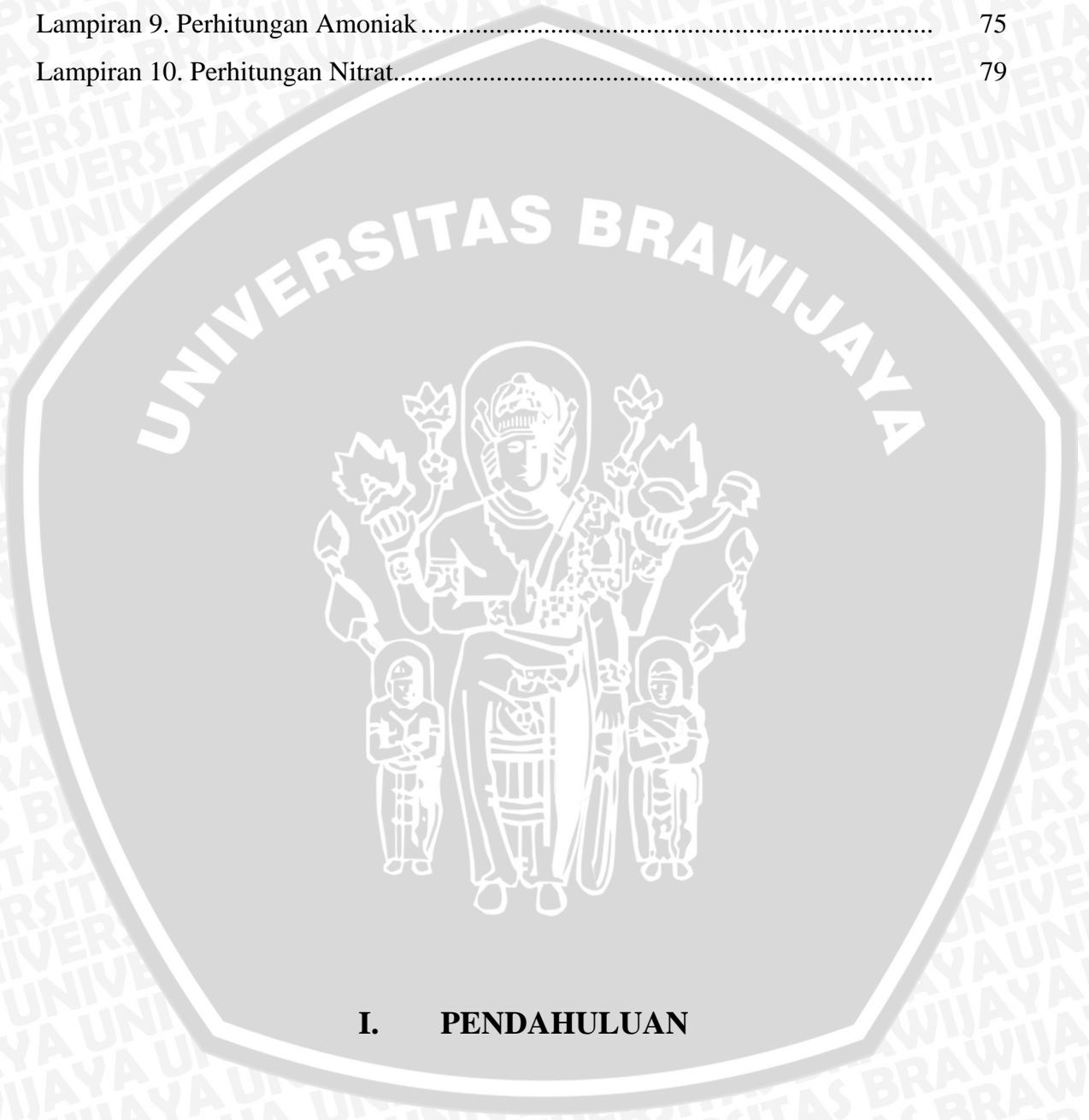
Grafik 1. Hubungan Dosis Pupuk Dengan SGR	26
Grafik 2. Hubungan Dosis Pupuk Dengan Kelimpahan Phytoplankton	30
Grafik 3. Hubungan Dosis Pupuk Dengan Kelimpahan Zooplankton	32
Grafik 3. Hubungan Dosis Pupuk Dengan Amoniak	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kelulushidupan (SR).....	48
Lampiran 2. Laju Pertumbuhan Sesaat (SGR).....	50
Lampiran 3. Kelimpahan Phytoplankton	55
Lampiran 4. Kelimpahan Zooplankton	59

Lampiran 5. Perhitungan Suhu..... 63
Lampiran 6. Perhitungan Oksigen Terlarut (DO) 66
Lampiran 7. Perhitungan pH..... 69
Lampiran 8. Perhitungan Salinitas 72
Lampiran 9. Perhitungan Amoniak..... 75
Lampiran 10. Perhitungan Nitrat..... 79



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Ikan bandeng merupakan ikan herbivora dimana makanan utamanya adalah makanan alami yang terdiri dari fitoplankton, kelekap, dan lumut yang banyak mengandung protein yang dibutuhkan oleh tubuh. Dimana dalam tubuh ikan, protein merupakan senyawa yang kandungannya paling tinggi setelah air. Protein memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi tubuh, seperti tumbuhan dan reproduksi. Tidak seperti halnya tumbuhan, ikan tidak mampu mensintesis protein tanpa adanya asam amino dan senyawa nitrogen anorganik dalam pakan. Oleh karena itu, kehadiran protein dalam makanan ikan mutlak diperlukan (Murtidjo, 2001). Ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) akan tumbuh dengan baik apabila dalam pakannya terkandung protein sebanyak 32 % dengan jumlah pemberian sebanyak 4 %/hari dari berat tubuhnya (Mwangamilo, 2003).

Ketersediaan pakan alami merupakan faktor terpenting dalam pertumbuhan ikan bandeng. Kelekap adalah pakan yang paling banyak tumbuh di tambak. Kandungan kelekap meliputi kandungan air 87,1 %, protein 2,9 %, lemak 0,9 %, serat 0,3 %, nitrogen 2,3 %, dan abu 6,5 % (Tacon, 1987).

Untuk mendorong kelimpahan kelekap yang berkualitas maka diperlukan pupuk yang efektif dan efisien serta ketersediaan unsur hara sepanjang waktu dan berkesinambungan. Namun hingga saat ini pemberian pupuk di tambak cenderung menggunakan pupuk organik dan anorganik yang aplikasinya secara kombinasi. Sehingga apabila diberikan pada tambak secara terus-menerus dapat mengakibatkan penurunan daya dukung lahan. Menurut Subarijanti (2005), pupuk organik dan anorganik memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

Kelebihan pupuk organik :

1. Tidak merusak daya dukung tanah dasar tambak jika diberikan secara terus-menerus
2. Lebih mudah didapat

Kekurangan pupuk organik :

1. Umumnya mengandung sedikit unsur hara, sehingga dalam penggunaannya diperlukan jumlah yang cukup banyak
2. Dapat membawa biji-biji tanaman pengganggu terutama pada pupuk kandang, karena biji-biji tersebut ikut termakan oleh hewan ternak. Kalau biji dibiarkan akan tumbuh dan jika tambak diisi air, akan menambah penumbuhan bahan organik karena tanaman tersebut akan mati dan mengalami pembusukan. Dengan demikian bisa mengurangi oksigen di dasar tambak.
3. Kadang-kadang mengandung penyakit (bakteri dan virus) yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan ikan-ikan yang dipelihara
4. Karena proses penguraiannya lambat, maka diperlukan waktu yang agak lama dalam perlakuannya.

Kelebihan pupuk anorganik :

1. Dapat diberikan atau dipakai dalam jumlah yang dianggap perlu
2. Zat-zat makanan tanaman dapat diberikan dalam perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan masing –masing jenis tanaman atau algae
3. Unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman dapat diberikan dalam bentuk yang mudah tersedia
4. Dapat diberikan pada saat yang tepat
5. Pemakaian dan pengangkutannya lebih mudah, lebih murah karena konsentrasinya tinggi dan dibutuhkan dalam jumlah yang tidak banyak

Kekurangan pupuk anorganik:

1. Dalam penggunaannya bila tidak dengan perhitungan, pupuk buatan dapat merusak lingkungan. Pupuk buatan ini umumnya membahayakan kesehatan manusia
2. Umumnya unsur makronya tidak lengkap tergantung jenis pupuk, misalnya NPK hanya mengandung unsur hara mikro N,P, dan K.

Oleh karena itu digunakan pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba karena pupuk ini memiliki kandungan N= 6,2 %, P= 3,7 %, dan K =1,8 %. Apabila pupuk organik bebas mikoba ini diberikan pada tanah dasar tambak akan berpotensi mengembalikan atau mempertahankan kesuburan tanah serta dapat menumbuhkan plankton yang optimal (Joko, 2007).

1.2 Perumusan Masalah

Masalah utama dalam sistem pemupukan selama ini adalah bagaimana mengatasi dampak negatif baik pupuk organik maupun anorganik yang biasanya diaplikasikan secara kombinasi kedua pupuk tersebut. Namun masalah kemungkinan timbulnya penyakit masih belum bisa dijamin. Dengan demikian aplikasi penggunaan pupuk organik kotoran kelelawar yang bebas mikroba dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik bebas mikroba dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan bandeng pada usia tebar (PL 25) sampai 3 bulan
- b. Berapa dosis yang optimal memberikan pengaruh terhadap tingkat SR (Survival Rate) dan SGR (Spesific Growth Rate).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

- Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan bandeng pada usia tebar (PL 25) sampai 3 bulan
- Untuk mengetahui dosis pupuk yang optimal yang memberikan pengaruh terhadap tingkat SR (Survival Rate) dan SGR (Spesific Growth Rate).

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai penunjang dalam penggunaan pupuk organik, terutama pupuk kotoran kelelawar untuk menumbuhkan plankton sebagai makanan alami bagi pertumbuhan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah

H0 : Diduga dengan pemberian pupuk organik bebas mikroba kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap SR dan SGR

H1 : Diduga dengan pemberian pupuk organik kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap SR dan SGR

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilakukan di tambak budidaya bandeng Sidoarjo pada bulan April – Juni 2007.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal)

2.1.1 Klasifikasi Bandeng

Menurut Saanin (1998), klasifikasi ikan bandeng adalah sebagai berikut:

- Philum : Chordata
Klas : Pisces
Sub Klas : Teleostei
Ordo : Malacopterigii
Famili : Chanidae
Genus : Chanos
Spesies : *Chanos-chanos* (Forskal)

2.1.2 Morfologi Bandeng

Bentuk tubuh ikan bandeng seperti torpedo. Dengan moncongnya yang agak runcing, ekornya bercagak, dan sisiknya yang halus, memang sangat cocok untuk meluncur dengan cepat dalam kehidupannya. Warnanya yang putih gemerlapan seperti perak pada tubuh bagian bawahnya dan agak kegelap-gelapan pada punggungnya, membaurkan pandangan musuh-musuhnya yang akan mengganggu (Mudjiman, 1987).

2.1.3 Penyebaran dan Habitat

Penyebaran bandeng sangat luas dari daerah Samudera Hindia sampai ke pantai barat Amerika. Di Indonesia penyebarannya meliputi daerah-daerah Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Pulau Bali, dan Pulau Buru. Di Jawa nener bandeng sering ditangkap di pantai utara yaitu meliputi Banten, Karawang, Jakarta, Cirebon, Semarang, Gresik, Surabaya, dan Madura (Hadie dan Supriatna, 1986).

Walaupun dalam usaha mencari makan dan membesarkan diri ikan bandeng suka berpetualang ke air payau dan tawar, tapi sebagai ikan laut, mereka tetap kembali ke laut apabila akan berkembangbiak. Bandeng laut dewasa yang sudah bunting sering tertangkap oleh para nelayan di daerah Sulawesi Selatan, disekitar Karimunjawa (Jawa

Tengah), dan juga di pantai Besuki (Jawa Timur). Berat mereka berkisar antara 4,5-11 kg/ekor. Sedangkan berat telurnya dapat mencapai 500 gr dan jumlahnya 5 juta butir lebih. Telurnya bergaris tengah sekitar 1,2 mm, yang sudah biasa menetas dalam waktu 24-36 jam. Nener banyak terdapat di pantai-pantai yang landai, berpasir halus, berair jernih, gelombangnya tidak besar, dan tempatnya terlindung seperti di teluk (Mudjiman, 1987).

2.1.4 Makanan Alami

Usus ikan bandeng sepanjang 9 kali panjang tubuh sehingga dapat disimpulkan bahwa ikan bandeng sebagai pemakan tumbuh-tumbuhan. Dengan mulutnya yang tidak bergigi, ikan bandeng mengais ganggang biru yang tumbuh menempel di dasar perairan. Kumpulan ganggang biru ini dikenal dengan kelekap, kalau masih menempel di dasar disebut tahi air (Soeseno, 1985).

Ikan bandeng merupakan herbivora tulen yang senang makan ganggang yang tumbuh di dasar tambak yaitu ganggang biru (*Cyanophyceae*), ganggang kersik (*diatom*), ganggang hijau (*Chlorophyceae*) yang berbentuk benang, lumut sutra (*Chaetomorpha*), dan lumut perut ayam (*Enteromorpha*). Bandeng yang sudah dewasa juga makan daun-daun tanaman air tingkat tinggi yang biasa disebut “ganggeng”. Yang sering terdapat di tambak adalah ganggeng kasar (najas) dan ganggeng halus (*ruppia*). Ganggeng dan lumut akan lebih disukai apabila sudah mulai membusuk karena terjadi peningkatan protein, lebih lunak dan mudah ditelan (Mudjiman, 1987).

2.1.5 Pemupukan

Pemupukan adalah usaha untuk menambahkan unsur-unsur hara organik atau anorganik kedalam kolam atau tambak dengan maksud untuk meningkatkan produksi ikan melalui penumbuhan plankton sebagai makanan alami. Penambahan pupuk

kedalam kolam atau tambak bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan fitoplankton (algae). Karena fitoplankton dalam pertumbuhannya sangat membutuhkan nitrogen terutama dalam bentuk nitrat (NO_3) dan fosfat dalam bentuk ortofosfat.

Pemupukan akan berhasil dengan baik bila kita mengetahui unsur hara apa yang kurang dalam tanah atau air, atau unsur makanan apa yang dibutuhkan oleh algae. Gejala kekurangan unsur hara ini dapat dilihat dari jumlah kelimpahan plankton yang rendah atau kecilnya produksi primer dalam air. Dimana pemupukan yang bertujuan meningkatkan produktivitas perairan tentu saja harus sesuai dengan kebutuhan, sehingga tidak akan menimbulkan blooming algae yang merugikan usaha budidaya ikan (Subarijanti,2005).

2.1.6 Kualitas Air

Pengelolaan air mutlak diperhatikan, hal ini dikarenakan air adalah media bagi kehidupan ikan, sehingga apabila terjadi perubahan pada air, maka akan mempengaruhi ikan yang dipelihara. Ada beberapa variabel penting yang berhubungan dengan kualitas air, antara lain adalah sifat fisika dan kimia air. Sifat kimia air meliputi kandungan oksigen, karbondioksida, derajat keasaman dan kandungan zat-zat beracun. Sifat fisika air meliputi suhu, kekeruhan dan warna air (Zonnevel et al., 1991)

➤ Suhu

Ikan merupakan organisme perairan yang bersifat poikiloterm, dimana suhu tubuhnya dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Kisaran suhu yang baik untuk budidaya ikan di daerah tropis berkisar antara 25-32 °C. Suhu juga sangat berpengaruh terhadap proses kimiawi dan biologi, dimana setiap kenaikan suhu sebesar 10 °C maka ikan akan menggunakan oksigen terlarut sebanyak dua kali lebih banyak (Boyd, 1982).

Selain itu peningkatan suhu juga mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air serta mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Soeseno,1987).

➤ **Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut merupakan peubah mutu air paling penting bagi kehidupan organisme air. Pada konsentrasi oksigen terlarut rendah, lebih rendah dari 50 % konsentrasi jenuh, tekanan parsial oksigen dalam air tidak cukup tinggi untuk memungkinkan penetrasi oksigen kedalam lamella akibatnya ikan mati lemas. Pada konsentrasi jauh lewat jenuh, lebih tinggi dari 150 % konsentrasi jenuh, penetrasi oksigen kedalam lamella terlalu cepat sehingga dapat mengakibatkan *gas bubble disease*, ditandai dengan keberadaan gelembung udara yang banyak dalam lamela (Ahmad, *et al.*, 1998).

Oksigen adalah unsur vital yang dibutuhkan oleh semua organisme untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme. Oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme (bakteri) untuk proses dekomposisi. Kandungan oksigen dalam air yang optimal adalah antara 3-7 ppm. Jika kandungan oksigen kurang dari 3 ppm, maka ikan atau udang akan berada dipermukaan air. Demikian pula jika oksigen terlalu tinggi, ikan maupun udang bisa mati karena terjadi emboli dalam darah. Oleh karena itu kandungan oksigen dalam air harus diperhatikan dan di jaga kestabilannya. Jika oksigen dalam air sangat rendah dapat dinaikkan dengan menggunakan gerakan air, misalnya dengan menghidupkan kincir. Sebaliknya oksigen yang tinggi atau kelewat jenuh, biasanya terjadi pada perairan yang blooming algae. Untuk menurunkan oksigennya perlu dilakukan pergantian air (Subarijanti,2005).

➤ **Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman atau basa disingkat sebagai pH (*puissance negative de H*) adalah logaritma negative dari kepekatan ion-ion hydrogen yang terlepas dalam satu cairan (Soeseno, 1987). Parameter ini dapat digunakan untuk memperoleh gambaran kemampuan perairan dalam memproduksi garam-garam mineral seperti ammonia, nitrat dan fosfat (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Garam-garam mineral merupakan komponen sangat penting bagi produktifitas suatu perairan, disamping itu kelarutan senyawa-senyawa tertentu akan sangat bergantung pada kondisi pH yang ada.

Air yang banyak mengandung CO₂ biasanya mempunyai pH lebih rendah dari 7 dan bersifat masam. Derajat kemasaman (pH) air sebesar 6,5-9,0 sangat memadai bagi budidaya ikan (Ahmad, *et al.*, 1998).

Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi ketersediaan unsur P dalam air dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H₂S dalam air (Subarijanti, 2005).

➤ **Salinitas**

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total dalam air, setelah semua karbonat menjadi oksida, semua bromide dan iodide digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi (Soeseno, 1987).

Menurut (Boyd, 1982), makin tinggi salinitas itu akan semakin besar tekanan osmotiknya. Pada salinitas tinggi, pertumbuhan bandeng menjadi lambat karena proses osmoregulasi terganggu. Osmoregulasi merupakan proses pengaturan dan penyeimbang tekanan osmosis antara di dalam dan luar tubuh bandeng. Apabila salinitas meningkat maka pertumbuhan bandeng akan melambat karena energi lebih banyak terserap untuk proses osmoregulasi dibandingkan untuk proses pertumbuhan.

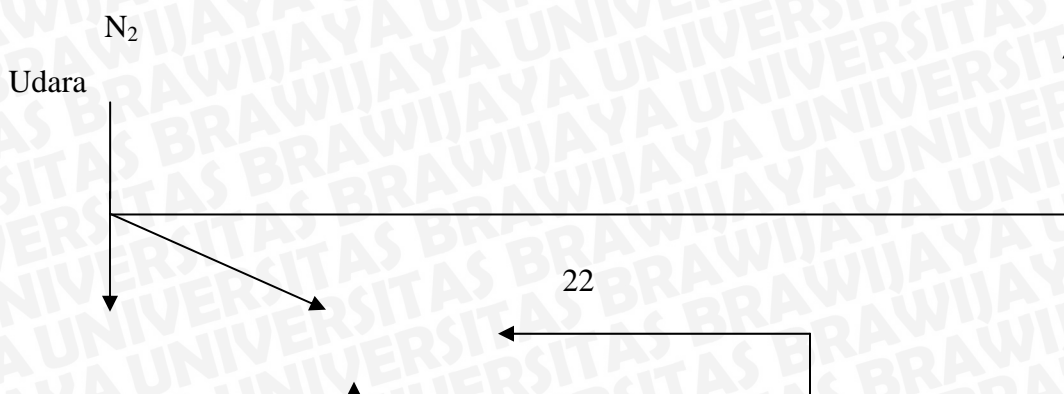
Klasifikasi salinitas menurut Barus (2002), salinitas pada perairan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Air tawar : <0,5 per mil
- Air payau : 0,5-30 per mil
- Air laut : 30-40 per mil
- Hyperhalin : >40 permil

Handajani (2002), menjelaskan bahwa ikan bandeng salinitas yang optimum pada kisaran 20-35 ppt. Salinitas mempunyai pengaruh langsung terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya.

➤ **Amoniak**

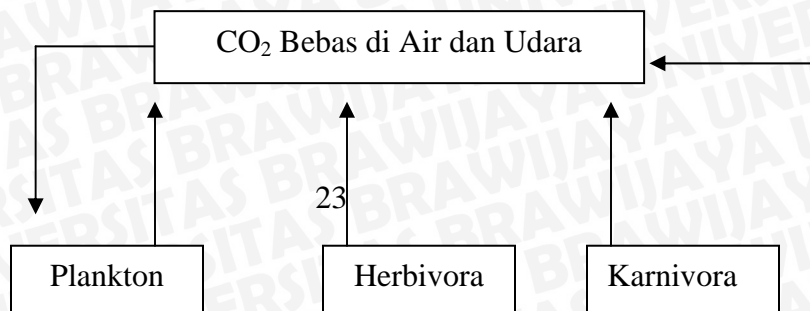
Amoniak merupakan senyawa yang pada konsentrasi tertentu kehadirannya dalam air akan bersifat toksik bagi ikan atau udang. Amoniak yang terdapat dalam air tambak adalah sebagai hasil dari perombakan senyawa-senyawa nitrogen organik oleh bakteri. Senyawa ammonia yang ada pada media pemeliharaan berasal dari sisa pakan, kotoran ikan atau udang dan perombakan bahan organik melalui proses nitrifikasi. Proses ini dapat berjalan lancar bila tersedia bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi dalam jumlah cukup, yaitu nitrobacter dan nitrosomonas. Di air nitrogen mempunyai 2 bentuk ammonia (NH_3) yang bukan ion dan ion ammonium (NH_4^+). Amonia (NH_3) merupakan racun bagi udang sedangkan ion ammonium tidak membahayakan bagi udang kecuali pada konsumsi tinggi (Boyd, 1982).





Gambar Siklus nitrogen (N) dalam air (Subarijanti,2005)

Amonia diperoleh dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri. Amonia ini akan dinitrifikasi oleh bakteri nitrit, yaitu *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* sehingga menghasilkan nitrat yang akan diserap oleh akar tumbuhan. Selanjutnya oleh bakteri denitrifikan, nitrat diubah menjadi amonia kembali, dan amonia diubah menjadi nitrogen yang dilepaskan ke udara. Dengan cara ini siklus nitrogen akan berulang dalam ekosistem.



Fotosintesa

Respirasi

Respirasi

Respirasi

Mati

Mati

Gambar Siklus Karbondioksida (CO₂) Dalam Air (Subarijanti,2005)

Di ekosistem air, pertukaran CO₂ dengan atmosfer berjalan secara tidak langsung. Karbon dioksida berikatan dengan air membentuk asam karbonat yang akan terurai menjadi ion bikarbonat. Bikarbonat adalah sumber karbon bagi alga yang memproduksi makanan untuk diri mereka sendiri dan organisme heterotrof lain. Sebaliknya, saat organisme air berespirasi, CO₂ yang mereka keluarkan menjadi bikarbonat. Jumlah bikarbonat dalam air adalah seimbang dengan jumlah CO₂ di air.

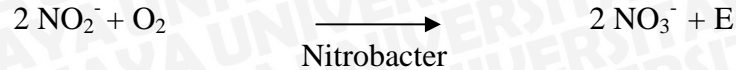
Menurut Cahyono (2001), kadar amonia yang masih dapat ditolerir oleh ikan bandeng pada kisaran 0,5-1 ppm.

➤ Nitrat (NO₃)

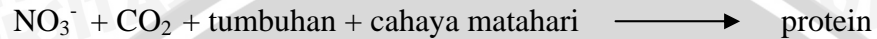
Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae (Effendie, 2003). Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Oksidasi ammonia menjadi nitrit sebagai berikut



Oksidasi nitrit menjadi nitrat ditunjukkan dalam persamaan reaksi



Nitrat yang merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan selanjutnya dikonfersi menjadi protein. Proses konversi ini ditunjukkan dalam persamaan sebagai berikut:



2.2 Guano

2.2.1 Asal-usul Guano

Menurut (Sabiham et al,...) dalam (Subarijanti,2000), sebenarnya guano merupakan deposit yang terdiri dari kotoran binatang, terutama kotoran-kotoran burung laut. Karena pengaruh alam mengalami perubahan-perubahan kandungan terutama P dan N, dan ada beberapa macam guano mengandung K. Namun demikian kandungan yang paling tinggi biasanya P yang berasosiasi dengan Ca, yaitu dalam bentuk Ca-P. Sehingga dengan adanya kandungan yang tinggi itu, guano biasa disebut fosforit.

2.2.2 Kandungan Guano

Pupuk kotoran burung yang lazim disebut guano merupakan kotoran dari berbagai jenis burung liar (bukan burung piaraan). Pupuk ini terhitung pupuk yang tidak kalah dibandingkan pupuk lainnya. Menurut penelitian, kotoran burung banyak mengandung unsur hara bagi tanaman karena berisi biji-bijian yang berasal dari tanaman. Salah satu kotoran burung yang hingga kini sangat terkenal kelebihanannya sebagai pupuk adalah kotoran kelelawar. Pupuk ini kaya akan unsur hara seperti nitrogen 8-13 %, fosfor 5-12 %, kalium 1,5-2,5 %, kalsium 7,5-11 %, magnesium 0,5-1 %, dan sulfur 2-3,5 %, . Oleh karena itu sangat optimal sebagai penyubur tanah dan kaya akan

unsur sehingga banyak orang memburunya sampai ke gua-gua (Lingga dan Marsono,2000).

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami (Musnamar,2002).

Pupuk organik yang digunakan berasal dari kotoran kelelawar yang telah diolah dengan menggunakan sinar Germ untuk menghilangkan mikroorganisme yang berbahaya.

Kandungan pupuk kelelawar meliputi ; Nitrat 6,2%, Fosfat 3,7%, Kalium 1,8% (Joko,2007).

Kandungan tertinggi yang dimiliki oleh pupuk kotoran kelelawar ini adalah unsur N (nitrogen organik) yang merupakan bentuk nitrogen yang terikat pada bentuk senyawa organik, yang biasa disebut *amino* atau *albuminoid* nitrogen. Senyawa ini mencakup protein, polipeptida, asam amino dan senyawa lainnya (Sawyer dan McCarty, 1978). Kandungan N dalam pupuk organik juga merupakan sumber bahan organik. Selain N bahan organik mengandung pula unsur-unsur lain terutama C, P, S dan unsur-unsur mikro dengan perbandingan sebagai berikut : C : N : P : S : (unsur mikro) = 100 : 10 : 1 : 1 (sangat sedikit). Nitrogen di dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk yaitu protein (bahan organik), Senyawa-senyawa Amino, Amonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3).

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

3.1.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Petakan tambak sebagai tempat media ikan bandeng yang dipelihara
- pH meter untuk mengukur pH air tambak
- Thermometer untuk mengukur suhu
- DO meter untuk mengukur kandungan DO
- Botol film untuk menampung sampel air tambak
- Mikroskop untuk pengamatan plankton
- Timbangan digital untuk menimbang ikan
- Refraktometer untuk mengukur salinitas
- Spektrofotometer untuk mengukur ammonia dan nitrat
- Bak plastik untuk menampung nener sebelun ditebar

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Ikan bandeng PL 25
- Air tambak
- Pupuk organik kotoran kelelawar
- Formalin 4 %
- Plastik roll
- Aquadest
- Fenoldisulfonik
- NH_4OH
- Larutan Nessler

3.2 Metode dan Rancangan Penelitian

3.2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah suatu bentuk observasi dibawah kondisi buatan, dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti. Artinya pada dasarnya adalah mengadakan percobaan untuk melihat hasil, dan hasil percobaan akan menegaskan kedudukan kausal antara variable-variabel yang disekidiki. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan manipulasi terhadap obyek penelitian serta adanya kontrol. Tujuan dari penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan (Nazir, 1988).

Teknik pengambilan data yang dilakukan adalah dengan cara observasi langsung, yaitu teknik pengambilan data dimana peneliti mengadakan pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala subyek yang diteliti, baik pengamatan yang dilakukan dalam kondisi sebenarnya maupun yang dilakukan didalam kondisi buatan yang khusus diadakan (Surachmad,1989).

3.2.2 Rancangan Penelitian

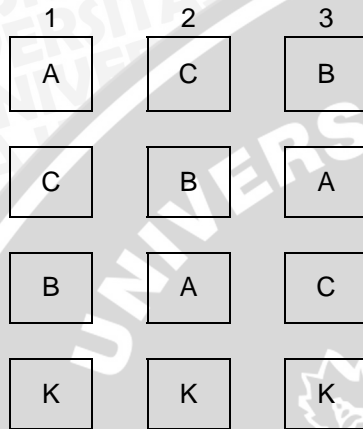
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga perlakuan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan bandeng pada usia tebar sampai 3 bulan yaitu :

Perlakuan A = Dosis 10 gr/m²

Perlakuan B = Dosis 25 gr/m²

Perlakuan C = Dosis 40 gr/m²

Ketiga perlakuan tersebut masing-masing diulang 3 kali sehingga didapat 9 satuan percobaan dengan penempatan secara acak pada gambar di bawah ini :



Keterangan: A, B, C = Perlakuan

1, 2, 3 = Kelompok

K = Kontrol

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung terhadap obyek yang diselidiki. Data primer diperoleh secara langsung dalam melakukan percobaan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari lembaga pemerintah dan swasta yang erat kaitannya dengan penelitian ini.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Penelitian

- Pengeringan Lahan

- Lahan dikeringkan setelah pemanenan \pm 2 minggu sampai retak-retak
- Sisa-sisa air yang ada di caren di beri saponin untuk membunuh bakteri
- Setelah kering lahan dipetak-petak dengan pembatas plastik sebanyak 12 petak dengan luas masing-masing 10 m²

➤ Pemupukan

Metode pengeringan pupuk guano bebas mikroba meliputi :

- Blowing berlangsung 2 jam untuk memisahkan pupuk guano dengan pasir atau kotoran yang bercampur dengan pupuk guano
- Fumigasi (2 malam) untuk melemahkan bakteri, virus dan fungi
- Lighting Germ (6 detik) untuk membunuh sehingga diperoleh pupuk organik yang bebas fungi, bebas bakteri, dan bebas virus. Apabila pupuk organik bebas mikoba ini diberikan pada tanah dasar tambak akan berpotensi mengembalikan atau mempertahankan kesuburan tanah serta dapat menumbuhkan plankton yang optimal (Joko, 2007).
- Pupuk organik kotoran kelelawar ditimbang sesuai dosis yang sudah ditentukan yaitu 10 g/m², 25 g/m², dan 40 g/m².
- Pupuk ditebar dan dicampur dengan tanah pada petakan yang telah disiapkan kemudian dibiarkan selama \pm 3 hari.

➤ Pemasukan Air

- Pemasukan air dilakukan \pm 3 hari pada saat air pasang
- Setelah air masuk pintu air ditutup dan dibiarkan \pm 5-7 hari untuk menumbuhkan plankton.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

- Menimbang nener masing-masing 10 ekor sebanyak 12 kali

- Nener diadaptasi ± 5 menit kemudian ditebar kedalam petaka-petakan yang telah disiapkan
- Di hitung salinitas awal air tambak
- Dilakukan penghitungan pH dan suhu sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore seminggu sekali selama 3 bulan sejak tebar
- Mengambil sample air tambak pada minggu keempat, kedelapan dan minggu ke duabelas untuk identifikasi plankton yang mendominasi
- Mengamati pertumbuhan bandeng serta menghitung berat akhir bandeng setelah usia 3 bulan masa pemeliharaan

3.4 Parameter Uji

3.4.1. Parameter Utama

a. Kelangsungan Hidup (SR)

Menurut Effendie (2003), kelangsungan hidup bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dapat dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

- SR : Survival Rate atau derajat kelangsungan hidup (%)
- N_t : Jumlah bandeng yang hidup diakhir penelitian (ekor)
- N_o : Jumlah bandeng yang hidup diawal penelitian (ekor)

b. Laju Pertumbuhan spesifik (SGR)

Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan berat, yang diukur dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan pertumbuhan berat dilakukan pada saat

sebelum tebar dan setelah 3 bulan. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) menurut Hariati (1989), dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SGR = [(\ln W_t - \ln W_0) / t] \times 100\%$$

Keterangan : SGR : Laju pertumbuhan spesifik % per hari

W_t : Berat rata-rata bandeng pada akhir percobaan (gram)

W_0 : Berat rata-rata bandeng pada awal percobaan (gram)

t : Lama waktu

3.4.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah jenis plankton yang dominan dan kualitas air media hidup bandeng yang meliputi ; Suhu, DO (oksigen terlarut), pH (derajat keasaman), salinitas, amoniak dan nitrat.

a. Kelimpahan plankton

Untuk menghitung kelimpahan plankton dengan cara:

1. Memasang botol plankton pada plankton net dan mengikatnya.
2. Menyaring air sampel sebanyak 1 liter dan kemudian ditampung pada botol sample.
3. Menyiapkan mikroskop, objek glass dan cover glass.
4. Mengambil sampel plankton dengan pipet tetes yang sebelumnya sampel telah dikocok hingga rata.
5. Meneteskan sebanyak satu tetes sampel diatas objek glass dan menutupnya dengan cover glass.
6. Mengamati preparat dibawah mikroskop.
7. Menghitung kelimpahan plankton dengan menggunakan rumus Lackey Drop sebagai berikut :

$$N(\text{ind} / \text{ml}) = \frac{T \times V}{v \times p \times w} \times n$$

Dimana : $T = \text{luas cover glass (mm}^2\text{)}$

$V = \text{volume sampel plankton pada botol}$
 penampung (ml)

$L = \text{luas lapang pandang (mm}^2\text{)}$

$v = \text{volume sampel plankton dibawah cover glass}$
 (ml)

$p = \text{jumlah lapang pandang}$

$w = \text{jumlah air yang disaring (ml)}$

$n = \text{jumlah plankton yang ditemukan tiap lapang}$
 pandang

b. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer yaitu dengan mencelupkan thermometer kedalam air media (air tambak) selama ± 5 menit kemudian melihat angka yang tertera pada skala.

c. Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter yaitu dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam air kemudian mengaktifkan pengukuran DO dan membaca pada angka yang tertera pada DO meter.

d. Pengukuran pH

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter, yaitu dengan cara mencelupkan elektroda pH meter kedalam sampel media penelitian kemudian melihat angka yang tertera pada layar digital pH meter.

e. Pengukuran Salinitas

Pengukuran salinitas menggunakan refraktometer, yaitu dengan cara mengambil satu tetes air sample kemudian diteteskan kedalam refraktometer yang sudah dikalibrasi dengan aquadest selanjutnya penutup refraktometer ditutup. Dibaca salinitas yang ditunjuk oleh garis lurus dalam refraktometer.

f. Pengukuran amoniak

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer, yaitu dengan cara menyaring air sample sebanyak 25ml dan disaring dengan kertas saring. Kemudian air sampel ditambahkan dengan larutan nesler sebanyak 1ml dan dibiarkan mengendap. Larutan yang bening dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dimasukkan dalam spektrofotometer. Diukur kandungan amoniak dengan metod 380 dan panjang gelombang 425. Selanjutnya dibaca angka yang tertera pada layer spektrofotometer.

g. Pengukuran Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer, yaitu dengan cara menyaring 25 ml air sample kemudian dipanaskan sampai kering. Setelah kering didinginkan dan ditambah 0,5 ml fenoldisulfonik kemudian diaduk dengan pengaduk gelas. Selanjutnya diencerkan dengan 2,5 ml aquadest dan ditambah NH_4OH sampai warna kuning. Larutan diencerkan lagi dengan aquadest sampai 25 ml, ditampung dalam tabung reaksi kemudian dimasukkan

dalam spektrofotometer dengan metod 353 dan panjang gelombang 400.

Dibaca angka yang tertera dalam layar spektrofotometer.

3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan sidik ragam atau uji F. Kalau dalam kesimpulan ternyata diperoleh hasil yang berbeda nyata ($F_{tabel\ 1\ \%} > F_{hitung} > F_{tabel\ 5\ \%}$) atau berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dari masing-masing perlakuan. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang memberikan hasil paling baik. Selanjutnya dilakukan Analisis Regresi Polinomial Orthogonal untuk mendapat kurva respon. Tujuannya adalah untuk menentukan sifat dari fungsi regresi yang akan memberikan suatu keterangan mengenai pengaruh perlakuan terhadap parameter uji (Yitnosumarno,1993).

IV.PEMBAHASAN

4.1. Tingkat Kelulushidupan Bandeng (SR)

Kelulushidupan diukur berdasarkan jumlah individu yang hidup pada akhir penelitian. Tingginya kelulushidupan salah satunya disebabkan oleh tingkat pemberian pakan yang diberikan seimbang dengan kebutuhan sehingga ikan bandeng dengan mudah mendapatkan pakan tanpa adanya persaingan. Pada penelitian ini kepadatan bandeng sebesar 1 ekor/m² hal ini juga mendukung tingkat kelulushidupan ikan bandeng. Tingkat kepadatan yang rendah akan memberikan ruang gerak yang cukup untuk ikan bandeng karena ikan bandeng merupakan ikan yang bergerak aktif (Hamzah,2007).

Data hasil pengukuran kelulushidupan bandeng (SR) dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan perhitungan secara statistik maka diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam (SR)

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	302.25	151.12604	4.000	ns	6.944	18.000
Perlakuan	2	75.56	37.78151	1.000	ns	6.944	18.000
Galat	4	151.13	37.78151				
Total	8	528.94					

ns: tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (1,000) < dari F tabel (0,05 ; 2 ; 4) = 6,944 atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Kelulushidupan yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran hasil interaksi dari daya dukung lingkungan dengan ketersediaan pakan alami pada lingkungan tersebut. Tingginya kelulushidupan salah satunya disebabkan oleh tingkat

pemberian pakan yang diberikan seimbang dengan kebutuhan benih bandeng sehingga benih dengan mudah mendapatkan pakan tanpa saingan.

4.2 Laju pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate/ SGR*)

Pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pertambahan volume atau berat dalam suatu waktu. Nilai laju pertumbuhan spesifik menunjukkan besarnya peningkatan berat rata-rata individu menurut waktu. Pertumbuhan erat kaitannya dengan pakan terutama pada jumlah dan kualitas pakan karena pakan memberikan nutrisi dan energi yang dibutuhkan oleh bandeng. Kandungan gizi pada makanan berpengaruh pada pertumbuhan bandeng. Kandungan pakan yang baik adalah makanan yang mengandung protein sekitar 20-50% semakin tinggi semakin baik (Aryanto, 2007).

Pada penelitian ini, pertumbuhan bandeng (*Chanos-chanos* forskal) diamati dengan mengukur pertambahan berat bandeng pada awal dan akhir penelitian. Data laju pertumbuhan sesaat (SGR) dapat dilihat pada lampiran 2. Berdasarkan perhitungan secara statistik maka diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 2 sebagai berikut

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam (SGR)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00548889	0.00274	0.943 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.04175556	0.02088	7.172*	6.94	18.00
Galat	4	0.01164444	0.00291			
Total	8	0.05888889				

*** : berbeda nyata**

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (7.172) > dari F tabel $(0,05 ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig < 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang signifikan. Untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5%.

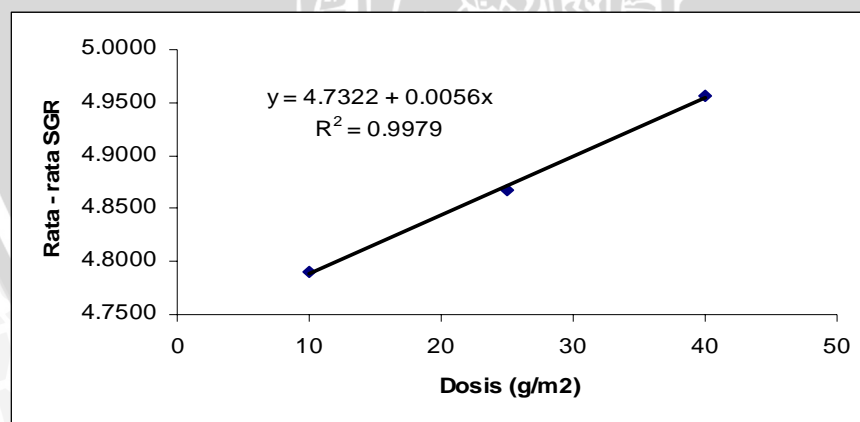
Tabel 3. Analisa Beda Nyata Terkecil (BNT)

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10g/m ²)	4.7900	a
B (25g/m ²)	4.8667	ab
C (40g/m ²)	4.9567	b

Untuk uji lanjut diatas dinyatakan mempunyai pengaruh yang berbeda jika mempunyai notasi yang berbeda dan jika ada satu notasi yang sama maka perbedaan pengaruh perlakuan tersebut sama.

Berdasarkan pada tabel diatas didapatkan bahwa notasi untuk perlakuan A(10g/m²) mempunyai notasi yang sama dengan B (25g/m²) sehingga memiliki pengaruh yang sama, namun A (10g/m²) memiliki notasi yang berbeda dengan C (40g/m²) sehingga perlakuan A dan C memiliki pengaruh yang berbeda.

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dosis pupuk kotoran kelelawar dengan laju pertumbuhan ikan bandeng dilakukan analisis regresi sehingga diperoleh hasil seperti pada grafik 1 berikut ini :

**Grafik 1. Hubungan Antara Dosis Pupuk Dan SGR**

Berdasarkan pada grafik regresi diatas didapatkan bahwa persamaan regresi linier adalah $Y = 4,7322 + 0,0056x$. yang berarti bahwa setiap peningkatan konsentrasi dosis pupuk kotoran kelelawar sebesar 1% akan memberikan peningkatan terhadap SGR

sebesar 0,0056. Selain persamaan regresi juga didapatkan koefisien determinasi sebesar 0,9979. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi dosis akan memberikan pengaruh terhadap SGR sebesar 99,79%. sedangkan sisanya sebesar 0,21% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari grafik diatas perlakuan C dengan dosis 40g/m² memberikan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan C (40g/m²) dimana semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka semakin tinggi pula pertumbuhan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) diduga bandeng dapat memanfaatkan plankton yang tumbuh secara optimal. Dari pengamatan kelimpahan phytoplankton dan zooplankton diperoleh phytoplankton yang mendominasi adalah *Skeletonema costatum* dan zooplankton yang mendominasi yaitu *Daphnia* sp.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan digolongkan menjadi dua, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam umumnya sulit dikontrol, diantaranya ialah keturunan, seks, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan dan suhu perairan (Effendie, 1997). Nilai laju pertumbuhan sesaat menunjukkan besarnya peningkatan berat rata-rata individu pada waktu tertentu. Pertumbuhan sangat erat hubungannya dengan pakan yang dikonsumsi khususnya kuantitas dan kualitas pakan, karena pakan memberikan nutrisi dan energi yang dibutuhkan oleh ikan bandeng.

Dari hasil pengamatan kelimpahan plankton diperoleh kandungan gizi phytoplankton dan zooplankton sebagai berikut :

Tabel 4. Kandungan Gizi Plankton

Jenis Plankton	Kandungan Gizi (%)				
	Protein	Lemak	Serat kasar	Abu	Kadar Air
Skeletonema	58,00	7,00	2,00	6,00	5,00
Dapnia	42,65	8,00	2,58	4,00	94,78

4.3 Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton berdasarkan identifikasi yang dilakukan di laboratorium selama penelitian ditemukan 2 phylum, yaitu Bacillariophyta yang terdiri dari *Skeletonema costatum* dan phylum Arthropoda yang terdiri dari *Dapnia* sp. Untuk mengetahui kelimpahan dari setiap spesies yang ditemukan maka plankton dibagi menjadi 2 yaitu :

4.3.1 Phytoplankton (*Skeletonema costatum*)

Hasil perhitungan kelimpahan phytoplankton menunjukkan bahwa kelas Bacillariophyceae ditemukan lebih banyak. Banyaknya phytoplankton yang tumbuh dari kelas Bacillariophyceae dalam penelitian ini disebabkan karena kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok diatom yang bersifat eurythermal yang mampu tumbuh pada kisaran suhu antara 3-35 °C. Alga ini juga bersifat euryhaline, hidup di laut, pantai dan muara sungai (Isnansetyo,1995).

Dari hasil perhitungan kelimpahan phytoplankton pada lampiran 3 dilakukan perhitungan secara statistik maka diperoleh analisis sidik ragam sebagai berikut :

Tabel 5. Analisis Sidik Ragam Kelimpahan Phytoplankton

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL
----	----	----	----	-------	---------

					5%	1%
Kelompok	2	0.01098810	0.00549	2.270 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.03439700	0.01720	7.105*	6.94	18.00
Galat	4	0.00968290	0.00242			
Total	8	0.05506801				

* : berbeda nyata

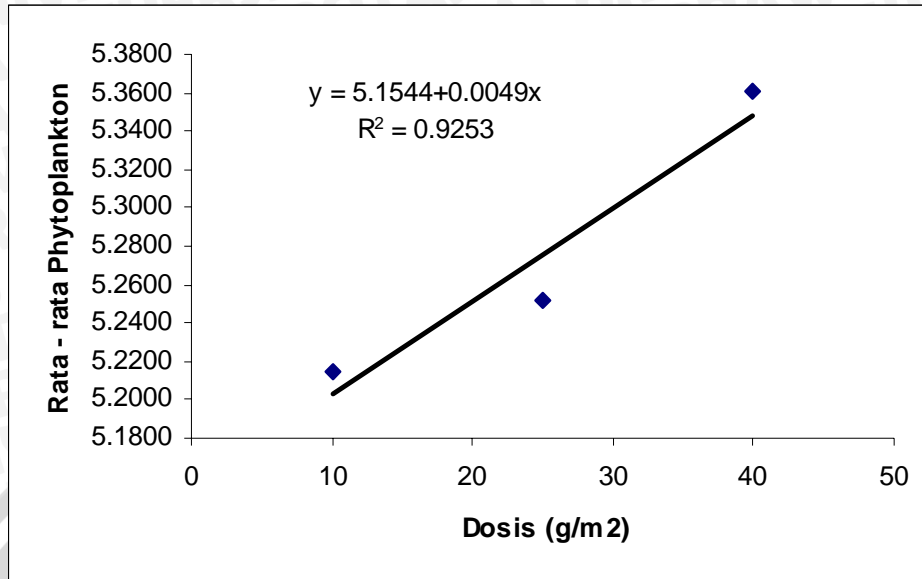
Berdasarkan tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (7.105) > dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig < 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda mempunyai perbedaan pengaruh yang signifikan. Untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5% sehingga diperoleh hasil pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kelimpahan Phytoplankton

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	5.2149	a
B (25%)	5.2518	ab
C (40%)	5.3605	b

Berdasarkan pada tabel diatas didapatkan bahwa notasi untuk perlakuan A(10g/m²) mempunyai notasi yang sama dengan B(25g/m²) sehingga memiliki pengaruh yang sama, namun A(10g/m²) memiliki notasi yang berbeda dengan C(40g/m²) sehingga A dan C memiliki pengaruh yang berbeda.

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dosis pupuk kotoran kelelawar dengan kelimpahan phytoplankton dilakukan analisis regresi sehingga diperoleh grafik seperti pada grafik 2 dibawah ini :



Grafik 2. Kelimpahan Phytoplankton

Hasil grafik didapat hubungan yang berbentuk linier dengan persamaan regresi $Y=5.1544 + 0.0049x$, dengan $R^2 = 0,9253$ yang artinya 92,53% kenaikan kelimpahan phytoplankton selama penelitian dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan. Sedangkan sisanya yaitu 7,47 % kelimpahan phytoplankton dipengaruhi oleh faktor lain.

4.3.2. Kelimpahan Zooplankton (*Daphnia* sp)

Hasil perhitungan kelimpahan zooplankton selama penelitian menunjukkan bahwa zooplankton terbanyak diperoleh dari kelas Branchiopoda. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan maka dilakukan perhitungan secara statistik sehingga diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Analisis Sidik Ragam Kelimpahan Zooplankton

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00552064	0.00276	0.941 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.04240349	0.02120	7.225*	6.94	18.00

Galat	4	0.01173879	0.00293			
Total	8	0.05966292				

* : berbeda nyata

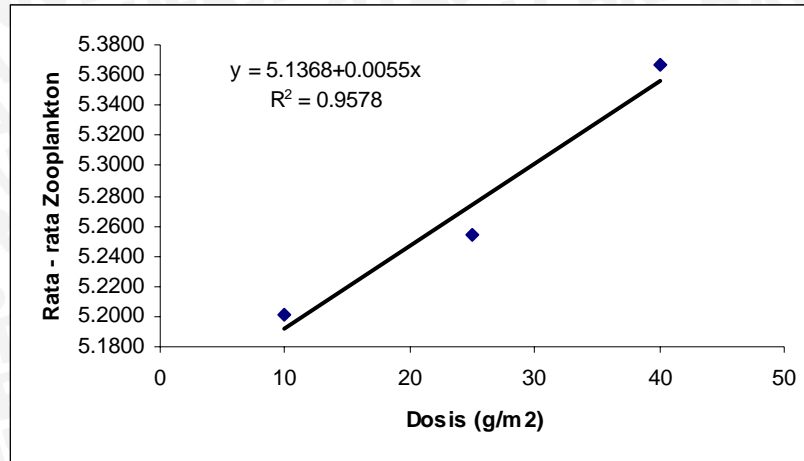
Dari tabel analisis sidik ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (7.225) > dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig < 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang signifikan. Untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5% yang disajikan pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Uji Beda Nyata Terkecil (Kelimpahan Zooplankton)

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	5.2016	a
B (25%)	5.2539	ab
C (40%)	5.3661	b

Berdasarkan pada tabel diatas didapatkan bahwa notasi untuk perlakuan A(10g/m²) mempunyai notasi yang sama dengan B(25g/m²) sehingga memiliki pengaruh yang sama, namun A(10g/m²) memiliki notasi yang berbeda dengan C(40g/m²) sehingga A dan C memiliki pengaruh yang berbeda.

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dosis pupuk kotoran kelelawar dengan kelimpahan zooplankton dilakukan analisis regresi sehingga diperoleh grafik seperti pada grafik 3 dibawah ini :



Grafik 3. Hubungan Kelimpahan Zooplankton Dengan Dosis Pupuk Kotoran Kelelawar

Dari hasil grafik didapat hubungan yang berbentuk linier dengan persamaan regresi $Y=5.1368 + 0.0055x$, dengan $R^2 = 0,9578$ yang artinya 95,78 % kenaikan kelimpahan zooplankton selama penelitian dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan. Sedangkan sisanya yaitu 4,22 % kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh faktor lain.

4.4 Kualitas Air

Air tambak yang digunakan sebagai media selama penelitian dengan perlakuan pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis berbeda dengan luas masing-masing petakan 10 m², di ukur parameter kualitas airnya yang meliputi ; suhu, oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, amoniak, dan nitrat.

4.4.1 Suhu

Data hasil perhitungan pengukuran suhu air selama penelitian pada setiap perlakuan dihitung secara statistik sehingga diperoleh sidik ragam suhu air yang dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Analisis Sidik Ragam Suhu (Pagi)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00702600	0.00351300	0.389 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.01969267	0.00984633	1.091 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.03611533	0.00902883			
Total	8	0.06283400				

ns : tidak berbeda nyata

Tabel 10. Analisis Sidik Ragam Suhu (Sore)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.0188109	0.00941	1.011 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0224029	0.01120	1.204 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.0372291	0.00931			
Total	8	0.0784429				

ns : tidak berbeda nyata

Suhu air yang diukur setiap minggu berkisar antara 29,24– 29,51⁰C pada pagi hari dan 30,44 – 30,71⁰C pada sore hari. Kisaran suhu selama penelitian berada pada rentang suhu yang optimal bagi pemeliharaan bandeng. Menurut Subarijanti (2005), suhu yang cocok untuk kehidupan ikan bandeng berkisar antara 25-32⁰C. Fluktuasi atau perubahan suhu air akan berpengaruh langsung terhadap ikan bandeng terutama dalam proses metabolisme, nafsu makan dan pertumbuhan. Jika suhu terlalu tinggi ikan akan mengalami kejang dan jika suhu dibawah 20⁰C maka ikan akan pasif dan nafsu makan berkurang. Oleh karena itu suhu air harus dipertahankan optimal yaitu dengan menjaga ketinggian air.

Selain itu peningkatan suhu juga mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air serta mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Soeseno,1987).

4.4.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan peubah mutu air paling penting bagi kehidupan organisme air. Selain untuk respirasi dan zat pembakar dalam proses metabolisme, oksigen juga sangat dibutuhkan oleh organisme (bakteri) untuk proses dekomposisi. Oleh karena itu keadaan oksigen dalam media budidaya harus diperhatikan. Data hasil pengukuran DO selama penelitian dari setiap perlakuan dihitung secara statistik sehingga diperoleh sidik ragam seperti pada tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Analisis Sidik Ragam DO (Pagi)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00006067	0.00003033	0.242 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00173600	0.00086800	6.926 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.00050133	0.00012533			
Total	8	0.00229800				

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (6.926) < dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Tabel 12. Analisis Sidik Ragam DO (Sore)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.0025029	0.00125	0.928 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0020616	0.00103	0.764 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.0053958	0.00135			
Total	8	0.0099602				

ns : tidak berbeda nyata

Dari tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (0.764) < dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Dari hasil perhitungan sidik ragam pada tabel 11 dan tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan oksigen terlarut dimana $F_{hitung} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$ atau kandungan oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan relative sama (homogen). Fungsi oksigen terlarut di perairan selain untuk pernafasan organisme, juga untuk mengoksidasi bahan organik yang terdapat didasar perairan menjadi bahan anorganik yang dapat dimanfaatkan. Jumlah oksigen yang di dibutuhkan untuk pernafasan bandeng bergantung dari ukuran, suhu, dan tingkat aktivitasnya.

Kisaran DO selama penelitian masih dalam rentan yang optimal untuk pemeliharaan bandeng. Menurut Subarijanti (2005), kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 ppm. Jika kandungan oksigen kurang dari 3 ppm maka ikan akan berada dipermukaan air. Demikian pula jika oksigen terlalu tinggi, ikan akan mati karena terjadi emboli dalam darah. Oleh karena itu kandungan oksigen dalam air harus diperhatikan dan dijaga kestabilannya.

4.4.3 pH

Derajat keasaman atau basa disingkat sebagai pH (*puissance negative de H*) adalah logaritma negatif dari kepekatan ion-ion hidrogen yang terlepas dalam satu cairan (Soeseno, 1987). Parameter ini dapat digunakan untuk memperoleh gambaran kemampuan perairan dalam memproduksi garam-garam mineral seperti ammonia, nitrat dan fosfat (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Garam-garam mineral merupakan komponen sangat penting bagi produktifitas suatu perairan, disamping itu kelarutan senyawa-senyawa tertentu akan sangat bergantung pada kondisi pH yang ada.

Hasil pengukuran pH selama penelitian dihitung secara statistik sehingga diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 13 dan 14 dibawah ini :

Tabel 13. Analisis Sidik Ragam pH (Pagi)

SK	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.00035556	0.00017778	0.168 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00668889	0.00334444	3.152 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.00424444	0.00106111			
Total	8	0.01128889				

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (3.152) < dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Tabel 14. Analisis Sidik Ragam pH (Sore)

K	db	JK	KT	F hit	F TABEL	
					5%	1%
Kelompok	2	0.0004222	0.00021	1.462 ^{ns}	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0017556	0.00088	6.077 ^{ns}	6.94	18.00
Galat	4	0.0005778	0.00014			
Total	8	0.0027556				

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (6.077) < dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Dari hasil pengukuran pH selama penelitian ternyata diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata. pH dari masing-masing perlakuan relatif sama (homogen). Selain itu, kisaran pH selama penelitian masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan bandeng. Sebagaimana yang diterangkan dalam Subarijanti (2005), bahwa pH yang optimum untuk pertumbuhan bandeng berkisar antara 6,5-8,5. Kestabilan pH perlu dipertahankan

karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme air, mempengaruhi ketersediaan unsur P dalam air dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H₂S dalam air.

4.4.4 Salinitas

Salinitas sangat berpengaruh terhadap proses osmoregulasi. Oleh karena itu perlu dipertahankan kestabilannya.

Hasil pengukuran amoniak pada pagi dan sore hari selama penelitian dihitung secara statistik sehingga diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 15 dan 16 dibawah ini :

Tabel 15. Analisa Sidik Ragam Salinitas (Pagi)

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.5946	0.2973	2.5109	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.1418	0.0709	0.5988	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.4736	0.1184				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (0.5988) < dari F tabel $(_{0,05} ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Tabel 16. Analisa Sidik Ragam Salinitas (Sore)

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.16780	0.08390	1.165	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00650	0.00325	0.045	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.28800	0.07200				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan pada tabel analisis ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (0.045) < dari F tabel $(0,05 ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig > 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang tidak signifikan.

Hasil pengukuran relatif stabil karena pengukuran salinitas dilakukan pada musim kemarau dan selama pemeliharaan tidak dilakukan pergantian air. Konsentrasi air tawar dan air laut yang masuk dalam tambak relatif sama. Penambahan air dilakukan apabila ketinggian air berkurang karena pengaruh evaporasi dan apabila terjadi perubahan warna air.

Secara fisiologis salinitas akan mempengaruhi fungsi organ osmoregulator ikan. Perbedaan salinitas air media dengan tubuh ikan akan menimbulkan gangguan keseimbangan yang akan menguras sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh ikan yang digunakan untuk penyesuaian diri terhadap kondisi yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem pencernaan dan transportasi makanan dalam darah (Alqodri *et al.*,1999).

Salinitas yang diperoleh selama penelitian menunjukkan kisaran yang masih ideal untuk pertumbuhan bandeng. Menurut Subarijanti (2005), salinitas optimum untuk pertumbuhan bandeng berkisar antara 20-25 ppt.

4.4.5 Amoniak

Amoniak merupakan senyawa yang pada konsentrasi tertentu kehadirannya dalam air akan bersifat toksik bagi ikan atau udang. Amoniak yang terdapat dalam air tambak adalah sebagai hasil dari perombakan senyawa-senyawa nitrogen organik oleh bakteri (Boyd,1982).

Hasil pengukuran amoniak selama penelitian dihitung secara statistik sehingga diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 17 dibawah ini :

Tabel 17. Analisis Sidik Ragam Amoniak

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.000800	0.00040	1.600	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.016800	0.00840	33.600	**	6.94	18.00
Galat	4	0.001000	0.00025				
Total	8	0.018600					

**** : berbeda sangat nyata**

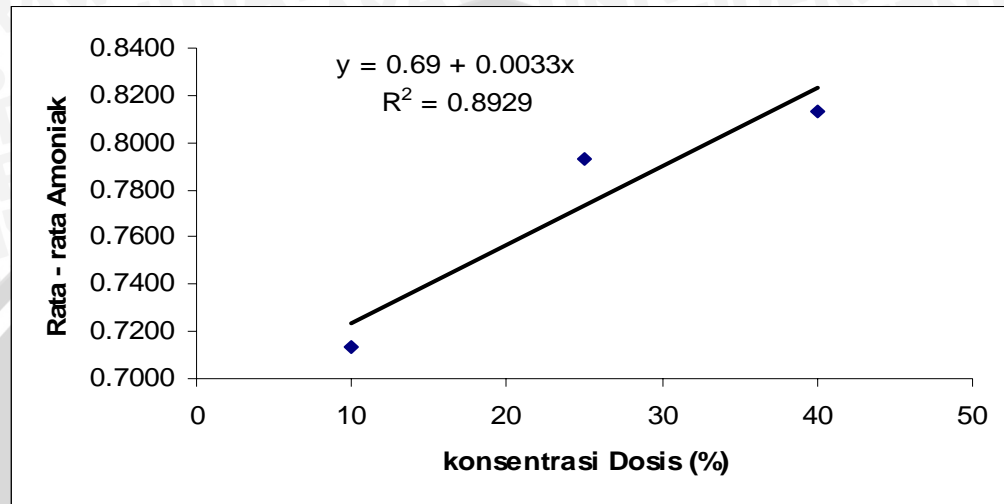
Dari tabel analisis sidik ragam diatas diketahui bahwa nilai F hitung pada perlakuan (33,600) > dari F tabel $(0,05 ; 2 ; 4) = 6,944$ atau nilai Sig < 0,05 maka dapat dikatakan perlakuan mempunyai perbedaan pengaruh yang sangat signifikan. Untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5% yang disajikan pada tabel 18 berikut :

Tabel 18. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Amoniak

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	0.7133	a
C (40%)	0.7933	b
B (25%)	0.8133	b

Berdasarkan pada tabel diatas didapatkan bahwa notasi untuk perlakuan A(10g/m²) mempunyai notasi yang berbeda dengan B(25g/m²) sehingga memiliki pengaruh yang berbeda, namun B(25g/m²) memiliki notasi yang sama dengan C(40g/m²) sehingga B dan C memiliki pengaruh yang sama.

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dosis pupuk kotoran kelelawar dengan amoniak selama penelitian dilakukan perhitungan secara statistik sehingga diperoleh grafik seperti pada grafik 4 dibawah ini :



Grafik 4. Hubungan Amoniak Selama Penelitian Dengan Pupuk Kotoran Kelelawar

Hasil pengukuran amoniak selama penelitian masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan bandeng. Dari nilai sidik ragam amoniak menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan amoniak air selama penelitian.

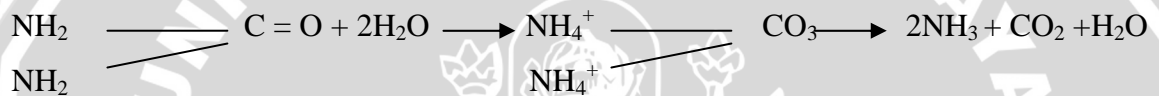
Dari grafik 4 diatas bisa dilihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan amoniaknya juga tinggi. Hal itu disebabkan karena di dalam pupuk kotoran kelelawar unsur hara makro yang paling besar nilainya adalah N (6,2 %) dibanding dengan P_2O_5 (3,7 %) & K_2O (1,42 %) (Joko,2007).

Proses perubahan pakan menjadi ammonia dapat dibagi menjadi aminisasi dan amonifikasi. Aminisasi merupakan proses penguraian protein menjadi asam amino.

Amonifikasi merupakan prose penguraian asam amino menjadi ammonia. Mekanisme perubahan protein menjadi ammonia adalah sebagai berikut :



Menurut Ebeling *et al.*, (2002) ammonia diproduksi sebagai produk akhir dari katabolisme protein dan diekresikan sebagai ammonia yang tidak terionisasi melalui insang dari organisme perairan. Mekanisme penguraian urea menjadi ammonia dapat dilihat sebagai berikut :



(Dwidjosepoetro, 2005)

Bakteri heterotrof mampu memanfaatkan senyawa N anorganik (NH_3) untuk pertumbuhan dan perkembangan selnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmatullah and Beveridge, (1993) dalam Hari *et al.*, (2004) yang menyatakan bahwa, bakteri heterotrof memanfaatkan nitrogen anorganik untuk mensintesa protein dan menghasilkan sel baru. Ammonia diasimilasi menjadi senyawa organik dengan mengubah asam glutamat menjadi glutamin. Enzim yang berperan dalam proses ini adalah glutamin sintetase. Adapun mekanisme assimilasi ammonia menjadi glutamin dapat dilihat pada reaksi berikut :



(Stanier *et al.*, 1984)

Asam glutamat yang merupakan produk dari siklus krebs akan bereaksi dengan ammonia (NH_3) diperairan dan cadangan energi yang ada (ATP), kemudian pereaksi tersebut dioksidasi oleh enzim glutamine synthetase menjadi glutamin, ADP (Adenosin

Diphosphate) dan P (Phosphat). Glutamin merupakan salah satu dari 20 asam amino yang berperan dalam pembentukan sel baru. Pemanfaatan N anorganik (NH_3) oleh bakteri heterotrof untuk sintesa protein mampu mengurangi kandungan ammonia di perairan.

Nilai kandungan amoniak selama penelitian cenderung tinggi karena pengaruh pemberian pupuk. Namun nilai itu relatif normal bagi kehidupan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), yang mana dijelaskan dalam Anonymous (2004), bahwa toleransi kandungan amoniak bagi kehidupan bandeng berkisar antara 0,2 ppm - 1,2 ppm.

4.4.6 Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae (Effendie, 2003). Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan.

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kotoran kelelawar terhadap masing-masing perlakuan maka dilakukan penghitungan secara statistik sehingga diperoleh analisis sidik ragam seperti pada tabel 19 sebagai berikut :

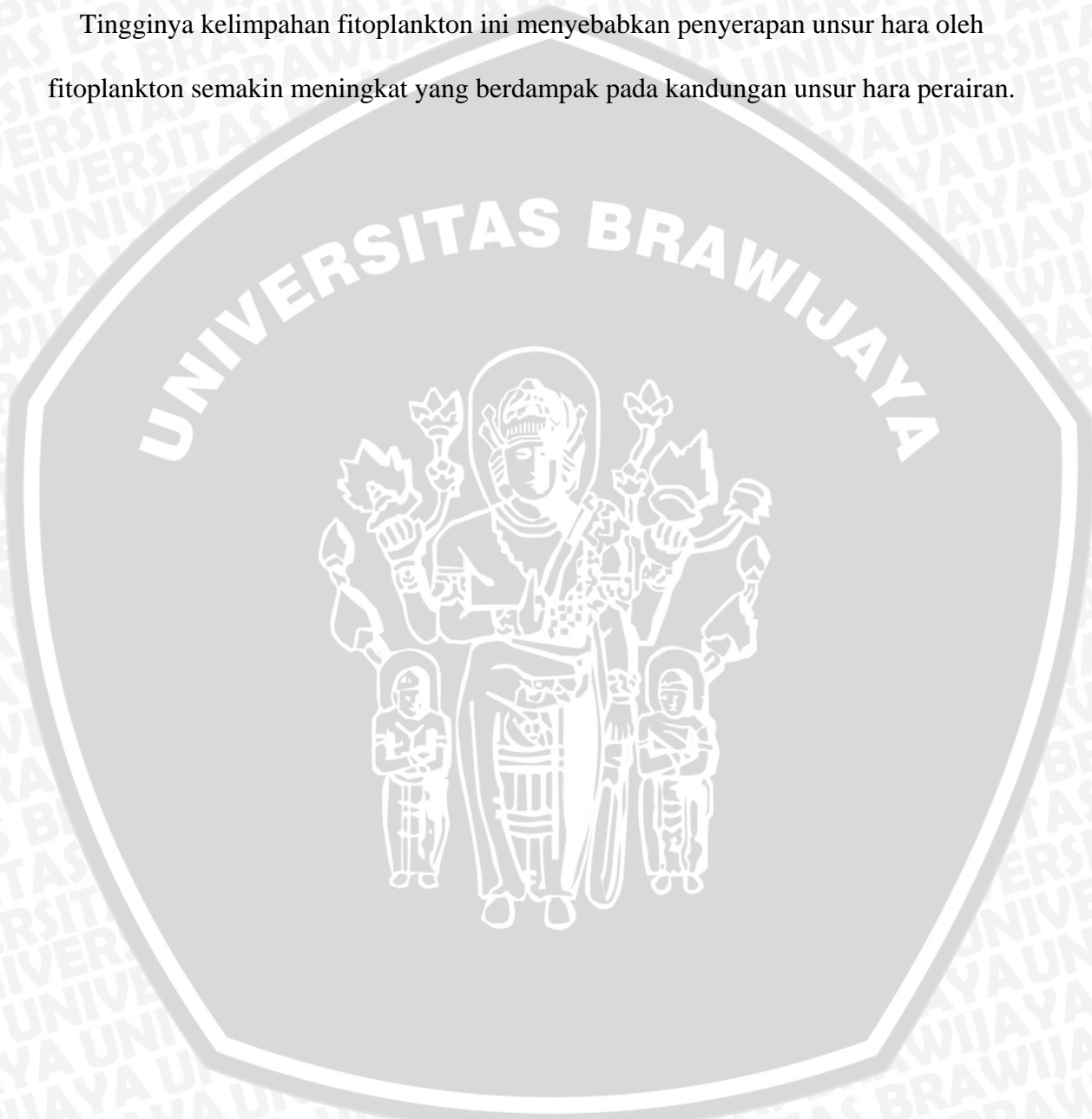
Tabel 19. Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00000100	0.00000005	0.666	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00000300	0.00000015	2.000	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.00000300	0.00000075				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

Hasil pengukuran kandungan nitrat selama penelitian memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kotoran kelelawar tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan nitrat dalam perairan.

Kandungan nitrat selama penelitian masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan bandeng. Nitrat yang optimal bagi perairan kurang dari 0,1 (Effendie, 2003). Kandungan nitrat yang tinggi dapat menyebabkan blooming fitoplankton. Tingginya kelimpahan fitoplankton ini menyebabkan penyerapan unsur hara oleh fitoplankton semakin meningkat yang berdampak pada kandungan unsur hara perairan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian pupuk organik bebas mikroba kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) disimpulkan sebagai berikut:

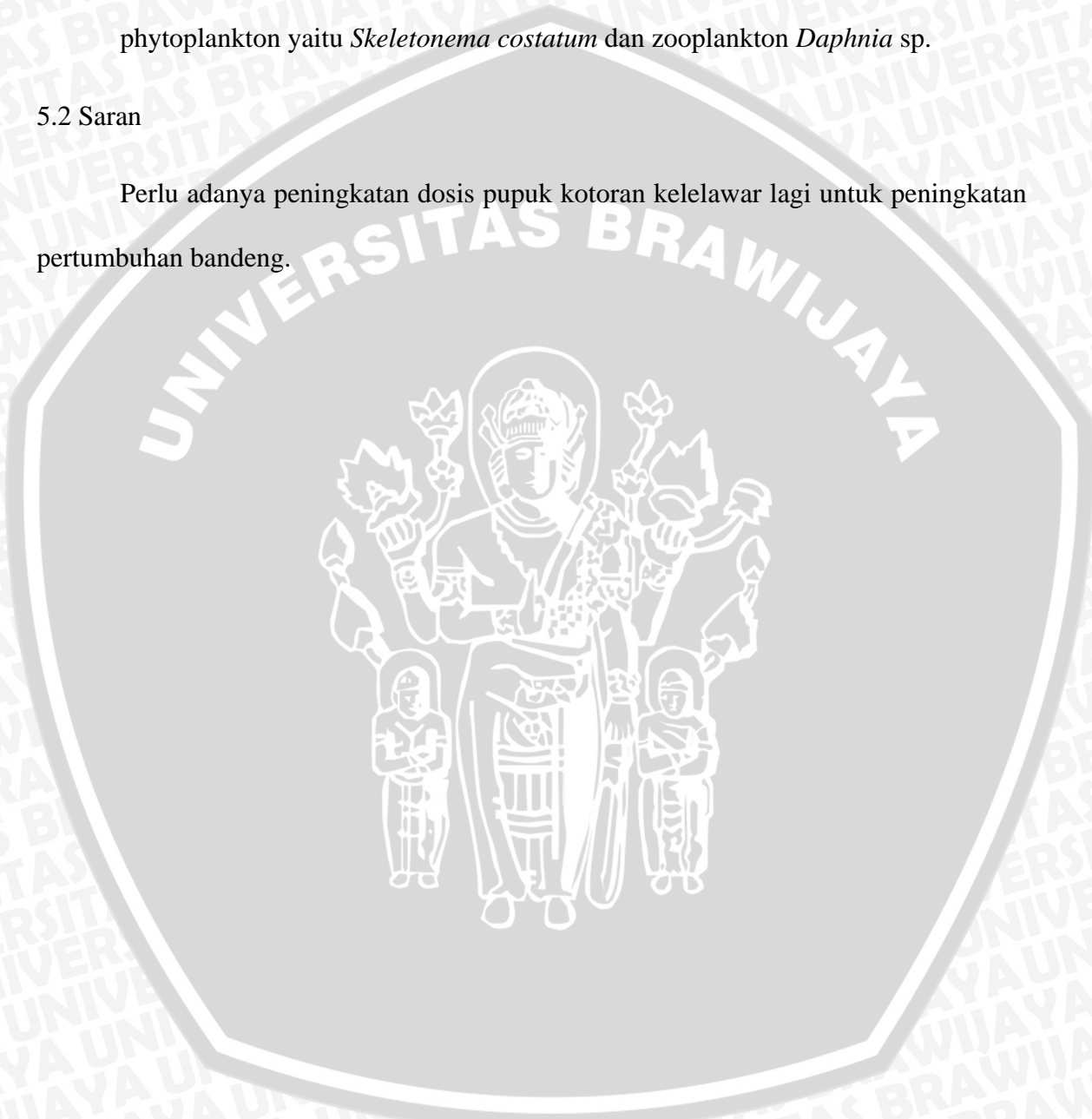
- Pemberian pupuk organik bebas mikroba kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelulushidupan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan F hitung perlakuan dan kelompok (1,000 dan 4,000) < F 5 % (6,94). Perlakuan SR terbaik adalah C dengan dosis 40 g/m².
- Pemberian pupuk organik bebas mikroba kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan (SGR) ikan bandeng. Dimana F hitung perlakuan 7,172 > F 5 % (6,94). Dengan persamaan regresi linier $Y = 4,7322 + 0,0056x$, $R^2 = 0,9979$. Perlakuan SGR terbaik adalah C dengan dosis 40 g/m².
- Kelimpahan phytoplankton dan zooplankton dipengaruhi oleh pemberian pupuk. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan regresi linier untuk phytoplankton yaitu $Y = 0,0049x + 5,1544$, $R^2=0,9253$. Sedangkan kelimpahan zooplankton dengan persamaan regresi linier $Y= 5,1368 + 0,0055x$, $R^2 = 0,9578$. Kelimpahan phytoplankton dan zooplankton tertinggi pada perlakuan C dengan dosis 40 g/m².
- Pemberian pupuk organik bebas mikroba kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap parameter penunjang yang meliputi suhu, DO, pH, salinitas, dan nitrat. Namun berpengaruh signifikan

terhadap amoniak dengan persamaan regresi linier $Y = 0.69 + 0.0033x$, $R^2 = 0.8929$. Kandungan amoniak tertinggi pada perlakuan C dengan dosis 40 g/m^2 .

- Jenis plankton yang mendominasi dengan adanya pemberian pupuk meliputi phytoplankton yaitu *Skeletonema costatum* dan zooplankton *Daphnia* sp.

5.2 Saran

Perlu adanya peningkatan dosis pupuk kotoran kelelawar lagi untuk peningkatan pertumbuhan bandeng.



Lampiran 1. Data Kelulushidupan Bandeng (SR)

Perlakuan		Minggu Ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A (10%)	A1	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	A2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	A3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
B (25%)	B1	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	B2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	B3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
C (40%)	C1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	C2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	C3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
K	K1	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	K2	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	K3	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Data Rata-rata Kelulushidupan Bandeng Selama Penelitian

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	90	100	100	290.00	96.67
B	90	100	100	290.00	96.67
C	100	100	100	300.00	100.00
Jumlah	280.00	300.00	300.00	880.00	
Rata-rata	93.33	100.00	100.00		

Data transformasi Ke Arsin

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	71.56	90	90	251.56	83.85
B	71.56	90	90	251.56	83.85
C	90	90	90	270.00	90.00
Jumlah	233.12	270.00	270.00	773.12	
Rata-rata	77.71	90.00	90.00		597715

Perhitungan SR

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{773.12^2}{9} = \frac{597714.53}{9} = 66412.726$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 71.56^2 + 90^2 + \dots + 90^2 - 66412.726 = 528.94$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{233.12^2 + 270.00^2 + 270.00^2}{3} - 66412.726 = 302.25$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{251.56^2 + 251.56^2 + 270.00^2}{3} - 66412.726 = 75.56$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 528.94 - 75.56 - 302.25 = 151.13$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	302.25	151.12604	4.000	ns	6.944	18.000
Perlakuan	2	75.56	37.78151	1.000	ns	6.944	18.000
Galat	4	151.13	37.78151				
Total	8	528.94					

nyata ns : tidak berbeda



Lampiran 2. Laju Pertumbuhan Sesaat (SGR)

Data Laju Pertumbuhan Sesaat (SGR)

Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)
A ₁ (10%)	0.82	0.00	A ₂ (10%)	0.75	66.68	A ₃ (10%)	0.86	66.88
	0.73	66.67		0.84	67.73		0.72	67.26
	0.88	67.70		0.92	65.82		0.76	67.73
	0.91	67.43		0.87	66.82		0.82	66.67
	0.95	66.68		0.76	66.78		0.84	65.96
	0.83	65.88		0.91	65.45		0.92	67.74
	0.76	66.46		0.82	67.28		0.95	67.28
	0.84	65.78		0.73	66.84		0.71	66.92
	0.75	66.25		0.93	67.16		0.69	67.34
	0.93	66.34		0.72	66.72		0.83	67.26
Total	8.40	599.19	Total	8.25	667.28	Total	8.10	671.04
Rata-rata	0.84	59.92	Rata-rata	0.83	66.73	Rata-rata	0.81	67.10
Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)
B ₁ (10%)	0.87	0.00	B ₂ (10%)	0.83	70.07	B ₃ (10%)	0.87	69.87
	0.72	69.83		0.72	69.58		0.82	69.68
	0.85	70.13		0.76	69.63		0.86	69.73
	0.94	69.75		0.82	70.11		0.75	70.09
	0.85	69.77		0.94	70.08		0.93	69.94
	0.92	69.89		0.74	69.74		0.72	70.14
	0.93	70.06		0.85	69.82		0.96	70.17
	0.75	70.14		0.92	69.67		0.84	69.76
	0.85	69.85		0.76	70.18		0.95	69.89
	0.82	70.02		0.73	70.05		0.74	70.12
Total	8.50	629.44	Total	8.07	698.93	Total	8.44	699.39
Rata-rata	0.85	62.94	Rata-rata	0.81	69.89	Rata-rata	0.84	69.94
Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)
C ₁ (10%)	0.85	75.71	C ₂ (10%)	0.85	75.63	C ₃ (10%)	0.82	75.72
	0.72	76.16		0.73	74.83		0.87	76.33
	0.76	74.86		0.92	76.73		0.72	76.81
	0.92	75.43		0.96	75.82		0.71	75.36
	0.74	76.12		0.72	75.06		0.96	76.47
	0.86	76.33		0.82	74.89		0.92	76.22
	0.82	75.68		0.86	76.27		0.84	75.93
	0.94	75.73		0.76	76.47		0.86	75.73
	0.72	75.03		0.94	76.26		0.93	75.13
	0.93	76.28		0.82	75.23		0.74	75.22
Total	8.26	757.33	Total	8.38	757.19	Total	8.37	758.92
Rata-rata	0.83	75.73	Rata-rata	0.84	75.72	Rata-rata	0.84	75.89
Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)	Perlakuan	Wo (gr)	Wt (gr)
K ₁	0.86	0.00	K ₂	0.82	0.00	K ₃	0.88	0.00
	0.72	65.52		0.87	65.53		0.73	65.52
	0.76	65.51		0.93	65.54		0.93	65.57
	0.84	65.55		0.96	65.55		0.91	65.55

	0.94	65.58		0.73	65.54		0.86	65.54
(10%)	0.96	65.57	(10%)	0.87	65.51	(10%)	0.81	65.53
	0.86	65.57		0.71	65.67		0.76	65.51
	0.82	65.55		0.76	65.58		0.73	65.56
	0.76	65.54		0.93	65.52		0.84	65.57
	0.73	65.53		0.82	65.53		0.83	65.58
Total	8.25	589.92	Total	8.40	589.97	Total	8.28	589.93
Rata-rata	0.83	58.99	Rata-rata	0.84	59.00	Rata-rata	0.83	58.99

Data Rata-rata Perhitungan Total SGR

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	4.69	4.83	4.85	14.3700	4.7900
B	4.85	4.90	4.85	14.6000	4.8667
C	4.97	4.95	4.95	14.8700	4.9567
Jumlah	14.51	14.68	14.65	43.8400	4.8711

Perhitungan SGR

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{43.8400^2}{9} = \frac{1921.946}{9} = 213.54951$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 4.69^2 + 4.85^2 + \dots + 4.95^2 - 213.54951 = 0.05888889$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{14.51^2 + 14.68^2 + 14.65^2}{3} - 213.54951 = 0.00548889$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{14.37^2 + 14.6^2 + 14.87^2}{3} - 213.54951 = 0.04175556$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.0588889 - 0.04175556 - 0.00548889 = 0.0116444$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL
----	----	----	----	-------	--------	---------

						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00548889	0.00274	0.943	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.04175556	0.02088	7.172	*	6.94	18.00
Galat	4	0.01164444	0.00291				
Total	8						

* : berbeda nyata

Dari tabel analisa sidik ragam diperoleh hasil berbeda nyata dimana F hitung lebih besar dari F 5 % maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana terbaik

Uji BNT 5% = 0,122

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	4.7900	a
B (25%)	4.8667	ab
C (40%)	4.9567	b

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil, digunakan analisa regresi yang bertujuan untuk menentukan sifat dari fungsi regresi yang memberikan keterangan mengenai pengaruh perlakuan terbaik pada respon

Tabel Analisa Regresi

Perlakuan	Data	Pembanding untuk Regresi	
		Linier	Kuadrat
A (10%)	14.37	1	1
B (25%)	14.60	0	-2
C (40%)	14.87	-1	1
Q = E (CiTi)		-0.5	0.04
Kr = (ECi ²) r		6	18
JK = Q ² /Kr		0.04166667	0.00008889

Tabel Sidik Ragam Regresi

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL
----	----	----	----	-------	--------	---------

						0.05	0.01
Perlakuan	2	0.04175556	0.02088	7.172	*	6.94	18.00
Linier	1	0.04166667	0.04167	14.313	*	7.71	21.20
Kuadratik	1	0.00008889	0.00009	0.031	ns	7.71	21.20
Galat	4	0.01164444	0.00291				

Dari tabel sidik ragam regresi diperoleh F hitung linier lebih besar dari F tabel 5% maka dicari persamaan regresi. Untuk mengetahui model regresi yang sesuai dengan melihat koefisien determinasi (R^2) dari masing-masing regresi.

Perhitungan regresi

X	Y	X ²	Y ²	XY
10	4.7900	100	22.944	47.9
25	4.8667	625	23.684	121.6667
40	4.9567	1600	24.569	198.2667
75	14.61333	2325	71.197	367.8333

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$= \frac{14.6133 - (0,0056)(2325)}{3}$$

$$= 4.7322$$

$$JK \text{ Regresi} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$JK \text{ Total} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Regresi} = JK \text{ Regresi} / db \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Galat} = JK \text{ Galat} / db \text{ Galat}$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Regresi}}{KT_{Galat}}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hitung	P
------------------	----	----	----	----------	---

Regresi	0.138944	1	0.138944	471.291	0.29
Galat	0.000295	1	0.000295		
Total	0.139239	2			



Lampiran 3. Kelimpahan Phytoplankton

Data Kelimpahan Phytoplankton

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke			Jumlah
		4	8	12	
A	1	113	96	110	319
	2	72	115	108	295
	3	125	122	119	366
B	1	97	83	171	351
	2	109	97	112	318
	3	136	164	143	443
C	1	165	147	172	484
	2	158	182	164	504
	3	149	148	143	440

Data Rata-rata Kelimpahan Phytoplankton Sebelum Ditransformasi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	155955.56	144222.22	178933.33	479111.1111	159703.7037
B	171600.00	155466.67	216577.78	543644.4444	181214.8148
C	236622.22	246400.00	215111.11	698133.3333	232711.1111
Jumlah	564177.78	546088.89	610622.22	1720888.8889	

Data Rata-rata Kelimpahan Phytoplankton Setelah Ditransformasi Dalam Log

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A(10%)	5.19	5.16	5.25	15.6047	5.2016
B(25%)	5.23	5.19	5.34	15.7618	5.2539
C(40%)	5.37	5.39	5.33	16.0984	5.3661
Jumlah	15.80	15.74	15.92	47.4649	5.2739

Perhitungan Kelimpahan Phytoplankton

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{47.4649^2}{9} = \frac{2252.91216}{9} = 250.32357$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 5.19^2 + 5.23^2 + \dots + 5.33^2 - 250.32357 = 0.05966292$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{5.19^2 + 5.23^2 + 5.33^2}{3} - 250.32357 = 0.00552064$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{15.80^2 + 15.74^2 + 15.92^2}{3} - 250.32357 = 0.04240349$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.05966292 - 0.04240349 - 0.000552064 = 0.01173879$$

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat}}{\text{Ulangan}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.00293}{3}} = 0.044$$

$$\text{BNT } 5\% = t \text{ table } 5\% (\text{db } 10) * SED = 2.776 * 0.044 = 0.123$$

$$\text{BNT } 1\% = t \text{ table } 1\% (\text{db } 10) * SED = 4.604 * 0.044 = 0.204$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00552064	0.00276	0.941	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.04240349	0.02120	7.225	*	6.94	18.00
Galat	4	0.01173879	0.00293				
Total	8	0.05966292					

* : berbeda nyata

Dari tabel analisa sidik ragam diperoleh hasil berbeda nyata dimana F hitung lebih besar dari F 5 % maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana terbaik.

Uji BNT 5 % =0.123

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	5.2016	a
B (25%)	5.2539	ab
C (40%)	5.3661	b

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil, digunakan analisa regresi yang bertujuan untuk menentukan sifat dari fungsi regresi yang memberikan keterangan mengenai pengaruh perlakuan terbaik pada respon

Tabel Analisa Regresi

Perlakuan	Data	Pembanding untuk Regresi	
		Linier	Kuadratik
A (10%)	15.60	1	1
B (25%)	15.76	0	-2
C (40%)	16.10	-1	1
Q = E (CiTi)		-0.49363479	0.179546434
Kr = (ECi2) r		6	18
JK = Q2/Kr		0.04061255	0.00179094

Tabel Sidik Ragam Regresi

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Perlakuan	2	0.04240349	0.02120	7.225	*	6.94	18.00
Linier	1	0.04061255	0.04061	13.839	*	7.71	21.20
Kuadratik	1	0.00179094	0.00179	0.610	ns	7.71	21.20
Galat	4	0.01173879	0.00293				

Dari tabel sidik ragam regresi diperoleh F hitung linier lebih besar dari F tabel 5% maka dicari persamaan regresi. Untuk mengetahui model regresi yang sesuai dengan melihat koefisien determinasi (R^2) dari masing-masing regresi.

Perhitungan regresi

X	Y	X ²	Y ²	XY
10	15.64	100	244.753	156.4457
25	15.76	625	248.236	393.888
40	16.08	1600	258.617	643.2624
75	47.48165	2325	751.606	1193.596

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{3.(1193.596) - (2325).(751.606)}{3.(2325) - (75)^2}$$

$$= 0,0049$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$= \frac{47.48165 - (0,0049).(2325)}{3}$$

$$= 5.1544$$

$$JK \text{ Regresi} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$JK \text{ Total} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Regresi} = JK \text{ Regresi} / db \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Galat} = JK \text{ Galat} / db \text{ Galat}$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Regresi}}{KT_{Galat}}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hitung	P
Regresi	0.106	1	0.106	12.337	1.77
Galat	0.00859	1	0.00859		
Total	0.11459	2			

Lampiran 4. Kelimpahan Zooplankton

Data Kelimpahan Zooplankton

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke			Jumlah
		4	8	12	
A	1	89	108	78	275
	2	115	82	123	320
	3	135	177	117	429
B	1	114	147	96	357
	2	126	158	84	368
	3	173	89	109	371
C	1	149	153	155	457
	2	159	138	154	451
	3	168	163	170	501

Data Rata-rata Kelimpahan Zooplankton Sebelum Ditransformasi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	134444.44	156444.44	209733.33	500622.2222	166874.0741
B	174533.33	179911.11	181377.78	535822.2222	178607.4074
C	223422.22	220488.89	244933.33	688844.4444	229614.8148
Jumlah	532400.00	556844.44	636044.44	1725288.8889	191698.7654

Data Rata-rata Kelimpahan Zooplankton Setelah Ditransformasi Dalam Log

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A(10%)	5.13	5.19	5.32	15.6446	5.2149
B(25%)	5.24	5.26	5.26	15.7555	5.2518
C(40%)	5.35	5.34	5.39	16.0816	5.3605
Jumlah	15.72	15.79	15.97	47.4817	5.2757

Perhitungan Kelimpahan Zooplankton

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{47.4817^2}{9} = \frac{2254.50727}{9} = 250.50081$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 5.13^2 + 5.24^2 + \dots + 5.39^2 - 250.50081 = 0.05506801$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{15.72^2 + 15.79^2 + 15.97^2}{3} - 250.50081 = 0.01098810$$

$$JK \text{ perlakuan} =$$

$$\frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{15.6446^2 + 15.7555^2 + 16.0816^2}{3} - 250.50081 = 0.03439700$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK$$

$$= 0.05506801 - 0.01098810 - 0.03439700 = 0.00968290$$

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat}}{\text{Ulangan}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.00242}{3}} = 0.0402$$

$$\text{BNT } 5\% = t \text{ table } 5\% \text{ (db } 10) * SED = 2.776 * 0.0402 = 0.112$$

$$\text{BNT } 1\% = t \text{ table } 1\% \text{ (db } 10) * SED = 4.604 * 0.0402 = 0.185$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.01098810	0.00549	2.270	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.03439700	0.01720	7.105	*	6.94	18.00
Galat	4	0.00968290	0.00242				
Total	8	0.05506801					

Dari tabel analisa sidik ragam diperoleh hasil berbeda nyata dimana F hitung lebih besar dari F 5 % maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan mana terbaik.

Uji BNT 5%=0.112

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	5.2149	a
B (25%)	5.2518	ab
C (40%)	5.3605	b

Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan hasil, digunakan analisa regresi yang bertujuan untuk menentukan sifat dari fungsi regresi yang memberikan keterangan mengenai pengaruh perlakuan terbaik pada respon

Tabel Analisa Regresi

Perlakuan	Data	Pembanding untuk Regresi	
		Linier	Kuadratik
A (10%)	15.64	1	1
B (25%)	15.76	0	-2
C (40%)	16.08	-1	1
Q = E (CiTi)		-0.436990503	0.215090543
Kr = (ECi2) r		6	18
JK = Q2/Kr		0.03182678	0.00257022

Tabel Sidik Ragam Regresi

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Perlakuan	2	0.03439700	0.01720	7.105	*	6.94	18.00
Linier	1	0.03182678	0.03183	13.148	*	7.71	21.20
Kuadratik	1	0.00257022	0.00257	1.062	ns	7.71	21.20
Galat	4	0.00968290	0.00242				

Dari tabel sidik ragam regresi diperoleh F hitung linier lebih besar dari F tabel 5% maka dicari persamaan regresi. Untuk mengetahui model regresi yang sesuai dengan melihat koefisien determinasi (R^2) dari masing-masing regresi.

Perhitungan regresi

X	Y	X ²	Y ²	XY
---	---	----------------	----------------	----

10	5.2016	100	27.056	52.01575
25	5.2539	625	27.604	131.3481
40	5.3661	1600	28.795	214.6448
75	15.82162	2325	83.455	398.0086

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{3.(398.0086) - (2325).(83.455)}{3.(2325) - (75)^2}$$

$$= 0,0055$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$= \frac{15.82162 - (0,0055).(2325)}{3}$$

$$= 5.1388$$

$$JK \text{ Regresi} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$JK \text{ Total} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Regresi} = JK \text{ Regresi} / db \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Galat} = JK \text{ Galat} / db \text{ Galat}$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Regresi}}{KT_{Galat}}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hitung	P
Regresi	0.1353	1	0.1353	22.626	1.32
Galat	0.00598	1	0.00598		
Total	0.14128	2			

Lampiran 5. Suhu

Data Pengukuran Suhu Selama Penelitian

Perlakuan			Minggu Ke-												Total	Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A (10%)	A1	Pagi	29.6	29.7	29.2	29.2	29.2	28.9	29.1	29.4	29.1	29.6	29.1	28.8	350.9	29.242
		Sore	30	31.1	30.2	31.1	30.2	30.1	31.1	31.7	30.6	30.5	31.1	30.4	368.1	30.675
	A2	Pagi	29.8	29.6	29.3	29.4	29.3	29.1	29.2	29.5	29.3	29.2	29.2	29.1	352	29.333
		Sore	31.1	31.2	30.4	30.9	30.1	30.2	31.3	31.5	30.5	30.4	30.8	30.2	368.6	30.717
	A3	Pagi	29.6	29.8	29.4	30.1	29.1	29.3	29.3	30.1	29.5	29.5	29.3	29.2	354.2	29.517
		Sore	30.2	31.1	30.3	31.3	30.1	30.1	30.9	31.2	30.1	30.2	30.7	30.1	366.3	30.525
B (25%)	B1	Pagi	29.1	29.1	29.7	29.2	29.2	29.1	29.4	29.6	29.3	29.2	29.1	29.2	351.2	29.267
		Sore	30.8	30.4	31.1	30.2	30.2	31.1	30.6	31.2	30.6	30.1	30.6	30.4	367.3	30.608
	B2	Pagi	29.3	29.3	29.4	29.3	29.3	29.2	29.1	29.4	29.2	29.3	29.2	29.2	351.2	29.267
		Sore	31.2	30.2	31.2	30.4	30.1	30.8	30.2	31	30.5	30.2	30.5	30.3	366.6	30.550
	B3	Pagi	29.2	29.2	29.5	29.6	29.1	29.1	29.5	29.1	29.2	29.1	29.1	28.8	350.5	29.208
		Sore	30.2	30.3	31.1	30.1	30.1	30.7	30.3	30.9	30.2	30.4	30.4	30.6	365.3	30.442
C (40%)	C1	Pagi	29.3	29.2	29.1	29.7	29.6	28.8	29.4	29.3	29.1	29.6	29.6	29.1	351.8	29.317
		Sore	31.3	30.2	30.2	31.1	30.8	30.6	30.2	30.8	30.8	30.8	31.2	30.5	368.5	30.708
	C2	Pagi	29.2	29.3	28.9	29.6	29.6	28.8	29.1	29.2	29.4	29.5	29.4	29.2	351.2	29.267
		Sore	30.4	30.1	30.2	31.3	30.7	30.4	30.3	30.7	30.6	30.6	30.9	30.4	366.6	30.550
	C3	Pagi	29.3	29.2	29.8	29.4	29.4	28.8	29.3	29.3	29.3	29.6	29.1	29.1	351.6	29.300
		Sore	32.2	30.1	30.3	31.1	30.6	30.5	30.4	30.8	30.5	30.7	30.8	30.3	368.3	30.692
K	K1	Pagi	29.3	29.1	29.2	29.4	29.4	28.8	29.1	29.4	29.1	29.1	29.1	29.1	350.1	29.175
		Sore	30.2	30.2	30.4	31.2	30	30.4	30	30.2	30.1	30	30	29.8	362.5	30.208
	K2	Pagi	29.1	29.3	29.5	29.1	28.6	28.8	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	349.6	29.133
		Sore	30.2	30.3	30.1	31.1	30.7	29.8	30.3	30.1	30.2	29.8	30.3	30.1	363	30.250
	K3	Pagi	29.2	29.2	29.7	29.2	28.4	28.8	29.3	29.3	29.2	29.1	29.4	29.3	350.1	29.175
		Sore	30.2	30.1	30.2	31.2	30.4	30.2	30.4	30.2	30.1	30.1	30.4	30.3	363.8	30.317

Data Rata-rata Suhu Pagi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	29.241	29.333	29.516	88.09	29.36
B	29.275	29.266	29.208	87.75	29.25
C	29.316	29.266	29.3	87.88	29.29
Jumlah	87.83	87.87	88.02	263.72	29.30

Perhitungan Rata-rata Suhu Pagi

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{263.72^2}{9} = \frac{69548.77}{9} = 7727.64065$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 29.241^2 + 29.275^2 + \dots + 29.3^2 - 7727.64065 = 0.06283400$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{87.83^2 + 87.87^2 + 88.02^2}{3} - 7727.64065 = 0.00702600$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{88.09^2 + 87.75^2 + 87.88^2}{3} - 7727.64065 = 0.01969267$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.062383400 - 0.01969267 - 0.00702600 = 0.03611533$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00702600	0.00351300	0.389	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.01969267	0.00984633	1.091	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.03611533	0.00902883				
Total	8	0.06283400					

ns : tidak berbeda nyata

Data Rata-rata suhu sore

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	30.675	30.716	30.525	91.92	30.64
B	30.608	30.55	30.442	91.60	30.53
C	30.708	30.52	30.691	91.92	30.64
Jumlah	91.99	91.79	91.66	275.44	30.60

Perhitungan Rata-rata Suhu Sore

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{275.44^2}{9} = \frac{75864.44}{9} = 8429.38214$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 30.675^2 + 30.608^2 + \dots + 30.691^2 - 8429.38214 = 0.0784429$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{91.99^2 + 91.79^2 + 91.66^2}{3} - 8429.38214 = 0.0188109$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{91.92^2 + 91.60^2 + 91.92^2}{3} - 8429.38214 = 0.0224029$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.0784429 - 0.0224029 - 0.0188109 = 0.0372291$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.0188109	0.00941	1.011	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0224029	0.01120	1.204	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.0372291	0.00931				
Total	8	0.0784429					

ns : tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Oksigen Terlarut (DO)

Data Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Perlakuan			Minggu Ke-											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A (10%)	A1	Pagi	6.81	6.79	6.85	6.82	6.77	6.79	6.79	6.6	6.81	6.84	6.81	6.79
		Sore	6.32	5.43	5.41	5.4	6.43	6.21	6.41	5.87	5.62	6.32	6.52	5.38
	A2	Pagi	6.87	6.71	6.79	6.78	6.92	6.81	6.77	6.83	6.74	6.8	6.75	6.77
		Sore	5.81	5.31	6.29	5.38	6.41	5.38	6.27	6.39	5.72	5.43	6.43	6.31
	A3	Pagi	6.85	6.83	6.82	6.84	6.81	6.77	6.78	6.8	6.76	6.78	6.76	6.73
		Sore	5.79	6.39	5.49	5.71	5.34	5.47	6.33	6.44	5.7	5.32	6.31	5.28
B (25%)	B1	Pagi	6.92	6.85	6.9	6.87	6.88	6.78	6.8	6.77	6.78	6.8	6.58	6.62
		Sore	6.23	5.87	6.03	6.31	6.26	6.16	6.07	5.25	6.27	5.37	5.23	6.21
	B2	Pagi	6.87	6.9	6.79	6.76	6.87	6.82	6.82	6.81	6.82	6.8	6.83	6.79
		Sore	6.61	6.43	6.06	6.17	6.25	6.31	6.33	5.27	5.28	5.19	5.21	5.11
	B3	Pagi	6.85	6.75	6.82	6.79	6.88	6.83	6.77	6.8	6.79	6.82	6.77	6.83
		Sore	6.03	6.12	6.14	6.19	6.21	6.2	5.73	5.25	5.8	5.62	5.72	5.33
C (40%)	C1	Pagi	6.86	6.82	6.87	6.81	6.89	6.88	6.78	6.82	6.82	6.87	6.86	6.78
		Sore	6.59	6.13	6.41	6.22	6.3	6.17	5.71	5.3	5.31	5.36	5.33	5.72
	C2	Pagi	6.83	6.81	6.89	6.83	6.79	6.8	6.86	6.85	6.81	6.83	6.79	6.78
		Sore	6.22	6.21	6.23	6.12	6.57	6.23	5.52	5.36	5.36	5.47	5.68	5.6
	C3	Pagi	6.89	6.82	6.8	6.85	6.79	6.85	6.77	6.83	6.82	6.79	6.83	6.81
		Sore	6.61	5.97	6.73	6.34	6.55	6.21	5.78	5.33	5.43	5.23	5.41	5.38
K	K1	Pagi	6.89	6.73	6.88	6.81	6.88	6.8	6.72	6.72	6.73	6.88	6.81	6.8
		Sore	6.53	5.89	5.97	6.31	6.51	6.28	5.61	5.32	5.72	5.76	5.71	5.81
	K2	Pagi	6.87	6.8	6.79	6.8	6.87	6.79	6.68	6.77	6.79	6.69	6.77	6.8
		Sore	5.77	6.43	5.93	6.5	6.43	5.39	5.31	5.24	5.39	5.41	5.25	5.3
	K3	Pagi	6.77	6.79	6.9	6.81	6.81	6.75	6.7	6.59	6.8	6.71	6.77	5.73
		Sore	6.11	6.32	6.16	6.49	5.43	5.19	5.32	5.13	5.42	5.24	5.31	5.3

Data Rata-rata DO Pagi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	6.79	6.795	6.794	20.38	6.79
B	6.796	6.823	6.808	20.43	6.81
C	6.838	6.822	6.821	20.48	6.83
Jumlah	20.42	20.44	20.42	61.29	6.81

Perhitungan Rata-rata DO Pagi

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{61.29^2}{9} = \frac{3756.096}{9} = 417.34404$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 6.79^2 + 6.796^2 + \dots + 6.821^2 - 417.34404 = 0.00229800$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{20.38^2 + 20.43^2 + 20.48^2}{3} - 417.34404 = 0.00006067$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{20.42^2 + 20.44^2 + 20.42^2}{3} - 417.34404 = 0.00173600$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.00229800 - 0.00173600 - 0.00006067 = 0.00050133$$

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat}}{\text{Ulangan}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.00012533}{3}} = 0.00914$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ table 5\% (db 10)} * SED \\ &= 2.776 * 0.00914 = 0.025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t \text{ table 1\% (db 10)} * SED \\ &= 4.604 * 0.00914 = 0.042 \end{aligned}$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00006067	0.00003033	0.242	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00173600	0.00086800	6.926	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.00050133	0.00012533				
Total	8	0.00229800					

ns : tidak berbeda nyata

Data Rata-rata DO Sore

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	5.943	5.927	5.881	17.75	5.92
B	5.938	5.843	5.862	17.64	5.88
C	5.879	5.881	5.914	17.67	5.89
Jumlah	17.76	17.65	17.66	53.07	5.90

Perhitungan Rata-rata DO Sore

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{53.07^2}{9} = \frac{2816.213}{9} = 312.91251$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \frac{\sum Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 5.943^2 + 5.938^2 + \dots + 5.914^2 - 312.91251 = 0.0099602$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{17.75^2 + 17.64^2 + 17.67^2}{3} - 312.91251 = 0.0025029$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{17.75^2 + 17.65^2 + 17.66^2}{3} - 312.91251 = 0.0020616$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.0099602 - 0.0020616 - 0.0025029 = 0.0053958$$

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat}}{\text{Ulangan}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.00135}{3}} = 0.00914$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.0025029	0.00125	0.928	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0020616	0.00103	0.764	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.0053958	0.00135				
Total	8	0.0099602					

ns : tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Data Pengukuran pH Selama Penelitian

Perlakuan		Minggu Ke-												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A (10%)	A1	Pagi	8.17	8.2	8.06	8.2	8.21	7.92	8.18	8.2	8.21	8.23	7.68	8.23
		Sore	8.55	8.54	8.46	8.54	8.47	8.49	8.52	8.47	8.52	8.46	8.47	8.47
	A2	Pagi	8.13	8.21	8.18	8.21	8.22	8.22	8.2	8.22	8.2	7.88	8.23	8.22
		Sore	8.48	8.43	8.42	8.51	8.51	8.48	8.51	8.47	8.44	8.5	8.49	8.42
	A3	Pagi	8.18	7.87	8.15	8.21	8.07	7.87	8.19	7.92	8.21	8.23	8.21	8.22
		Sore	8.43	8.52	8.52	8.46	8.52	8.51	8.44	8.43	8.48	8.47	8.43	8.44
B (25%)	B1	Pagi	8.14	8.19	8.22	8.22	7.87	8.23	8.19	8.21	8.22	8.16	8.23	8.21
		Sore	8.48	8.47	8.51	8.47	8.48	8.54	8.47	8.52	8.53	8.49	8.52	8.54
	B2	Pagi	8.08	8.29	7.96	8.21	8.12	8.22	8.21	8.22	8.21	8.14	7.88	8.22
		Sore	8.58	8.56	8.47	8.53	8.47	8.47	8.52	8.53	8.49	8.51	8.47	8.48
	B3	Pagi	8.2	8.11	8.22	8.2	8.14	8.21	8.22	8.23	8.22	8.23	8.21	8.11
		Sore	8.52	8.49	8.53	8.48	8.53	8.51	8.54	8.51	8.47	8.53	8.53	8.49
C (40%)	C1	Pagi	8.21	8.21	8.21	8.21	8.17	8.22	8.21	8.12	8.14	8.24	8.23	8.16
		Sore	8.56	8.53	8.52	8.55	8.51	8.48	8.51	8.47	8.53	8.55	8.52	8.47
	C2	Pagi	8.18	8.22	8.21	8.2	8.21	8.09	8.23	8.22	8.23	8.23	8.17	8.33
		Sore	8.53	8.47	8.47	8.51	8.52	8.52	8.48	8.56	8.54	8.48	8.47	8.53
	C3	Pagi	8.22	8.2	8.2	8.22	8.14	8.23	8.23	8.23	8.22	8.24	8.24	8.23
		Sore	8.53	8.53	8.53	8.53	8.5	8.52	8.52	8.52	8.54	8.51	8.54	8.53
K	K1	Pagi	8.16	8.2	8.19	8.2	8.22	8.23	8.21	8.22	8.21	8.22	8.23	8.22
		Sore	8.52	8.5	8.51	8.51	8.48	8.53	8.5	8.48	8.47	8.52	8.48	8.47
	K2	Pagi	8.19	8.19	8.22	8.21	8.21	8.22	8.22	8.21	8.22	8.22	8.22	8.23
		Sore	8.49	8.48	8.48	8.53	8.49	8.48	8.48	8.47	8.49	8.49	8.47	8.49
	K3	Pagi	8.19	8.19	8.2	8.21	8.2	8.21	8.22	8.22	8.7	8.24	8.21	8.23
		Sore	8.51	8.53	8.49	8.52	8.52	8.49	8.49	8.51	8.53	8.47	8.51	8.52

Data Rata-rata pH Pagi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	8.12	8.18	8.11	24.41	8.14
B	8.17	8.14	8.19	24.50	8.17
C	8.19	8.2	8.22	24.61	8.20
Jumlah	24.48	24.52	24.52	73.52	8.17

Perhitungan Rata-rata pH Pagi

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{73.52^2}{9} = \frac{5405.19}{9} = 600.57671$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK total} &= \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n} \\
 \text{JK total} &= 8.12^2 + 8.17^2 + \dots + 8.22^2 - 600.57671 \\
 &= 0.0112889 \\
 \text{JK kelompok} &= \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{24.48^2 + 24.52^2 + 24.52^2}{3} - 600.57671 = 0.00035556 \\
 \text{JK perlakuan} &= \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{24.41^2 + 24.50^2 + 24.61^2}{3} - 600.57671 = 0.00668889 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\
 &= 0.0112889 - 0.00668889 - 0.00035556 = 0.00424444
 \end{aligned}$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00035556	0.00017778	0.168	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00668889	0.00334444	3.152	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.00424444	0.00106111				
Total	8	0.01128889					

ns : tidak berbeda nyata

Data Rata-rata pH Sore

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	8.49	8.46	8.5	25.45	8.48
B	8.5	8.51	8.51	25.52	8.51
C	8.52	8.51	8.52	25.55	8.52
Jumlah	25.51	25.48	25.53	76.52	8.50

Perhitungan Rata-rata pH Sore

$$\text{FK} = \frac{G^2}{n} = \frac{76.52^2}{9} = \frac{5855.31}{9} = 650.59004$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 8.49^2 + 8.5^2 + \dots + 8.52^2 - 650.59004 = 0.0027556$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_{i.}}{p} - FK = \frac{25.51^2 + 25.48^2 + 25.53^2}{3} - 650.59004 = 0.0004222$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_{.j}}{n} - FK = \frac{25.45^2 + 25.52^2 + 25.55^2}{3} - 650.59004 = 0.0017556$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.0027556 - 0.0017556 - 0.0004222 = 0.0005778$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.0004222	0.00021	1.462	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.0017556	0.00088	6.077	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.0005778	0.00014				
Total	8	0.0027556					

ns : tidak berbeda nyata

Lampiran 8. Salinitas

Data Pengukuran Salinitas Selama Penelitian

Perlakuan		Minggu Ke-												Total	Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A (10%)	A1	Pagi	20	21	22	23	22	22	21	22	22	22	21	21	259	21.58
		Sore	21	21	23	23	21	21	22	22	22	22	21	21	260	21.67
	A2	Pagi	20	20	21	21	21	22	21	21	21	21	20	21	250	20.83
		Sore	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	21	260	21.67
	A3	Pagi	20	20	20	20	20	20	23	21	21	21	21	20	247	20.58
		Sore	21	21	22	21	21	21	21	22	22	22	21	20	255	21.25
B (25%)	B1	Pagi	20	20	21	20	20	20	22	22	20	20	20	20	245	20.42
		Sore	21	21	22	21	21	21	21	22	21	21	21	20	253	21.08
	B2	Pagi	20	21	20	20	20	22	21	21	20	20	21	20	246	20.50
		Sore	21	22	21	21	21	23	22	22	21	21	22	21	258	21.50
	B3	Pagi	20	21	20	21	21	22	21	21	20	21	21	20	249	20.75
		Sore	21	21	21	22	21	23	23	23	20	21	22	21	259	21.58
C (40%)	C1	Pagi	20	21	21	22	21	22	21	22	22	21	21	21	255	21.25
		Sore	21	22	21	22	20	23	23	23	22	22	22	21	262	21.83
	C2	Pagi	20	21	21	21	21	22	21	22	22	22	21	20	254	21.17
		Sore	21	21	22	22	21	23	22	22	21	21	22	21	259	21.58
	C3	Pagi	20	21	21	21	21	22	22	22	20	21	21	21	253	21.08
		Sore	21	22	22	22	22	21	23	22	21	22	22	21	261	21.75
K	K1	Pagi	20	20	21	22	21	22	21	21	20	20	21	20	249	20.75
		Sore	20	20	20	21	20	21	22	21	21	20	20	20	246	20.50
	K2	Pagi	20	20	20	20	20	21	21	20	20	20	20	20	242	20.17
		Sore	20	20	21	21	21	20	22	21	20	21	20	20	247	20.58
	K3	Pagi	20	20	20	21	20	21	20	20	21	21	21	20	245	20.42
		Sore	20	20	21	21	21	22	20	21	20	21	20	20	247	20.58

Data Rata-rata Salinitas (Pagi)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	21.58	20.42	21.25	63.25	21.08
B	20.83	20.5	21.17	62.50	20.83
C	20.58	20.75	21.08	62.41	20.80
Jumlah	62.99	61.67	63.50	188.16	20.91

Penghitungan Rata-rata Salinitas (Pagi)

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{188.16^2}{9} = \frac{35404.18586}{9} = 3933.7984$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 21.58^2 + 20.42^2 + \dots + 21.08^2 - 3933.7984 = 1.21$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{62.99^2 + 61.67^2 + 63.50^2}{3} - 3933.7984 = 0.5946$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{63.25^2 + 62.50^2 + 62.41^2}{3} - 3933.7984 = 0.1418$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 1.21 - 0.1418 - 0.5946 = 0.4736$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.5946	0.2973	2.5109	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.1418	0.0709	0.5988	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.4736	0.1184				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

Data Rata-rata Salinitas (Sore)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	21.67	21.08	21.83	64.58	21.53
B	21.67	21.5	21.58	64.75	21.58
C	21.25	21.58	21.75	64.58	21.53
Jumlah	64.59	64.16	65.16	193.91	21.55

Penghitungan Rata-rata Salinitas (Sore)

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{193.91^2}{9} = \frac{37601.0881}{9} = 4177.8986$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 21.67^2 + 21.08^2 + \dots + 21.75^2 - 4177.8986 = 0.4623$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{64.59^2 + 64.16^2 + 65.16^2}{3} - 4177.8986 = 0.1678$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{64.58^2 + 64.75^2 + 64.58^2}{3} - 4177.8986 = 0.0065$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.4623 - 0.0065 - 0.1678 = 0.288$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.16780	0.08390	1.165	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00650	0.00325	0.045	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.28800	0.07200				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

Lampiran 9. Data Pengukuran Amoniak

Data Pengukuran Amoniak

Perlakuan		Minggu Ke-												Total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A (10%)	A1	0.85	0.83	0.83	0.78	0.78	0.76	0.74	0.72	0.68	0.56	0.54	0.52	8.59	0.72
	A2	0.85	0.85	0.78	0.76	0.72	0.68	0.68	0.65	0.62	0.59	0.57	0.56	8.31	0.69
	A3	0.84	0.84	0.82	0.79	0.79	0.77	0.74	0.69	0.67	0.64	0.59	0.57	8.75	0.73
B (25%)	B1	0.87	0.86	0.85	0.83	0.83	0.82	0.77	0.76	0.73	0.67	0.67	0.63	9.29	0.77
	B2	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.81	0.76	0.76	0.74	0.71	0.71	9.65	0.80
	B3	0.86	0.86	0.86	0.84	0.83	0.82	0.82	0.8	0.8	0.79	0.75	0.65	9.68	0.81
C (40%)	C1	0.87	0.87	0.86	0.86	0.84	0.84	0.83	0.81	0.79	0.76	0.75	0.68	9.76	0.81
	C2	0.9	0.88	0.87	0.87	0.85	0.83	0.82	0.82	0.74	0.74	0.73	0.72	9.77	0.81
	C3	0.87	0.87	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.77	0.75	0.74	9.85	0.82
K	K1	0.39	0.39	0.38	0.36	0.34	0.34	0.33	0.3	0.31	0.3	0.3	0.3	4.04	0.34
	K2	0.4	0.39	0.39	0.36	0.36	0.35	0.35	0.33	0.33	0.31	0.31	0.3	4.18	0.35
	K3	0.37	0.36	0.36	0.35	0.32	0.33	0.35	0.31	0.31	0.31	0.31	0.3	3.98	0.33

Data Rata –rata Amoniak

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (10%)	0.72	0.69	0.73	2.14	0.71
B (25%)	0.77	0.8	0.81	2.38	0.79
C(40%)	0.81	0.81	0.82	2.44	0.81
Total	2.3	2.3	2.36	6.96	0.77

Perhitungan Amoniak

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{6,96^2}{9} = \frac{48.4416}{9} = 5.3824$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \sum \frac{Xi^2}{n}$$

$$JK \text{ total} = 0.72^2 + 0.69^2 + \dots + 0.82^2 - 5.3824$$

$$= 5.401 - 5.3824$$

$$= 0.0186$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{2.3^2 + 2.3^2 + 2.36^2}{3} - 5.3824 = 0.0008$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{2.14^2 + 2.38^2 + 2.44^2}{3} - 5.3824 = 0.0168$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK$$

$$= 0.0186 - 0.0168 - 0.0008$$

$$= 0.001$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.000800	0.00040	1.600	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.016800	0.00840	33.600	**	6.94	18.00
Galat	4	0.001000	0.00025				
Total	8	0.018600					

Tabel Uji BNT

Perlakuan	Rata - rata	Notasi
A (10%)	0.7133	a
C (40%)	0.7933	b
B (25%)	0.8133	b

Tabel Analisa Regresi

Perlakuan	Data	Pembanding untuk Regresi	
		Linier	Kuadratik
A (10%)	2.1400	1	1
B (25%)	2.3800	0	-2
C (40%)	2.4400	-1	1
Q = E (CiTi)		-0.300	-0.180
Kr = (ECi2) r		6	18
JK = Q2/Kr		0.015	0.002

Tabel Analisa Sidik Ragam Regresi

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Perlakuan	2	0.01680	0.00840	33.600	**	6.94	18.00
Linier	1	0.01500	0.01500	60.000	**	7.71	21.20
Kuadratik	1	0.00180	0.00180	7.200	ns	7.71	21.20
Galat	4	0.00100	0.00025				

Dari tabel sidik ragam regresi diperoleh F hitung linier lebih besar dari F tabel 5% maka dicari persamaan regresi. Untuk mengetahui model regresi yang sesuai dengan melihat koefisien determinasi (R^2) dari masing-masing regresi.

Perhitungan regresi

X	Y	X ²	Y ²	XY
10	0.713	100	0.509	7.133
25	0.793	625	0.629	19.833
40	0.813	1600	0.662	32.533
75	2.32	2325	1.800	59.5

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{3(59.5) - (2325)(2.32)}{3(2325) - (75)^2}$$

$$= 0,0033$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$= \frac{2.32 - (0,0033)(2325)}{3}$$

$$= 0.69$$

$$JK \text{ Regresi} = b \left(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Regresi}$$

$$KT \text{ Galat} = JK \text{ Galat} / db \text{ Galat}$$

$$JK \text{ Total} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$KT \text{ Regresi} = JK \text{ Regresi} / db \text{ Regresi}$$

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Regresi}}{KT_{Galat}}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hitung	P
Regresi	0.05	1	0.05	8.333	2.12
Galat	0.006	1	0.006		
Total	0.0056	2			



Lampiran 10. Nitrat

Data Pengukuran Nitrat

Perlakuan		Minggu Ke-												Total	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A (10%)	A1	0.081	0.077	0.075	0.075	0.062	0.061	0.059	0.058	0.058	0.058	0.056	0.056	0.776	0.065
	A2	0.08	0.078	0.076	0.074	0.074	0.061	0.058	0.057	0.055	0.053	0.053	0.051	0.77	0.064
	A3	0.076	0.077	0.073	0.075	0.064	0.066	0.066	0.058	0.058	0.058	0.055	0.055	0.781	0.065
B (25%)	B1	0.079	0.074	0.074	0.063	0.063	0.062	0.064	0.062	0.059	0.058	0.058	0.057	0.773	0.064
	B2	0.078	0.077	0.073	0.065	0.061	0.064	0.063	0.063	0.062	0.061	0.054	0.054	0.775	0.065
	B3	0.081	0.078	0.075	0.065	0.065	0.064	0.061	0.062	0.061	0.061	0.056	0.056	0.785	0.065
C (40%)	C1	0.078	0.077	0.072	0.07	0.069	0.064	0.064	0.061	0.062	0.061	0.062	0.055	0.795	0.066
	C2	0.08	0.078	0.072	0.072	0.062	0.065	0.063	0.061	0.061	0.058	0.057	0.056	0.785	0.065
	C3	0.082	0.076	0.075	0.065	0.065	0.064	0.067	0.065	0.063	0.063	0.062	0.055	0.802	0.067
K	K1	0.052	0.06	0.062	0.058	0.06	0.057	0.053	0.063	0.058	0.056	0.056	0.054	0.689	0.057
	K2	0.052	0.057	0.061	0.063	0.057	0.056	0.055	0.062	0.056	0.059	0.058	0.056	0.692	0.058
	K3	0.054	0.053	0.061	0.062	0.059	0.057	0.056	0.058	0.052	0.053	0.055	0.054	0.674	0.056

Data Rata-rata Nitrat

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A	0.065	0.064	0.065	0.194	0.06
B	0.064	0.065	0.065	0.194	0.06
C	0.066	0.065	0.067	0.198	0.07
Jumlah	0.195	0.194	0.197	0.586	0.07

Perhitungan Nitrat

$$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{0.586^2}{9} = \frac{0.343396}{9} = 0.038155$$

$$JK \text{ total} = \sum Xi^2 - \frac{\sum Xi}{n}$$

$$JK \text{ total} = 0.065^2 + 0.064^2 + \dots + 0.67^2 - 0.038155 = 0.038162 - 0.038155 = 0.000007$$

$$JK \text{ kelompok} = \frac{\sum Y_i}{p} - FK = \frac{0.195^2 + 0.194^2 + 0.197^2}{3} - 0.038155 = 0.000001$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{\sum X_j}{n} - FK = \frac{0.194^2 + 0.194^2 + 0.198^2}{3} - 0.038155 = 0.000003$$

$$JK \text{ Galat} = JKT - JKP - JKK = 0.000007 - 0.000003 - 0.000001 = 0.000003$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hit	Notasi	F TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	2	0.00000100	0.0000005	0.666	ns	6.94	18.00
Perlakuan	2	0.00000300	0.0000015	2.000	ns	6.94	18.00
Galat	4	0.00000300	0.00000075				
Total	8						

ns : tidak berbeda nyata

