

**PENGARUH PEMAKAIAN “PRODUK PUPUK ORGANIK
KOTORAN KELELAWAR BEBAS MIKROBA” DENGAN DOSIS
BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN UDANG WINDU PADA
USIA TEBAR PL 15 – 3 BULAN**

**SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

**OLEH :
RATNA NOVIANTY
NIM. 0310850063**



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

RINGKASAN

Ratna Novianty. Pengaruh Pemakaian Pupuk Organik Bebas Mikroba Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Udang Windu pada Usia Tebar – 3 Bulan. Dibimbing Oleh Ir. Purwohadijanto dan Ir. Bambang Susilo Widodo

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian pupuk organik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan udang windu pada usia tebar-3 bulan, serta didapatkan dosis yang optimal untuk meningkatkan produktifitas udang windu yang optimal.

Penelitian tentang pemakaian pupuk organik bebas mikroba dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan udang windu pada usia tebar-3 bulan, dilaksanakan di Tambak Ali Ridho Group di Desa Sawohan, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Kegiatan ini berlangsung pada bulan April-Juni 2007.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini menggunakan 3 dosis pupuk sebagai perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan. Dosis pupuk yang digunakan 10 g/m² (=A), 25 g/m² (=B), 40 g/m² (=C).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik guano yang berbeda, berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan dan laju pertumbuhan udang windu. Kelulushidupan udang windu terbesar pada perlakuan B (25 g/m²) yakni 48,99 % dan perlakuan C (40 g/m²) terendah yakni sebesar 29,49 %.

Hasil penelitian laju pertumbuhan perlakuan A (10 g/m²) memiliki nilai SGR terendah yakni diperoleh nilai SGR sebesar 12,71 % dan pada perlakuan B (25 g/m²) memiliki nilai SGR tertinggi diperoleh nilai SGR sebesar 15,14 %.

Hasil penelitian kelimpahan plankton hasilnya pada perlakuan C (40 g/m^2) memiliki kelimpahan phytoplankton tertinggi yakni diperoleh sebesar $15,99 \text{ organisme/mm}^3$ dan pada perlakuan A (10 g/m^2) memiliki kelimpahan phytoplankton terendah diperoleh kelimpahan phytoplankton sebesar $15,62 \text{ organisme/mm}^3$. sedangkan untuk hasil zooplankton perlakuan C (40 g/m^2) memiliki kelimpahan zooplankton tertinggi yakni diperoleh sebesar $16,06 \text{ organisme/mm}^3$ dan pada perlakuan A (10 g/m^2) memiliki kelimpahan zooplankton terendah diperoleh kelimpahan zooplankton sebesar $15,61 \text{ organisme/mm}^3$.

Dari hasil analisa polinomial orthogonal dapat diketahui bahwa bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelulushidupan diperoleh persamaan regresi kuadratik $y : 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$ dan $R^2 = 0,88$. Sedangkan bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan laju pertumbuhan diperoleh persamaan regresi kuadratik $y : 2,93 + 0,1603x - 0,00302x^2$ dan $R^2 = 0,93$.

Dari hasil analisa polinomial orthogonal dapat diketahui bahwa bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan phytoplankton diperoleh persamaan regresi linier $y : 15,51 + 0,012x^2$ dan $R^2 = 0,95$. Sedangkan bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan zooplankton diperoleh persamaan regresi linier $y : 15,46 + 0,015x^2$ dan $R^2 = 0,97$.

Pengukuran kualitas air media yang meliputi suhu, pH, DO, salinitas, dan nitrat memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang windu. Sedangkan kualitas air untuk amoniak memberikan hasil yang berbeda nyata sehingga berpengaruh terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang windu

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu komoditi di subsektor perikanan yang diharapkan dapat meningkatkan devisa Negara adalah udang. Sejalan dengan semakin meningkatnya permintaan pasar akan komoditi udang dengan harga yang cukup tinggi, sehingga mendorong usaha pertambakan udang mengalami perkembangan yang cukup pesat.

Permintaan akan komoditi udang diluar negeri semakin hari cenderung meningkat dan makin ramai diperdagangkan orang, terutama untuk ekspor non migas yang penting bagi Indonesia, selain itu udang windu merupakan salah satu sumber protein bagi konsumsi baik dalam negeri maupun luar negeri. Harga jual udang windu cukup menggiurkan, akibatnya hingga saat ini udang masih menduduki tempat utama dalam deretan ekspor hasil-hasil perikanan (Mudjiman, 1988).

Dalam perkembangan selanjutnya, pengembangan sistem pertambakan ini cenderung lepas kendali dan bahkan mengabaikan daya dukung lingkungan, sehingga menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan perairan tambak yang pada akhirnya menyebabkan penurunan produksi, bahkan banyak kegagalan panen dialami oleh petani tambak (Anonymous, 1996). Dari tahun ke tahun kondisi pertambakan relatif menurun atau kegagalan yang diakibatkan kematian masal yang disebabkan oleh penyakit, kerusakan pada ekosistem (Anonymous, 2006). Kerusakan pada ekosistem ini disebabkan oleh banyaknya makanan udang yang mengandung bahan kimia yang dimasukkan ke dalam tambak. Di samping itu, faktor yang merusak ekosistem tambak, masuknya limbah perusahaan sekitar (Hamzah, 2007).

Dalam rangka revitalisasi perikanan budidaya, kelompok *crustacea* yaitu udang windu dan udang vanamei menempati skala prioritas pertama dalam pembangunan perikanan budidaya. Karena, Indonesia sebagai produsen udang dunia masih tinggi. *Tract record* peningkatan produksi budidaya udang tambak sangat meyakinkan, oleh karena itu udang dijadikan komoditas unggulan. Di Indonesia, pada tahun 2004 produksi udang mencapai 242.730 ton dan tahun 2005 meningkat mencapai 300.000 ton. Saat ini pasar internasional membutuhkan 350.000 – 400.000 ton/tahun dan diperkirakan pada tahun 2004 mencapai 680.000 ton/tahun (Anonymous, 2005).

Pemupukan pada usaha budidaya udang walaupun ditujukan pada peningkatan produksi udang, tetapi udang sendiri tidak dapat memanfaatkan pupuk secara langsung. Pupuk yang diberikan ditujukan untuk memasok unsur hara seperti nitrogen, kalium, fosfor (Ahmad, 2001). Pemberian pupuk organik akan dipergunakan untuk perbaikan optimalisasi sistem budidaya tambak udang/ikan yang ramah lingkungan dengan pemberdayaan teknologi asli (indigenous) bebas bahan kimia. Penggunaan pupuk organik secara benar, dapat membantu meningkatkan kesuburan dan menjaga kualitas lingkungan tambak.

Pemakaian pupuk organik adalah salah satu alternatif yang dilakukan petambak untuk menambah nutrisi bagi phytoplankton, selain itu juga memenuhi kebutuhan konsumen terutama negara maju yang menginginkan udang windu yang sehat dan ramah terhadap lingkungan. Jadi pengertian dari sistem organik ini sendiri adalah sistem manajemen pangan yang mengembangkan dan memperhatikan ekosistem. Bentuk penekanannya lebih pada penggunaan bahan organik dan menjauhkan bahan-bahan sintetik agar didapatkan sistem yang ramah lingkungan dan berkesinambungan yaitu

kebutuhan saat ini dan juga untuk masa yang akan datang. Seperti yang dilakukan pada penelitian ini, udang windu sama sekali tidak diberi makanan tambahan, melainkan hanya menggunakan makanan alami saja yang tumbuh di tambak. Pakan alami yang diberikan melalui proses pemupukan, karena dengan pemupukan dapat menekan biaya produksi yang dikeluarkan dalam proses budidaya juga meningkatkan kesuburan perairan sebagai media budidaya pembesaran udang windu. Dengan menggunakan pupuk organik dapat membantu meningkatkan jumlah pakan alami yang ada di dalam tambak.

Menurut Subarijanti (2005), pupuk dibedakan menjadi dua atas dasar pembentukannya, yaitu ; pupuk organik (berasal dari alam) dan pupuk anorganik (buatan). Kelebihan dan kekurangan pupuk organik antara lain ; mudah didapat, relatif murah, biasanya mengandung sedikit unsur hara sehingga dalam penggunaannya diperlukan dalam jumlah yang cukup banyak, kadang – kadang mengandung penyakit (bakteri dan virus) yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan ikan – ikan yang dipelihara, proses penguraianya lambat, maka waktu yang agak lama dalam perlakuannya. Sedangkan kelebihan dan kekurangan pupuk anorganik, yaitu ; dapat diberikan atau dipakai dalam jumlah yang dianggap perlu, zat – zat makanan tanaman dapat diberikan dalam bentuk yang mudah tersedia, dapat diberikan pada saat yang tepat, pemakaian dan pengangkutannya lebih mudah, lebih murah karena konsentrasinya tinggi dan dibutuhkan dalam jumlah yang tidak banyak, dalam penggunaannya bila tidak dengan perhitungan pupuk buatan dapat merusak lingkungan, umumnya tidak / sedikit mengandung unsur mikro dan hanya unsur tertentu saja yang mempunyai konsentrasi tinggi.

Salah satu pupuk organik yang komposisinya lebih lengkap adalah pupuk kotoran kelelawar, dimana pupuk ini mengandung N,P, K yang tinggi dibandingkan pupuk organik yang lain, tetapi kelemahan banyak mengandung mikroorganisme yang berbahaya. Oleh sebab itu dilakukan proses penyinaran dengan penggunaan sinar germ, agar didapat pupuk kotoran kelewar yang bebas mikroba. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, perlu diadakan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kotoran kelelawar bebas mikroba dengan dosis berbeda terhadap kesuburan perairan guna meningkatkan pertumbuhan phytoplankton dan zooplankton sehingga diharapkan meningkatkan laju pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*).

1.2. Perumusan Masalah

Salah satu masalah besar dalam pertambakan adalah bagaimana mengatasi dampak negatif baik pupuk organik maupun anorganik yang biasanya diaplikasikan secara kombinasi kedua pupuk tersebut. Dengan demikian aplikasi penggunaan pupuk organik kotoran kelelawar yang bebas mikroba dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik bebas mikroba berupa kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup udang windu (*Penaeus monodon*) pada usia tebar sampai 3 bulan ?
- Berapa dosis pemupukan yang optimal terhadap pertumbuhan plankton sebagai penunjang pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon*) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan udang windu pada usia tebar-3 bulan, serta didapatkan dosis yang optimal untuk meningkatkan produktifitas udang windu yang optimal.

1.4. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai penambah informasi dan bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya dalam penggunaan pupuk organik.

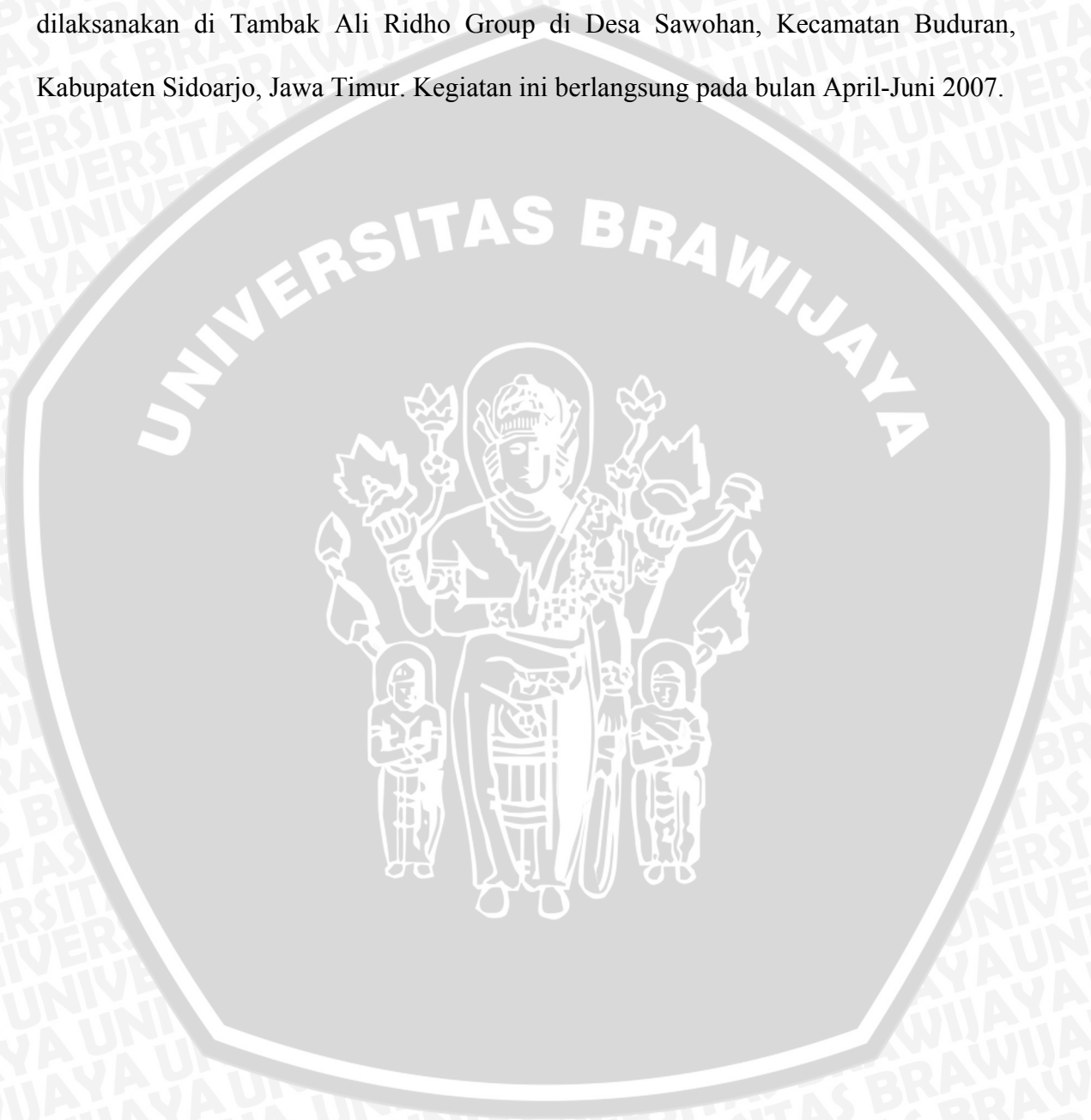
1.5. Hipotesis

H0 : Diduga bahwa pemakaian pupuk organik yakni guano (kotoran kelelawar) bebas mikroba dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan udang windu pada (*Penaeus monodon*) usia tebar-3 bulan

H1 : Diduga bahwa pemakaian pupuk organik yakni guano (kotoran kelelawar) dengan dosis yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan udang windu (*Penaeus monodon*) pada usia tebar-3 bulan

1.6. Tempat dan Waktu

Penelitian tentang pemakaian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan udang windu pada usia tebar–3 bulan, dilaksanakan di Tambak Ali Ridho Group di Desa Sawohan, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Kegiatan ini berlangsung pada bulan April-Juni 2007.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Udang Windu

2.1.1. Klasifikasi

Klasifikasi Udang Windu menurut Barnes R.D (1982) dan Burukovskii (1983) dalam Faqih (2003), adalah sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Sub Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Sub Ordo	: Natantia
Famili	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Species	: <i>Penaeus monodon</i> Fabricus

2.1.2. Morfologi

Udang windu (*Penaeus monodon*) dapat dicirikan dengan badannya berwarna hijau kebiru-biruan dan berloreng-loreng besar, yang memiliki panjang badan ± 20 cm.

Dilihat dari luar tubuh udang windu terdiri dari 2 bagian yaitu bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan merupakan bagian kepala yang terdiri dari kepala dan dada yang menyatu dan dinamakan *Cephalothorax*. Bagian cephalothorax tertutup oleh sebuah cangkang yang dinamakan *Carapace*. Di bagian carapace memanjang dan meruncing, pinggirnya bergerigi yang dinamakan *Rostrum*. Di bawah rostrum terdapat sepasang mata yang bertangkai dan dapat digerak-gerakkan, mulut terdapat di bagian

bawah kepala di antara rahang-rahang (*mandibula*). Di bagian carapace terdapat anggota-anggota tubuh yang berpasang-pasangan terdiri dari sungut kecil (*antenula*), sungut besar (*antenna*), rahang (*mandibula*), alat-alat pembantu rahang (*maxilla*). Kaki jalan (*periopoda*) terdiri dari 5 pasang. Tiga pasang kaki jalan yang pertama (kaki jalan ke-1, ke-2, ke-3) memiliki ujung yang bercapit yang dinamakan *Chela*. Di bagian perut terdapat 5 pasang kaki renang (*pleopoda*). Ujung dari kaki renang ke arah belakang membentuk ujung ekor (*telson*). Di bawah telson terdapat lubang dubur (*anus*).

2.1.3. Habitat

Pada umumnya bersifat bentos dan hidup di permukaan dasar laut, habitat yang disukai adalah dasar laut yang lumer, yang merupakan campuran antara lumpur dan pasir (Tricahyo, 1995). Pada waktu siang hari udang lebih suka beristirahat, baik membenamkan diri dalam lumpur maupun menempel pada suatu benda yang terbenam dalam air (Hery, 1991).

2.1.4. Pakan dan Kebiasaan Makan

Makanan alami, yang tersedia di tambak dapat dimanfaatkan oleh udang secara efektif, sehingga tidak ada lagi makan alami yang terbuang secara sia-sia dan diharapkan pemberian makanan alami disediakan sampai panen. Makanan udang windu berbeda-beda setiap periode kehidupannya. Makanan tersebut secara alami bergantung pada tersediannya makanan di lokasi tempat mereka hidup. Secara alami pemilihan terhadap jenis makanan sangat berlainan (bervariasi), hal ini tergantung pada tingkatan umur

udang. Pada waktu masih burayak, makanan utamanya plankton, baik plankton nabati maupun plankton hewani (Mudjiman, 1988).

Pakan merupakan sumber nutrisi utama untuk pertumbuhan udang yang dibudidayakan. Secara umum nutrisi didalam pakan diperlukan oleh tubuh untuk proses pemeliharaan, aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi. Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu dan bernilai gizi baik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kegiatan usaha budidaya. Penyediaan pakan yang tidak sesuai dengan jumlah udang yang dipelihara menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi lambat, akibatnya produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Anonymous, 2007).

2.1.5. Pertumbuhan

Pada prinsipnya pertumbuhan didefinisikan sebagai pertambahan dalam volume dan berat pada waktu tertentu (Hariati, 1989). Dengan adanya pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba, maka diharapkan dapat meningkatkan nutrisi pakan alami sehingga dengan adanya nutrisi yang lengkap, maka diharapkan pula pertumbuhan udang mencapai maksimal.

Pada udang pergantian kulit adalah awal dari pertumbuhan, setelah kulit udang yang mengandung chitin terlepas, maka udang dalam keadaan lemah dan kulit yang baru belum mengeras pada saat itu tubuh udang terjadi pertumbuhan. Peristiwa pertumbuhan tersebut dibantu dengan penyerapan air jumlah besar. Apabila proses pergantian kulit tersebut cepat maka pertumbuhan udang semakin cepat pula.

Menurut Buwono (1993) *dalam* Halijsa (2004), ada empat tahap pergantian kulit (moulting), yaitu :

- Proedysis (premoult) yaitu terjadinya proses penyerapan ion calcium dari cangkang ke dalam darah kemudian diikuti dengan pembentukan cangkang baru di bawah cangkang lama
- Ecdysis, yang biasanya menyerap banyak air
- Metecdysis (post moult), cangkang baru terbentuk mulai mengeras dan mengapur
- Intermoult, dimana udang dalam keadaan normal kembali dalam cangkangnya

2.1.6. Kelulushidupan

Menurut Effendi (1985), kelulushidupan merupakan persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh organisme awal yang dipelihara dalam satu tempat. Dengan adanya pemberian pupuk organik kotoran kelelawar bebas mikroba, maka dapat mengetahui ketahanan tubuh udang windu pada usia tebar PL 15 - 3 bulan.

Udang windu merupakan komoditas perikanan yang mempunyai ketahanan tubuh yang kuat. Sifat dari udang windu adalah euryhalin, yaitu mampu hidup pada kisaran salinitas 10-30 ppt. Selain itu udang windu bersifat eurythermal, yaitu mampu hidup pada kisaran suhu air yang tinggi. Kedua sifat tersebut sangat berkaitan karena suhu yang tinggi membuat salinitas menjadi tinggi. Oleh karena itu udang windu dijadikan primadona oleh petambak udang.

2.2. Kualitas Air

Untuk usaha budidaya, pengelolaan kualitas air merupakan hal penting karena apabila kualitas air ini mengalami penurunan maka akan berdampak pada pertumbuhan dan kehidupan udang, hal ini sesuai dengan Cahyono (2001) bahwa kualitas air yang buruk dapat menghambat pertumbuhan bahkan kematian pada udang.

Kualitas air pada budidaya merupakan syarat mutlak yang harus diperhatikan agar mendapatkan pertumbuhan yang optimum, disamping itu juga akan menentukan keberhasilan budidaya udang. Air merupakan karakteristik fisika dan kimia yang sangat mendasar dan sangat berpengaruh terhadap budidaya udang. Adapun karakteristik tersebut diantaranya adalah DO, pH, suhu, dan salinitas.

2.2.1. Oksigen Terlarut (DO)

Tersedianya oksigen terlarut dalam air sangat menentukan kehidupan udang. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Fungsi oksigen selain untuk pernafasan organisme, juga berfungsi untuk mengoksidasi bahan organik (Mahasri, 1999). Menurut Buwono (1993), kebutuhan oksigen untuk udang adalah 4-6 ppm. Udang akan mengalami stress pada konsentrasi oksigen 1,0 – 2,0 dan akan mati pada konsentrasi 0,1 – 0,9. Menurut Mahasri (1999), batas minimum jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk pernafasan udang dan ikan tergantung pada ukuran, suhu dan tingkat aktivitasnya, batas minimumnya yaitu 3 ppm dengan jumlah oksigen optimum 5 – 10 ppm, sedangkan udang windu dapat tumbuh dan berkembang baik pada kandungan oksigen 4 – 6 ppm.

2.2.2. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) air merupakan faktor pembatas pada pertumbuhan udang dan jasad renik lainnya. Derajat keasaman atau basa disingkat sebagai pH (puissance negative de H) adalah logaritma negatif dari kepekatan ion-ion hydrogen yang terlepas dari suatu cairan (Soeseno, 1987). Kisaran normal pH air untuk kehidupan udang berkisar antara 7,5 – 8,5 (Andayani, 2005).

2.2.3. Suhu

Suhu optimal pertumbuhan udang antara 26-32 °C. Jika suhu lebih dari angka optimum maka metabolisme dalam tubuh udang akan berlangsung cepat. Imbasnya kebutuhan oksigen terlarut meningkat (Haliman, 2005).

Menurut Boyd (1982), suhu sangat berpengaruh terhadap prose kimiawi dan biologi, dimana setiap kenaikan suhu sebesar 10°C maka ikan dan udang akan menggunakan oksigen terlarut sebanyak dua kali lebih banyak. Menurut Mahasri (1999), suhu yang diterima untuk kehidupan udang berkisar 18-35°C, sedangkan suhu optimalnya adalah 25- 30°C , apabila suhu turun sampai 18°C dapat mengakibatkan aktivitas udang akan menurun.

2.2.4. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu aspek kulaitas air yang meemgang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Menurut Andayani (2005) untuk udang windu salinitas yang ditoleransi adalah 20–25 ‰, selain itu Brotowijoyo (1995) juga menambahkan bila salinitas melebihi 45 ‰ tidak ada hewan air yang mampu hidup.

2.2.5. Amoniak

Amoniak adalah senyawa bersifat racun yang berasal dari hasil penguraian protein secara kimiawi (Murtidjo, 1992). Sumber utama amonia (NH_3) adalah bahan organik dalam bentuk sisa pakan, kotoran ikan, maupun dalam bentuk plankton (Ahmad et al, 2001). Standart kadar amoniak 0,2 – 1,2 ppm (Anonymous,2004).



Gambar 1 : Siklus Nitrogen

(Anonymous,2007)

Tumbuhnya bakteri pengurai amonia didalam petakan memerlukan waktu dari beberapa hari hingga beberapa minggu. Dua jenis bakteri diketahui berperan dalam proses penguraian ini yaitu bakteri nitrosomonas (bakteri yang berperan dalam pengubahan amonium menjadi nitrit), dan bakteri nitrobakter (yaitu bakteri yang berperan dalam pengubahan nitrit menjadi nitrat). Pertumbuhan bakteri nitrosomonas secara alamiah dipicu oleh kehadiran amonia sebagai sumber makanannya. Sebelum bakteri ini tumbuh, amonia akan terus berakumulasi dalam akuarium. Apabila nitrosomonas mulai tumbuh, secara perlahan kadar amonia akan menurun. Hal disebabkan karena amonia tersebut mulai dikonsumsi oleh bakteri nitrosomonas. Laju penurunan selanjutnya akan ditentukan oleh laju perkembangan bakteri ini. Pada saat

nitrit terbentuk dan mulai berakumulasi, bakteri berikutnya (nitrobakter) mulai tumbuh dan mulai mengkonsumsinya, serta menguraikannya menjadi nitrat. Akibatnya nitrit yang berakumulasi akan menurun dan digantikan oleh peningkatan nitrat.

- Oksidasi amoniak menjadi nitrit oleh bakteri nitrit. Proses ini dinamakan nitritasi.



Reaksi nitritasi

- Oksidasi senyawa nitrit menjadi nitrat oleh bakteri nitrat. Prosesnya dinamakan nitrifikasi.



2.3 Pemupukan

Pupuk yang diberikan ditujukan untuk memasok hara yang sangat diperlukan seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Ahmad et al, 2001). Pada prinsipnya, Penggunaan pupuk dimaksudkan untuk menumbuhkan phytoplankton yang kemudian akan dimanfaatkan oleh udang sebagai makanan alamiah. Pemupukan atas dasar pembentukannya dibagi 2 jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Murtidjo, 1992). Pupuk yang digunakan dalam penelitian adalah jenis pupuk organik yakni guano. Keuntungan dari pupuk organik Murtidjo (1992) menjelaskan selain dapat memperbesar tanah dasar kolam dan memperbaiki struktur tanah, sementara itu untuk efek samping dari pupuk organik tidak ada.

Penambahan pupuk ke dalam tambak dimaksudkan untuk meningkatkan atau mempercepat pertumbuhan phytoplankton, karena phytoplankton dalam pertumbuhannya sangat membutuhkan nitrogen terutama dalam bentuk nitrat (NO_3) (Subarijanti, 2005). Apabila jenis pupuk yang diberikan baik, dosis pupuk yang diberikan tidak berlebihan, dan cara pemberiannya tepat maka pertumbuhan phytoplankton akan meningkat.

Tujuan dari pemupukan diungkapkan oleh Subarijanti (2005) adalah untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah dan air dengan memberikan unsur hara ke dalam tanah yang secara langsung atau tidak langsung, disamping itu pemupukan juga akan memperbaiki pH tanah atau air dan memperbaiki lingkungan air sebagai tempat hidup dan tumbuh algae. Unsur hara yang dibutuhkan oleh phytoplankton ada 2 jenis yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Yang berupa unsur hara makro yaitu kalsium (Ca), karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), sulfur (S), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg). Sedangkan yang berupa unsur hara mikro yaitu besi (Fe), borium (Bo), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), khlor (Cl), silika (Si), natrium (Na), dan kobalt (Co).

Dalam bidang perikanan, pupuk yang diberikan tidak dimanfaatkan secara langsung oleh udang, akan tetapi dipakai oleh plankton dimanfaatkan untuk jasad renik. Phytplankton dimakan oleh zooplankton, zooplankton dimakan oleh ikan-ikan kecil, demikian selanjutnya ikan kecil dimakan ikan besar. Pupuk yang diberikan ke dalam air sebagian besar akan hanyut bersama air, sebagian kecil diserap jasad renik. Peranan pemupukan diutarakan oleh Soemarna (1987) yaitu :

- untuk meningkatkan kandungan oksigen (O_2)
- untuk menguapkan gas-gas beracun pada tanah

- untuk memperbaiki tekstur tanah
- untuk menumbuhkan makanan alami bagi udang

2.4 Kotoran Kelelawar (Guano)

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah, biasanya berupa pupuk. Bahan organik merupakan bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur tanpa mencemari tanah dan air. Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa-sisa tanaman dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali. Bahan organik demikian berada dalam pelapukan aktif dan menjadi mangsa serangan jasad mikro. Sebagai akibatnya bahan tersebut berubah terus dan tidak mantap sehingga harus selalu diperbaharui melalui penambahan sisa-sisa tanaman atau binatang (Anonymous, 2007).

Secara garis besar pupuk yang digunakan dalam usaha budidaya udang windu terbagi atas pupuk organik seperti hijauan, pupuk kandang dan sisa rumah tangga, serta pupuk anorganik seperti urea, TSP (Ahmad, 2001). Pupuk merupakan bahan baik alami maupun buatan yang ditambahkan pada tanah supaya kesuburan tanah dapat meningkat. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam yaitu dari sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan yang mengandung unsur-unsur hara baik makro maupun mikro. Pupuk organik terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur-unsur yang dapat digunakan oleh tanaman, tanpa mencemari tanah dan air (Anonymous, 2007).

Pupuk organik dapat berupa pupuk cair dan pupuk padat. Pupuk cair biasanya berupa saringan dari pupuk padat. Pupuk cair ini dimaksudkan agar penggunaannya lebih

mudah, tidak mengandung kotoran, dan sekaligus menjaga kelembaban tanah. Pupuk padat dapat berupa pupuk hijau, pupuk serasah, kompos, maupun pupuk kandang. Kesemuanya akan berpengaruh positif terhadap tanah jika pemberiannya ke tanah setelah pupuk (Anonymous, 2007).

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk organik yang terbuat dari kotoran kelelawar. Salah satu penelitian dari Amerika dalam situs http://www.situshijau.co.id/app/tulisan.php?act=detail&id=625&id_kolom=15 menyatakan bahwa guano memiliki tingkat nitrogen terbesar setelah kotoran merpati. Namun, menduduki urutan pertama dalam bagian kadar unsur fosfat dan menduduki urutan ketiga terbesar bersama kotoran sapi perah dalam kadar kalium. Dari keterangan tersebut guano kelelawar mengandung paling banyak fosfat. Fosfat merupakan bahan utama penyusun pupuk di samping nitrogen dan Potasium. Di samping tiga unsur utama tersebut, guano mengandung semua unsur atau mineral mikro. Tidak seperti pupuk kimia buatan, guano tidak mengandung zat pengisi. Guano tinggal lebih lama dalam jaringan tanah, meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan lebih lama dari pada pupuk kimia buatan (Anonymous, 2007).

Tumpukan kotoran kelelawar yang merupakan sumber fosfat dapat dieksploitasi untuk pemenuhan kebutuhan pupuk secara benar yang tidak mengganggu atau merusak ekosistem di dalamnya. Guano yang dikeluarkan kaya akan nitrogen yang sangat baik untuk pupuk. Selain memiliki nilai ekonomi, guano juga penting sebagai sumber makanan bagi organisme. (Anonymous, 2007).

Guano merupakan deposit atau sedimen yang terdiri dari kotoran binatang, terutama kotoran burung laut dan kelelawar yang telah mengalami pengaruh alam dalam waktu relatif lama dan telah mengalami perubahan-perubahan. Unsur hara yang terdapat

didalamnya adalah N dan P dan ada juga guano yang mengandung unsur kalium (K)

Guano kelelawar adalah 100 % pupuk organik yang dihasilkan oleh semua jenis kelelawar yang ada di dunia (Anonymous, 2007).

Tabel 1. Perbandingan nutrisi feses pada beberapa hewan

PERBANDINGAN NUTRIEN FESES PADA BEBERAPA HEWAN :

Dari

JENIS HEWAN	N	P	K
AYAM	3,6	1,3	1,3
SAPI POTONG	2,0	0,65	1,6
SAPI PERAH	3,3	0,35	2,0
KAMBING	4,0	0,61	2,8
BEBEK	2,6	0,8	0,5
KELELAWAR	5,7	8,6	2,0
KUDA	2,5	0,25	0,8
MANUSIA	2	1	0,2
BABI	2,8	1	1,2
BURUNG MERPATI	5,5	2,4	2,5
KELINCI	4,8	2,8	1,2
DOMBA	3,5	0,55	1
KALKUN	5	0,6	0,8

tabel

tersebut dapat kita lihat bahwa guano kelelawar mengandung paling banyak fosfat.

Fosfat merupakan bahan utama penyusun pupuk disamping nitrogen dan Potasium. Beck (1959) menyatakan bahwa kandungan kasar bahan utama pupuk guano kelelawar adalah 10% nitrogen, 3% Fosfor, dan 1% Potasium. Tingginya kandungan nitrogen sangat

mendukung pertumbuhan tanaman yang cepat, fosfor merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, dan kalium (K) mendukung kekuatan batang tanaman. Disamping tiga unsur utama tersebut, guano mengandung semua unsur atau mineral mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Guano tinggal lebih lama dalam jaringan tanah, meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama dari pada pupuk kimia buatan (Anonymous, 2007).

2.5 Pakan Alami

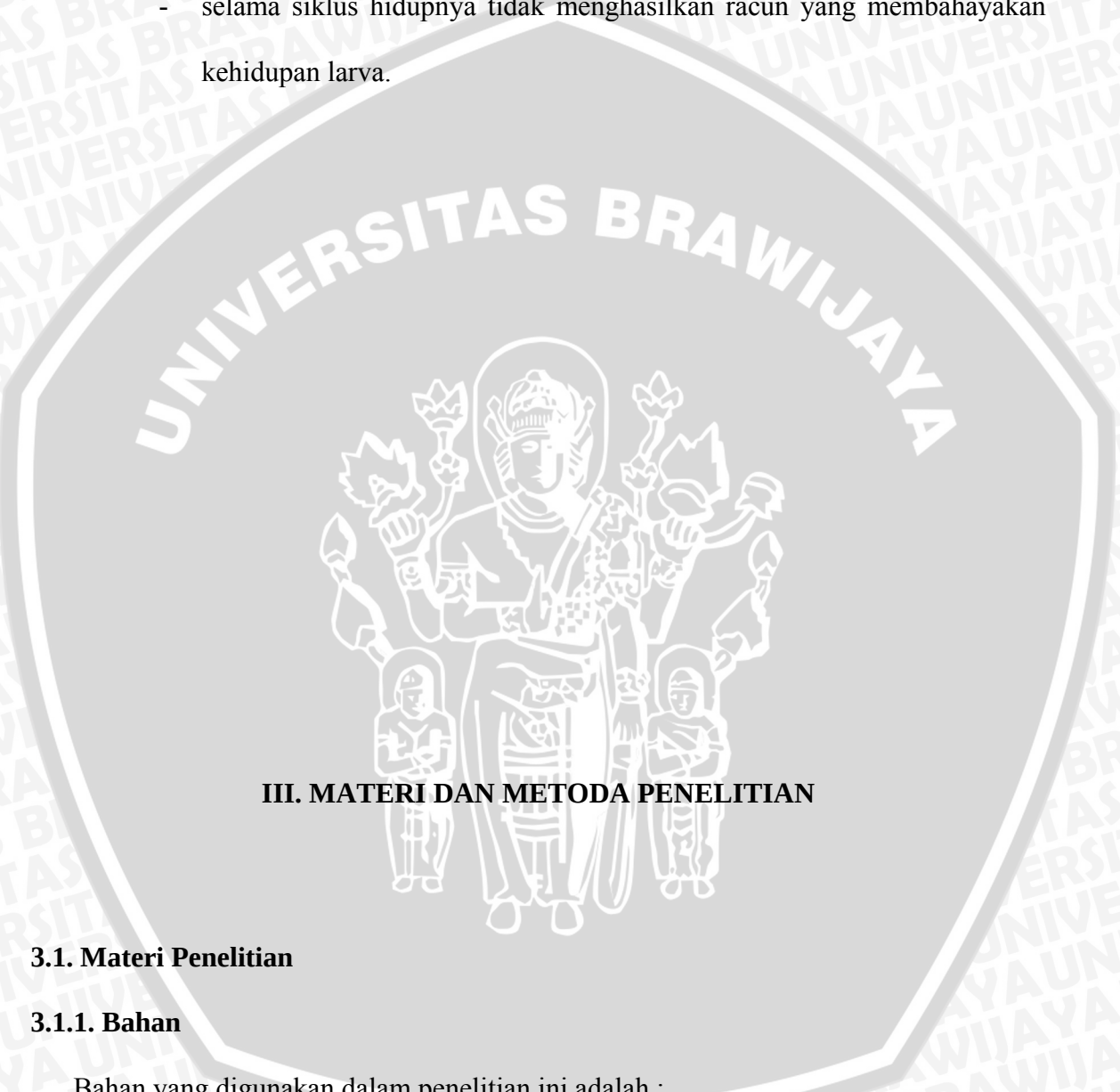
Pakan alami adalah makanan ikan / udang yang berupa organisme hidup yang biasanya berukuran renik. Dengan adanya makanan alami itulah udang bisa hidup, tumbuh dan berkembang. Tersedianya makanan alami dalam tambak tergantung pada pemupukan sebelum benur ditebar. Mudjiman dan Suyanto (1989) menggolongkan makanan alami yang dapat tumbuh di dasar tambak, antara lain :

1. Klekap, merupakan kumulan jasad renik yang penyusun utamanya terdiri dari *cyanophyceae* (ganggang biru) dan *diatomeae*
2. Lumut, adalah ganggang hijau (*chlorophyceae*) besel panjang seperti benang.
3. Plankton, adalah organisme renik yang melayang-layang dalam air. Plankton terbagi 2 jenis yaitu : Phytoplankton (plankton nabati) dan Zooplankton (plankton hewani). Phytoplankton mula-mula akan dimakan zooplankton, kemudian zooplankton dimakan oleh udang.

Faqih (2003), berpendapat bahwa ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan pada plankton untuk dijadikan sebagai makanan alami, antara lain :

- mempunyai ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva

- mudah dicerna
- kandungan nutrisi tinggi
- gerakan lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva
- selama siklus hidupnya tidak menghasilkan racun yang membahayakan kehidupan larva.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Udang windu pada stadia PL 12-14
- Saponin
- Air sungai

- Kotoran kelelawar

3.1.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Petakan tambak 9 petak
- Bak plastik
- Prayang
- Cangkul
- Pengeruk/garu
- Sabit
- Gayung
- Sesor
- Linggis
- Timbangan analitik
- Gelas ukur 0,5 liter dan 1 liter
- Mangkok dan sendok plastik
- Refraktometer
- pH meter
- Termometer
- DO Meter
- Spektrofotometer



3.2. Metode penelitian Dan Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat suatu hasil atau hubungan kausal antara variable-variabel yang diselidiki (Muhamad, 1992). Menurut Nazir (1998) 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 pebandingan. Dengan metode eksperimen pengumpulan data bukan menekan pada deskripsi sebagaimana halnya metode survey, tapi diharapkan menemukan hubungan kausal bahkan peramal atas kejadian yang mungkin terjadi. Dalam eksperimen umumnya perlakuan dapat dikontrol. Pengambilan sampel dilakukan secara acak artinya sampel diambil sedemikian rupa sehingga tiap individu atau anggota populasi mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel (Surakhmad, W, 1980).

3.3. Rancangan Percobaan

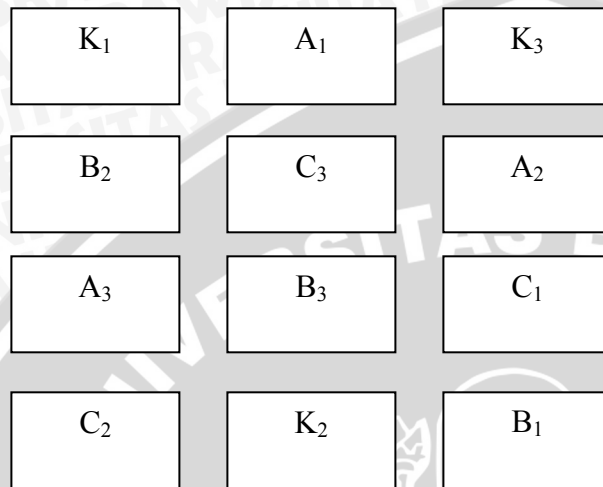
Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen dengan berbagai unit percobaan untuk melihat suatu hasil yang menunjukkan kedudukan hubungan antara variabel yang diselidiki. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok(RAK), Perlakuan dosis pupuk kotoran kelelawar yang ditambahkan pada masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali. Denah percobaan dapat dilihat pada gambar berikut :

Perlakuan K = Pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis 0 g/m²

Perlakuan A = Pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis 10 g/m²

Perlakuan B = Pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis 25 g/ m²

Perlakuan C = Pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis 40 g/ m²



Gambar 2. Denah Percobaan yang akan digunakan dalam penelitian

Keterangan :

- K, A, B, dan C : Perlakuan
- 1,2,3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

► Persiapan lahan

- Pengerukan lumpur
- Pengeringan tambak
- Pengolahan tanah
- Perbaikan pintu air
- Pemupukan

► Persiapan peralatan dan media

- Mempersiapkan petakan tambak sebanyak 9 petak
- Membersihkan petakan
- Mempersiapkan benur
- Mengaklimatisasi benur
- Menyediakan kotoran kelelawar

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

- Pupuk ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan. Kemudian dimasukkan kedalam unit percobaan dan dibiarkan selama 5 hari agar plankton *blooming* (diharapkan zooplankton tumbuh subur).
- Adaptasi udang windu
- Udang windu dimasukkan dalam petakan dengan kepadatan 10 ekor/ m²

3.5. Parameter Uji

3.5.1. Parameter Utama

a. Derajat Kelangsungan Hidup (SR)

Parameter utama penelitian ini adalah menghitung nilai kelulushidupan udang windu dari tebar sampai 3 bulan yang telah diberi perlakuan yaitu pemberian pupuk kotoran kelelawar dengan dosis yang berbeda. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai mencapai 3 bulan. Menurut Setyohadi et al (1999), derajat kelangsungan hidup udang Windu dapat dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

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

b. Laju Pertumbuhan Sesaat (SGR)

Pada akhir penelitian dilakukan perhitungan laju pertumbuhan sesaat dengan menggunakan rumus (Effendi, 1978). Rumus laju pertumbuhan sesaat atau *specific growth rate* (SGR) menurut Hariati (1989) adalah sebagai berikut :

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t - t_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan sesaat

W_t = Berat rata-rata akhir penelitian (gr)

W_o = Berat rata-rata awal penelitian (gr)

t = Waktu akhir penelitian (hari)

t_o = Waktu awal penelitian (hari)

3.5.2. Parameter Penunjang

Parameter penunjang adalah kualitas air selama penelitian yang meliputi pengukuran suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut.

a. Pengukuran pH

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter, yaitu dengan mencelupkan batang pH meter ke dalam media penelitian kemudian melihat angka yang tertera pada layar digital pH meter

b. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dengan menggunakan termometer yaitu dengan mencelupkan termometer ke dalam media penelitian selama 5 menit kemudian melihat angka yang tertera pada skala.

c. Pengukuran Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter yaitu dengan cara mencelupkan batangan yang terdapat pada DO meter kemudian mnegaktifkan pengukuran DO dan membaca angka digital yang tertera pada DO meter.

d. Pengukuran Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan refraktometer yaitu meneteskan air media pada kaca refraktometer kemudian dicek dibawah sinar untuk mengetahui nilai salinitas yang tertera pada alat refraktometer.

e. 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 :

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

Dimana : T = luas cover glass (mm²)

V = volume sampel plankton pada botol penampung (ml)

L = luas lapang pandang (mm²)

v = volume sampel plankton dibawah cover glass (ml)

p = jumlah lapang pandang

w = jumlah air yang disaring (ml)

n = jumlah plankton yang ditemukan tiap lapang pandang

f. Pengukuran Amoniak

Pengukuran amoniak dilakukan dengan menggunakan refraktometer yaitu 25 ml sample disaring ke beaker glass 50 ml, ditambahkan nessler 1 ml kemudian

diaduk kurang lebih setengah jam, ditunggu sampai mengendap, kemudian bagian atas yang bening dituangkan ke tabung reaksi. Dan perlakuan terakhir diukur dengan spektrofotometer dengan method 380 dan panjang gelombang 425.

g. Pengukuran Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan dengan menggunakan refraktometer yaitu 25 ml sample disaring, kemudian dipanaskan sampai kering, kalau sudah panas kemudian didinginkan dan ditambahkan 0,5 fenoldisulfonik lalu diaduk dengan spatula kemudian diencerkan dengan 2,5 ml aquades dan ditambahkan NH_4OH sampai terlihat warna kuning kemudian diencerkan dengan aquades sampai 25 ml. Dan perlakuan yang terakhir diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan method 353 dan panjang gelombang 400.

h. Metode bebas mikroba

- ✓ Blowing, dimana dengan adanya blowing maka pasir, batu maupun kotoran yang lain akan terpisahkan. Perlakuan ini membutuhkan waktu 2 jam.
- ✓ Fumigasi, dimana dengan perlakuan ini dapat mematikan bakteri, jamur. Perlakuan ini membutuhkan waktu 2 malam.
- ✓ Penyinaran, dimana penyinaran yang dilakukan dengan menggunakan sinar germ, berasal dari kata germicidal. Penyinaran ini membutuhkan waktu 60 detik.

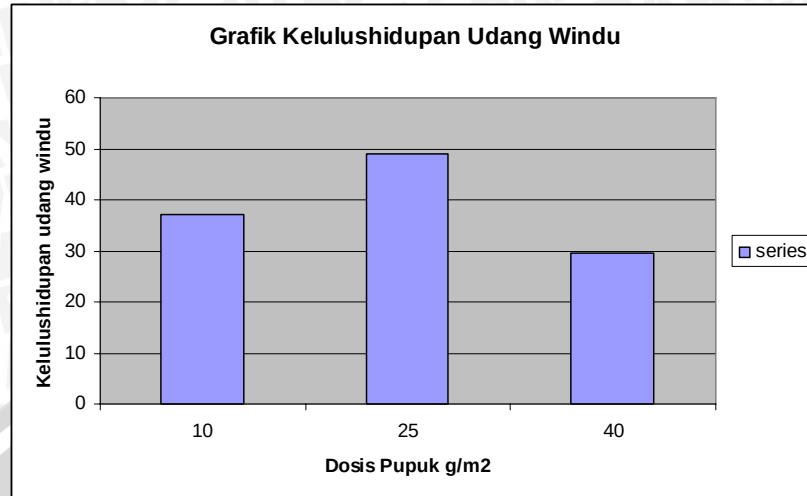
3.6. Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan (variabel bebas) terhadap respon parameter yang diukur (parameter tak bebas) digunakan analisa keragaman atau uji F. apabila nilai F berbeda nyata ($F_{\text{tabel } 1\%} > F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel } 5\%}$) atau berbeda sangat nyata ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel } 1\%}$) maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) adi masing-masing perlakuan. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang memberikan hasil paling baik. Untuk menentukan sifat dari fungsi regresi yang akan memberikan suatu keterangan mengenai pengaruh perlakuan terhadap parameter uji digunakan analisa regresi polinomial orthogonal (Yitnosumarto, 1995).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelulushidupan (SR) Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Kelulushidupan udang windu merupakan tolak ukur untuk mengetahui pengaruh pupuk organik guano yang terkandung dalam kotoran kelelawar terhadap udang windu. Hasil kelulushidupan Udang Windu (*Penaeus monodon*) selama penelitian terdapat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 3. Histogram Kelulushidupan Udag Windu Selama Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik guano dengan dosis antar 10 g/m^2 – 40 g/m^2 dapat meningkatkan pertumbuhan udang windu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1. Data histrogram (Gambar 1) menunjukkan hubungan kelulushidupan udang windu dengan perlakuan yakni kelulushidupan udang windu terbesar pada perlakuan B (25 g/m^2) karena udang windu yang mengalami kematian hanya 4-5 ekor (SR = 50 %) sampai akhir penelitian, hal ini disebabkan karena dosis pupuk guano mencukupi pertumbuhan plankton. Sedangkan kelulushidupan udang windu terendah terjadi pada perlakuan C (40 g/m^2) dimana SR = 20 %, hal ini dikarenakan dosis pupuk guano yang diberikan terlalu tinggi sehingga kandungan pupuk guano sangat mengganggu pertumbuhan bagi udang windu. Hal ini disebabkan oleh kualitas air pada petakan, terutama amoniak. Kematian udang windu selama penelitian tidak terjadi dalam waktu yang bersamaan, hal ini dikarenakan masing-masing udang mempunyai daya tahan yang berbeda.

Data kelulushidupan udang windu selengkapnya disajikan pada Lampiran 1. Hasil perhitungan pada Lampiran 1 maka dapat ditampilkan tabel sidik ragam. Kelulushidupan (SR) udang windu seperti terlihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 2. Sidik Ragam Kelulushidupan (SR) Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	22,22	11,11	0,24 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	822,22	411,11	9,25*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	177,78	44,445			
Total	8	1022,22				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)
*(berbeda nyata)

Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan udang windu memberikan hasil yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata. Untuk hasil yang berbeda nyata artinya ada pengaruh pemberian dosis pupuk guano terhadap kelulushidupan udang windu atau dengan kata lain menerima H_1 dan menolak H_0 . Sedangkan untuk hasil yang tidak berbeda nyata artinya tidak ada pengaruh pemberian dosis pupuk guano terhadap kelulushidupan udang windu. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji BNT pada taraf 0,05 dan 0,01.

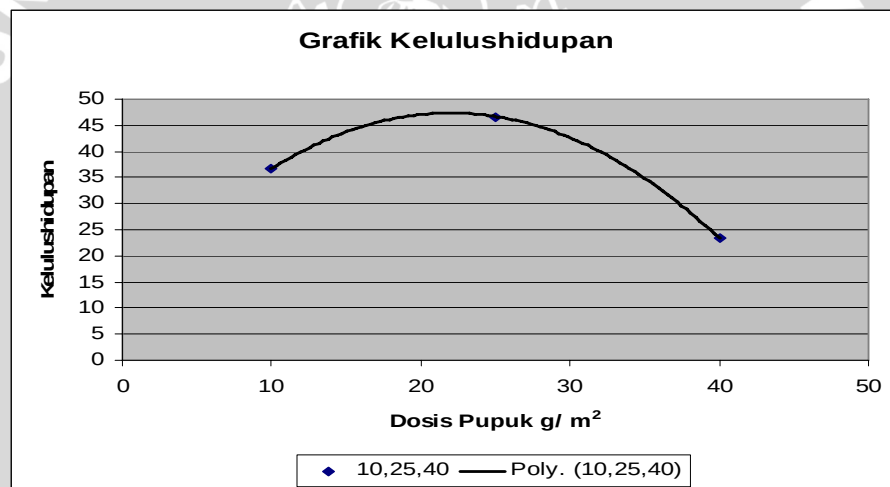
Tabel 3. Analisa Beda Nyata Terkecil

Rerata	C = 23,33	A = 36,67	B = 46,67	Notasi
C = 23,33	-	-	-	a
A = 36,67	13,34 ^{ns}	-	-	a
B = 46,67	23,34*	10,0 ^{ns}	-	b

Tabel 3 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan untuk perlakuan B (25 g/m²) menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap C (40 g/m²) dan tidak berbeda nyata terhadap A (10 g/m²), sedangkan dan A (10 g/m²) menunjukkan

hasil tidak berbeda nyata terhadap C (40 g/m^2). Dosis pupuk yang optimal yang baik untuk kelulushidupan pada dosis 25 g/m^2

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara dosis pupuk guano terhadap kelulushidupan udang windu, maka digunakan analisa regresi. Perhitungan analisa polinomial orthogonal seperti disajikan pada Lampiran 1 sedangkan bentuk hubungan dosis pemberian pupuk guano dengan tingkat kelulushidupan (SR) yang sesuai adalah regresi kuadratik dengan persamaan : $y = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$ dengan $R^2 = 0,88$ yang artinya 88 % kenaikan tingkat kelulushidupan udang windu dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kelulushidupan Udang Windu dengan Dosis Pupuk

Dalam Anonymous (2007), kandungan guano adalah nitrogen, fosfat, kalium. Dari ketiga kandungan diatas, kandungan yang terbesar adalah fosfat. Dengan demikian kelulushidupan udang windu semakin rendah dengan meningkatnya dosis pupuk guano, dan sebaliknya. Karena dengan dosis pupuk guano yang tinggi akan menyebabkan blooming plankton, oleh karena itu dengan adanya blooming plankton maka organisme

yang ada dalam petakan akan mengalami kekurangan oksigen. Hal inilah yang menyebabkan banyaknya udang windu yang mengalami kematian.

Berdasarkan hasil regresi hubungan antara dosis pupuk guano dengan SR (kelulushidupan) udang windu didapatkan bahwa pada perlakuan C (40 g/m^2) memiliki nilai SR terendah yakni diperoleh nilai SR sebesar 29,49 % dan pada perlakuan B (25 g/m^2) memiliki nilai SR terbesar diperoleh nilai SR sebesar 48,99 %, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis 10 g/m^2 pupuk guano yang diberikan masih dalam jumlah sedikit sehingga kelimpahan plankton yang tumbuh dalam petakan belum optimal, oleh karena itu belum mengakibatkan kematian ekstrim pada udang windu. Sedangkan pada perlakuan C (40 g/m^2) diperoleh nilai SR sebesar 29,49 %, hal ini menunjukkan bahwa kelimpahan plankton yang tumbuh pada dosis ini banyak sehingga mengakibatkan blooming plankton dan memberikan dampak kematian yang banyak terhadap udang windu. Kelimpahan plankton yang terlalu banyak disebabkan karena adanya pengaruh pemberian pupuk dimana dengan adanya pemberian pupuk maka dapat meningkatkan nutrisi baik phytoplankton maupun zooplankton. Kelimpahan plankton yang terlalu banyak dapat dilihat dari hasil perhitungan plankton. Kelulushidupan tertinggi terjadi pada perlakuan B (25 g/m^2) dan kelulushidupan terendah terjadi pada perlakuan C (40 g/m^2).

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 *Penaeus monodon*, sehingga benih dengan mudah mendapatkan pakan tanpa saingan.

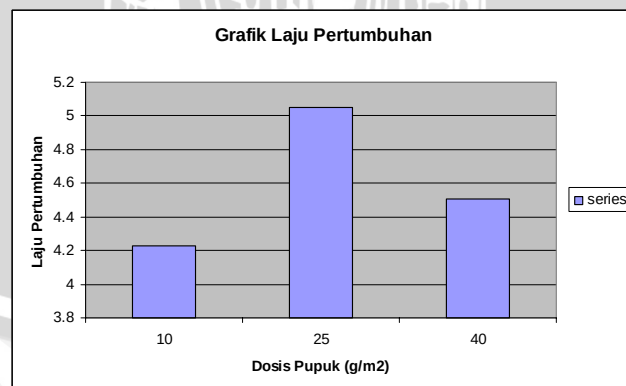
Pemberian pupuk organik yakni berupa guano dapat mempercepat penyediaan pakan alami, tetapi apabila dosis guano yang terlalu banyak dapat menyebabkan blooming plankton sehingga dapat mengakibatkan kematian pada udang windu.

Kelulushidupan udang juga dapat dipengaruhi oleh kualitas air media pemeliharaan, salah satunya adalah ammoniak (NH_3) yang bersifat racun bagi udang.

Kandungan ammoniak di tambak dipengaruhi oleh banyaknya sisa pakan berprotein tinggi yang tidak terkonsumsi dan sisa metabolisme udang serta hasil dekomposisi bahan organik oleh bakteri autotrof dan heterotrof. Semakin tinggi padat penebaran udang maka semakin tinggi pula sisa metabolisme yang dihasilkan. Pakan udang windu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yakni sebesar 21 %.

4.2 Laju Pertumbuhan (SGR) Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Pertumbuhan udang windu merupakan pertambahan volume atau berat dalam suatu waktu. Nilai laju pertumbuhan spesifik menunjukkan besarnya peningkatan berat rata-rata individu menurut waktu. Untuk lebih jelasnya, data berat rata-rata udang windu (*Penaeus monodon*) selama penelitian dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini :



Gambar 5. Histogram Laju Pertumbuhan udang windu selama penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik guano dengan dosis antar $10 \text{ g/m}^2 - 40 \text{ g/m}^2$ dapat memberikan pengaruh bagi laju pertumbuhan udang windu. Laju pertumbuhan tertinggi pada perlakuan B (25 g/m^2), namun untuk berat per ekornya pada perlakuan C (40 g/m^2) karena udang windu yang bertahan hidup hanya 2-3 ekor maka berat tubuh udang windu untuk satu ekornya lebih berat dari pada berat tubuh udang windu pada perlakuan B (25 g/m^2).

Data laju pertumbuhan udang windu selengkapnya disajikan pada Lampiran 2. Hasil perhitungan pada Lampiran 2 maka dapat ditampilkan table sidik ragam laju pertumbuhan (SGR) udang windu seperti terlihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Sidik Ragam Laju Pertumbuhan (SGR) Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,1137	0,05685	0,95 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	1,0224	0,5112	8,60*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,2375	0,0594			
Total	8	1,3736				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat laju pertumbuhan udang windu memberikan hasil yang berbeda nyata dan tidak berbeda nyata. Untuk hasil yang berbeda nyata artinya ada pengaruh pemberian dosis pupuk guano terhadap laju pertumbuhan udang windu atau dengan kata lain menerima H_1 dan menolak H_0 . Sedangkan untuk hasil yang tidak berbeda nyata artinya tidak ada pengaruh pemberian dosis pupuk guano terhadap laju pertumbuhan udang windu. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji BNT pada taraf 0,05 dan 0,01.

Tabel 5. Analisa Beda Nyata Terkecil

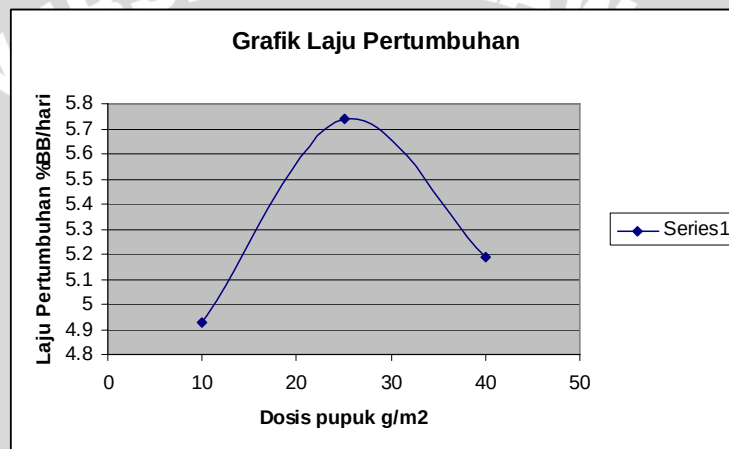
Rerata	A = 4,24	C = 4,50	B = 5,05	Notasi
A = 4,24	-	-	-	A

C = 4,50	0,26 ^{ns}	-	-	A
B = 5,05	0,81*	0,55 ^{ns}	-	B

Tabel 5 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan dan perlakuan B (25 g/m²) menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²) dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (40 g/m²). Sedangkan perlakuan C (40 g/m²) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²), hal ini dikarenakan kelulushidupan udang windu yang paling banyak pada perlakuan B (25 g/m²) oleh karena itu perlakuan B (25 g/m²) berbeda nyata terhadap perlakuan C (40 g/m²), meskipun perlakuan C (40 g/m²) persediaan makanannya terpenuhi tetapi perlakuan C (40 g/m²) hasilnya tidak berbeda nyata dikarenakan pada perlakuan C (40 g/m²) kelulushidupan udang windu sedikit. Untuk hasil perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C dan perlakuan A.

Berdasarkan hasil regresi hubungan antara dosis pupuk guano dengan SGR (laju pertumbuhan) udang windu didapatkan bahwa pada perlakuan A (10 g/m²) memiliki nilai SGR terendah yakni diperoleh nilai SGR sebesar 12,71 % dan pada perlakuan B (25 g/m²) memiliki nilai SGR terbesar diperoleh nilai SGR sebesar 15,14 %, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis 10 g/m² pupuk guano yang diberikan masih dalam jumlah sedikit sehingga plankton yang tumbuh dalam petakan belum optimal, sehingga terjadi perebutan makanan udang windu, sedangkan pada perlakuan 40 g/m² diperoleh nilai SGR sebesar 13,51 %, hal ini menunjukkan bahwa plankton yang tumbuh pada dosis ini banyak sekali tetapi jumlah udang windu yang hidup sedikit sehingga persediaan makanan tercukupi. Laju pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan B (25 g/m²) dan laju pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan C (40 g/m²).

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara dosis pupuk guano terhadap laju pertumbuhan udang windu, maka digunakan analisa regresi. Perhitungan analisa polinomial orthogonal seperti disajikan pada Lampiran 2 sedangkan bentuk hubungan dosis pemberian pupuk guano dengan tingkat laju pertumbuhan (SGR) yang sesuai adalah regresi kuadratik dengan persamaan : $y = 2,93 + 0,1603x - 0,00302x^2$ dengan $R^2 = 0,939$ yang artinya 93,9 % kenaikan tingkat laju pertumbuhan udang windu dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan.



Gambar 6. Grafik Hubungan Pertumbuhan Udang Windu dengan Dosis Pupuk

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 kualitas 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 udang windu.

Tidak semua makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pertumbuhan. Sebagian besar energi dari makanan digunakan untuk metabolisme basal (pemeliharaan), sisanya digunakan untuk aktifitas, pertumbuhan dan reproduksi (Fujaya, 2004). Hariati (1989) juga menambahkan bahwa makanan yang diambil oleh ikan, pertama-tama digunakan untuk pemeliharaan tubuh, mengganti sel-sel yang rusak dan penyembuhan luka, sebagian sebagai energi bagi pergerakan tubuh. Selebihnya dari kebutuhan tersebut digunakan untuk pertumbuhan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik Udang adalah pemupukan dimana didalam penelitian ini menggunakan pupuk kotoran kelelawar yang memiliki kandungan nitrat 6,2, fosfat 3,7, kalium 1,42 yang tinggi dibanding dengan pupuk organik yang lain. Pemupukan didalam penelitian ini berfungsi untuk menumbuhkan pakan alami, dikarenakan pakan alami memiliki nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan pakan buatan. Hal itu sesuai dengan pendapat Ekawati (2005) dimana benih ikan atau udang lebih menyukai makanan alami daripada makanan buatan, karena makanan alami menarik perhatian benih dengan gerakan-gerakannya. Selain itu, makanan alami juga merupakan makanan yang superior, karena memiliki kandungan gizi yang tidak dapat ditemui pada makanan buatan.

Dalam proses pemupukan guna menumbuhkan pakan alami terjadi aktivitas mikroorganisme tanah yaitu proses mineralisasi bahan – bahan organis. Pengubahan organis menjadi nitrogen oleh mikroorganisme tanah tersebut meliputi : tahapan animisasi (reaksinya ; $\text{protein} \rightarrow \text{R} - \text{NH}_2 + \text{CO}_2 + \text{energi} + \text{produk lain}$), amonifikasi (reaksinya ; $\text{R} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{R} - \text{OH} + \text{E}$), dan nitrofikasi (reaksinya ; $\text{NH}_3 + \text{HOH} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$).

Pakan alami yang tumbuh didalam proses pemupukan selama penelitian adalah phytoplankton (*Skeletonema*) dan zooplankton (*Daphnia*), tetapi yang mendominasi adalah *Daphnia*. Keberadaan *skeletonema* dan *Daphnia* di dalam petakan penelitian sudah memenuhi standar gizi yang dibutuhkan oleh *Penaeus monodon* untuk tumbuh dan berkembang. Dimana disebutkan dalam Anonymous (2005) *Penaeus monodon* membutuhkan protein 21 % dan lemak 0,2 %.

Tabel 6. Kandungan Gizi Plankton yang ditemukan selama penelitian

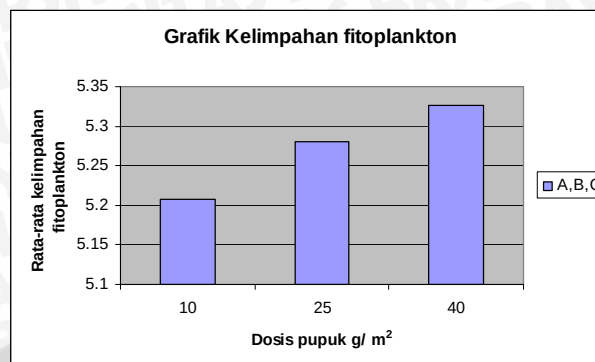
Jenis Plankton	Kandungan Gizi (%)				
	Protein	Lemak	Serat kasar	Abu	Kadar Air
Skeletonema	58,00	7,00	2,00	6,00	5,00
Daphnia	42,65	8,00	2,58	4,00	94,78

4.3 Kelimpahan Plankton

Pada dasarnya plankton dibedakan menjadi 2, yaitu : phytoplankton yakni tumbuhan yang menggunakan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis dan zooplankton yang meliputi semua binatang di laut yang larvanya mengapung.

a. Phytoplankton

Phytoplankton yang tumbuh yaitu *Skletonema costatum* setelah diberi perlakuan pupuk guano menunjukkan pengaruh yang tidak begitu banyak dibanding zooplankton. Berikut grafik kelimpahan phytoplankton yang selama penelitian yang dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 7. Histogram Kelimpahan Phytoplankton selama penelitian

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk guano yang diberikan maka kelimpahan phytoplankton semakin tinggi, dan sebaliknya semakin rendah dosis pupuk guano yang digunakan kelimpahan phytoplankton semakin tinggi. Kelimpahan plankton pada masing-masing perlakuan semakin hari semakin bertambah, hal ini dikarenakan pupuk organik lebih lama terurai, sesuai dengan pendapat Subarijanti (1990) karena sebelum terurai pupuk organik akan mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu. Dari gambar diatas menunjukkan rata-rata kelimpahan phytoplankton yang tertinggi pada perlakuan C dengan dosis pupuk 40 g/m² didapat hasil 15,99 organisme/mm³, didapatkan hasil kelimpahan phytoplankton yang semakin menurun dengan menurunnya dosis pupuk, sehingga memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Berdasarkan data dari gambar 3 diatas, dilakukan perhitungan sidik ragam kelimpahan phtoplankton yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Sidik Ragam Kelimpahan Phytoplankton

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0024889	0,00124	1,59 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0216889	0,0108	13,88*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0031106	0,007765			
Total	8	0,0216889				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

** (berbeda sangat nyata)

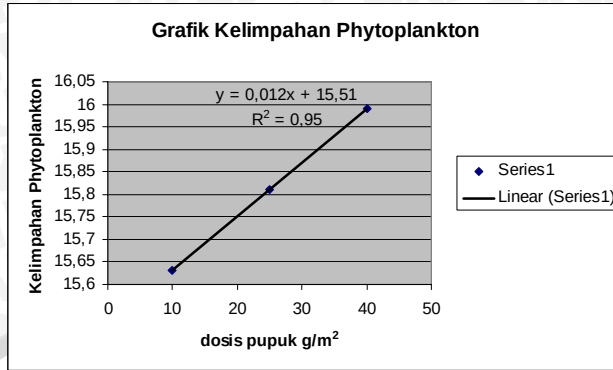
Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa F hitung lebih besar dari F1% dan lebih kecil dari F5%, sehingga didapatkan hasil berbeda nyata yang artinya perlakuan dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelimpahan phytoplankton. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji BNT pada taraf 0,05 dan 0,01.

Tabel 8. Analisa Beda Nyata Terkecil

Rerata	A = 5,21	B= 5,28	C = 5,33	Notasi
A = 5,21	-	-	-	A
B = 5,28	0,07*	-	-	B
C = 5,33	0,12**	0,05 ^{ns}	-	C

Tabel 8 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan untuk perlakuan C (40 g/m²) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²) dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (25 g/m²). Sedangkan perlakuan B (25 g/m²) berbeda nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²).

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara dosis pupuk guano terhadap kelulushidupan udang windu, maka digunakan analisa regresi. Perhitungan analisa polinomial orthogonal seperti disajikan pada Lampiran 3 sedangkan bentuk hubungan dosis pemberian pupuk guano dengan kelimpahan phytoplankton yang sesuai adalah regresi linier dengan persamaan : $y = 15,51 + 0,012x$ dengan $R^2 = 0,95$ yang artinya 95,0 % kenaikan kelimpahan phytoplankton selama penelitian dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan.

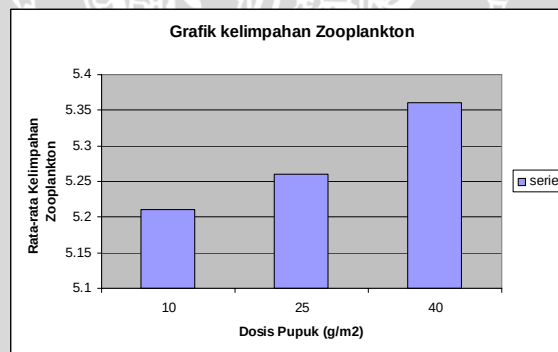


Gambar 8. Grafik Hubungan Phytoplankton dengan Dosis Pupuk

Berdasarkan hasil regresi hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan phytoplankton didapatkan bahwa pada perlakuan C (40 g/m²) memiliki kelimpahan phytoplankton tertinggi yakni diperoleh sebesar 15,99 organisme/mm³ dan pada perlakuan A (10 g/m²) memiliki kelimpahan phytoplankton terendah diperoleh kelimpahan phytoplankton sebesar 15,62 organisme/mm³, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis 40 g/m² pupuk guano yang diberikan dalam jumlah banyak sehingga plankton yang tumbuh dalam petakan banyak, oleh karena itu laju pertumbuhan udang windu pada dosis 40 g/m² lebih berat dari pada dosis yang lain. Sedangkan pada perlakuan A (10 g/m²) diperoleh kelimpahan phytoplankton sebesar 15,63 organisme/mm³, hal ini menunjukkan bahwa phytoplankton yang tumbuh pada dosis ini sedikit sekali sehingga laju pertumbuhan pada dosis 10 g/m² lebih rendah dari pada dosis yang lain. Kelimpahan phytoplankton tertinggi terjadi pada perlakuan C (40 g/m²) dan kelimpahan phytoplankton terendah terjadi pada perlakuan A (10 g/m²).

b. Zooplankton

Zooplankton atau plankton hewani adalah kunci pembawa karbon dioksida ke laut dalam, karena mereka dapat berenang 500 meter ke atas dan bawah dalam sehari, terbawa arus. Selain membantu menyeimbangkan iklim, zooplankton menyumbang peran fundamental dalam rantai makanan antara kehidupan tumbuhan laut dan predator, mulai ikan kecil sampai ikan paus. Pasalnya, jasad renik ini membentuk bagian paling dasar dalam rantai makanan di laut. Mereka makan fitoplankton yang hidup mengambang di permukaan. Selanjutnya, zooplankton dikonsumsi oleh ikan, mamalia, dan bangsa udang serta kepiting. Pada penelitian ini pemberian pupuk guano memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kelimpahan zooplankton. Zooplankton yang banyak tumbuh pada petakan adalah *Daphnia*. Berikut data rata-rata kelimpahan phytoplankton yang selama penelitian yang dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini:



Gambar 9 : Histogram Kelimpahan Zooplankton Selama Penelitian

Gambar 9 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk guano yang diberikan maka kelimpahan zooplankton semakin tinggi, dan sebaliknya semakin rendah dosis pupuk guano yang digunakan kelimpahan zooplankton semakin tinggi. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa rata-rata kelimpahan zooplankton yang tertinggi pada perlakuan C dengan dosis pupuk 40 g/m² didapat hasil 16,06 organisme/mm³, didapatkan hasil kelimpahan zooplankton yang semakin menurun dengan menurunnya

dosis pupuk, sehingga memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Berdasarkan gambar 9 diatas, dilakukan perhitungan sidik ragam kelimpahan zooplankton yang dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 9. Hasil Sidik Ragam Kelimpahan Zooplankton

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0014	0,0007	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0371	0,0185	22,45**	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0033	0,00083			
Total	8	0,0264				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

** (berbeda sangat nyata)

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa F hitung lebih besar dari F1% sehingga didapatkan hasil berbeda sangat nyata yang artinya perlakuan dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kelimpahan zooplankton. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan dari masing-masing perlakuan maka dilakukan uji BNT pada taraf 0,05 dan 0,01.

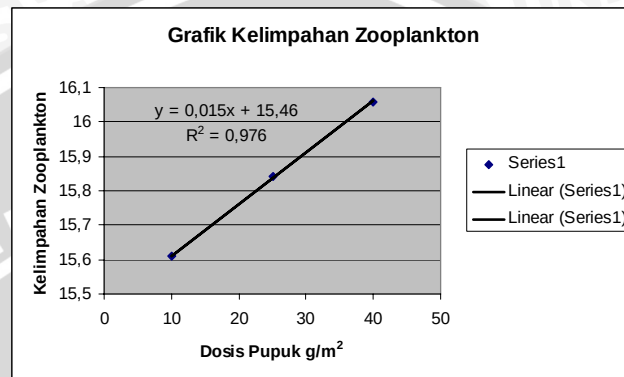
Tabel 10. Analisa Beda Nyata Terkecil

Rerata	A = 5,21	B = 5,26	C = 5,36	Notasi
A = 5,21	-	-	-	a
B = 5,26	0,05 ^{ns}	-	-	a
C = 5,36	0,15**	0,1*	-	b

Tabel 10 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan untuk perlakuan C (40 g/m²) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²) dan berbeda nyata terhadap perlakuan B (25 g/m²). Sedangkan perlakuan B (25 g/m²) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A (10 g/m²).

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara dosis pupuk guano terhadap kelimpahan zooplankton, maka digunakan analisa regresi. Perhitungan analisa polinomial orthogonal seperti disajikan pada Lampiran 4 sedangkan bentuk hubungan

dosis pemberian pupuk guano dengan kelimpahan zooplankton yang sesuai adalah regresi linier dengan persamaan : $y = 15,46 + 0,015x$ dengan $R^2 = 0,976$ yang artinya 97,6 % kenaikan kelimpahan zooplankton selama penelitian dipengaruhi oleh dosis pupuk kelelawar yang diberikan.



Gambar 10. Grafik Hubungan Zooplankton dengan Dosis Pupuk

Berdasarkan hasil regresi hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan zooplankton didapatkan bahwa pada perlakuan C (40 g/m^2) memiliki kelimpahan zooplankton tertinggi yakni diperoleh sebesar $16,06 \text{ organisme/mm}^3$ dan pada perlakuan A (10 g/m^2) memiliki kelimpahan zooplankton terendah diperoleh kelimpahan zooplankton sebesar $15,61 \text{ organisme/mm}^3$, hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis 40 g/m^2 pupuk guano yang diberikan dalam jumlah banyak sehingga plankton yang tumbuh dalam petakan banyak, oleh karena itu laju pertumbuhan udang windu pada dosis 40 g/m^2 lebih berat dari pada dosis yang lain. Sedangkan pada perlakuan A (10 g/m^2) diperoleh kelimpahan zooplankton sebesar $15,61 \text{ organisme/mm}^3$, hal ini menunjukkan bahwa zooplankton yang tumbuh pada dosis ini sedikit sekali sehingga laju pertumbuhan pada dosis 10 g/m^2 lebih rendah dari pada dosis yang lain. Kelimpahan zooplankton tertinggi terjadi pada perlakuan C (40 g/m^2) dan kelimpahan zooplankton terendah terjadi pada perlakuan A (10 g/m^2).

4.4 Kualitas Air

Sebagai data penunjang dilakukan pengamatan kualitas air media udang windu yang meliputi : suhu, pH, DO, dan salinitas. Dalam budidaya udang windu selain memperhatikan makanan yang diberikan, kualitas air yang juga memegang peranan penting karena kualitas air sangat mempengaruhi budidaya udang windu.

Dari hasil analisa pengukuran kualitas air media penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap kualitas air media penelitian. Dengan demikian berarti kualitas air pada media penelitian masih berada dalam kisaran yang layak bagi kehidupan udang windu. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk guano tidak mempengaruhi kualitas air. Di samping itu, penelitian ini dilaksanakan di laboratorium yang dilengkapi fasilitas pendukung untuk mengantisipasi pengaruh yang ditimbulkan dari lingkungan, seperti sinar matahari dan hujan.

4.4.1 Suhu

Pada penelitian ini, suhu air pada media penelitian tidak mengalami fluktuasi yang terlalu besar dan masih dalam kisaran yang diharapkan untuk kelangsungan hidup udang windu. Data suhu dan perhitungan (analisa) suhu pada pagi dan sore hari selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5, dengan hasil sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 11 untuk pagi hari, sedangkan Tabel 12 untuk sore hari.

Tabel 11. Sidik Ragam Suhu pada Pagi Hari ($^{\circ}\text{C}$)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,014	0,007	1,71 ^{ns}	6,94	18,00

Perlakuan	2	0,032	0,016	3,92 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0163				
Total	8	0,0623				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Tabel 12. Sidik Ragam pada Sore Hari ($^{\circ}\text{C}$)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00016	0,00008	0,02 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00756	0,0037	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,01808	0,00452			
Total	8	0,0258				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Berdasarkan hasil sidik ragam suhu pada media penelitian selama penelitian, diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata atau suhu relative homogen pada masing-masing perlakuan. Suhu berada pada kisaran $28\text{--}31^{\circ}\text{C}$ yang berarti kisaran suhu selama penelitian masih dalam batas kisaran normal untuk kehidupan organisme. Dengan adanya suhu tersebut maka pertumbuhan dan kehidupan udang windu tidak terhambat, hal ini sesuai dengan yang diutarakan Andayani (2005) bahwa suhu berkisar antara $18\text{--}35^{\circ}\text{C}$ dapat diterima untuk kehidupan udang windu dan Andayani (2005) juga menambahkan bahwa suhu dibawah 18°C maka aktivitas udang windu akan menurun.

Miller (1979) menyatakan bahwa suhu secara langsung berpengaruh terhadap metabolisme ikan. Pada suhu tinggi metabolisme ikan dipacu, sedangkan pada suhu rendah metabolisme diperlambat, sedangkan secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menguap, akibatnya ikan akan kekurangan oksigen. Menurut Boyd (1982), suhu 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. Menurut Effendie (1997), peningkatan suhu

juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen.

4.4.2 Derajat Keasaman (pH)

Data hasil pengamatan dan perhitungan (analisa) derajat keasaman (pH) pada pagi dan sore hari selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5 dengan hasil sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 13 untuk pagi hari dan Tabel 14 untuk sore hari

Tabel 13. Sidik Ragam Regresi pH pada Pagi Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00029	0,00014	1,44 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,000022	0,000011	0,11 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00039	0,000097			
Total	8	0,0240976				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Tabel 14. Sidik Ragam Regresi pH pada Sore Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000022	0,000011	0,06 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00042	0,00021	1,58 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00066	0,00016			
Total	8	0,0011				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh hasil tidak berbeda nyata yang berarti derajat keasaman (pH) relatif homogen pada setiap perlakuan. Hasil pengukuran pH air media penelitian diperoleh nilai pH 8,21-8,67. nilai tersebut merupakan kisaran normal bagi kehidupan udang windu. Seperti dijelaskan oleh Cahyono (2001) bahwa kisaran normal pH air untuk kehidupan udang windu berkisar antara 5-8,7, Cahyono (2001) juga menambahkan penyebab dari pH yang rendah akan mengakibatkan kematian pada udang, sedangkan pH yang tinggi juga menyebabkan pertumbuhan udang menjadi

terhambat. Jadi derajat keasaman (pH) media penelitian masih berada pada kisaran normal untuk kehidupan udang windu.

4.4.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen memegang peranan penting dalam kehidupan organisme perairan termasuk udang. Kadar oksigen terlarut dalam air merupakan faktor pembatas bagi pemeliharaan udang karena dibutuhkan untuk pernafasan dan sebagai salah satu komponen utama dalam metabolisme tubuh. Kadar oksigen terlarut dalam air harus memenuhi persyaratan untuk mendukung pertumbuhan dan kehidupan yang layak bagi organisme yang dipelihara.

Data hasil pengamatan oksigen terlarut (DO) selama penelitian dapat dilihat jelas pada Lampiran 5. Selanjutnya berdasarkan perhitungan (analisa) oksigen terlarut pada pagi dan sore hari pada Lampiran 5 didapatkan sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 15 untuk pagi hari dan Tabel 16 untuk sore hari.

Tabel 15. Sidik Ragam Oksigen Terlarut (DO) pada Pagi Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000022	0,000011	0,18 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00035	0,00018	2,90 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00067	0,000062			
Total	8	0,00025				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Tabel 16. Sidik Ragam Oksigen Terlarut (DO) pada Sore Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00029	0,00014	1,50 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00016	0,000078	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00037	0,00093			
Total	8	0,00082				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Berdasarkan hasil sidik ragam oksigen terlarut (DO) ternyata diperoleh hasil tidak berbeda nyata, yang berarti oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan relative homogen. Dengan adanya oksigen terlarut (DO) tersebut maka pertumbuhan dan kehidupan udang windu tidak terhambat, hal ini sesuai dengan yang diutarakan Subarijanti (2005) bahwa batas kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang windu adalah 3 mg/l-7 mg/l dapat diterima untuk kehidupan udang windu.

Kadar oksigen terlarut (DO) di dalam air sangat diperlukan oleh udang windu untuk pernapasan sehingga apabila kekurangan oksigen didalam air, dapat mengganggu kehidupan dan pertumbuhannya menjadi lambat. Hal ini berkaitan dengan sifat udang windu yang suka membenamkan diri di dalam Lumpur dan tidak suka muncul ke permukaan untuk mengambil oksigen bebas dari udara. Di samping itu, udang windu tidak mempunyai alat bantu yang berfungsi untuk menyimpan oksigen (Soetomo. 2002).

4.4.4 Salinitas

Data hasil pengamatan dan perhitungan (analisa) Salinitas pada pagi dan sore hari selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5 dengan hasil sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 17 untuk pagi hari dan Tabel 18 untuk sore hari

Tabel 17. Sidik Ragam Regresi Salinitas pada Pagi Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,03668866	0,0183443	2,89 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,12335533	0,0616776	3,72 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,02538004	0,0063450			
Total	8	0,185622				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Tabel 18. Sidik Ragam Regresi Salinitas pada Sore Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,04095533	0,020477665	1,03 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,03108866	0,01554433	0,78 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,07937801	0,019844502			
Total	8					

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Hasil pengukuran salinitas media penelitian menunjukkan bahwa nilai salinitas media penelitian sebesar 20-23‰ yang merupakan kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh udang windu. Menurut Andayani (2005) salinitas optimum untuk udang windu, dimana dapat hidup dengan normal dan tumbuk dengan baik ialah pada kadar garam antara 20-25 ‰. Apabila terjadi perubahan kadar garam yang mendadak dapat menyebabkan angka kematian yang tinggi. Brotowijoyo (1995) menambahkan bila salinitas melebihi 45 ‰ maka tidak ada hewan air yang mampu hidup. Jadi salinitas media penelitian masih pada batas normal untuk kehidupan udang windu.

4.4.5 Amoniak

Data hasil pengamatan dan perhitungan (analisa) Amoniak selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5 dengan hasil sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 19

Tabel 19. Sidik Ragam Regresi Amoniak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000037376	0,0000186	1,06	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,000533376	0,0002666	15,11*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,000070664	0,0000176			
Total	8	0,0006414				

Keterangan : * (berbeda nyata)

Berdasarkan hasil sidik ragam amoniak ternyata diperoleh berbeda nyata, yang berarti amoniak pada masing-masing perlakuan tidak homogen. Menurut Anonymous (2004) jumlah amoniak yang optimal 0,2 – 1,2 ppm.

Dalam sistem budidaya, ammonia - nitrogen dibangun dari sisa metabolisme pakan dan biasanya merupakan faktor pembatas untuk meningkatkan produksi budidaya setelah oksigen terlarut (Ebeling *et al.*, 2002). Proses perubahan pakan menjadi ammonia dapat dibagi menjadi animisasi dan amonifikasi. Animisasi merupakan proses penguraian protein menjadi asam amino. Amonifikasi merupakan proses penguraian asam amino menjadi ammonia. Mekanisme perubahan protein menjadi ammonia adalah sebagai berikut :

- (Animisasi) Protein $\longrightarrow$ R-NH₂ + CO₂ + Energi + Produk Lain

- (Amonifikasi) R-NH₂ + H₂O $\longrightarrow$ NH₃ + R-OH + Energi

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 :

Asam glutamat + NH₃ + ATP $\xrightarrow{\text{glutamine sintetase}}$ Glutamin + ADP+P

(Stanier *et al.*, 1984)

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

4.4.5 Nitrat

Data hasil pengamatan dan perhitungan (analisa) nitrat selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5 dengan hasil sidik ragam seperti terlihat pada Tabel 20

Tabel 20. Sidik Ragam Regresi Nitrat

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000004106	0,000002053	3,16 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0000020031	0,000010015	3,02 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0000499	0,000012475			
Total	8	0,000006608				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh hasil tidak berbeda nyata yang berarti nitrat relatif homogen pada setiap perlakuan. Hasil pengukuran nitrat air media penelitian diperoleh nilai nitrat 0,050-0,070 nilai tersebut merupakan kisaran normal bagi kehidupan udang windu. Seperti dijelaskan oleh Effendi (2003) bahwa kisaran nitrat untuk kehidupan udang windu kurang dari 0,1.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

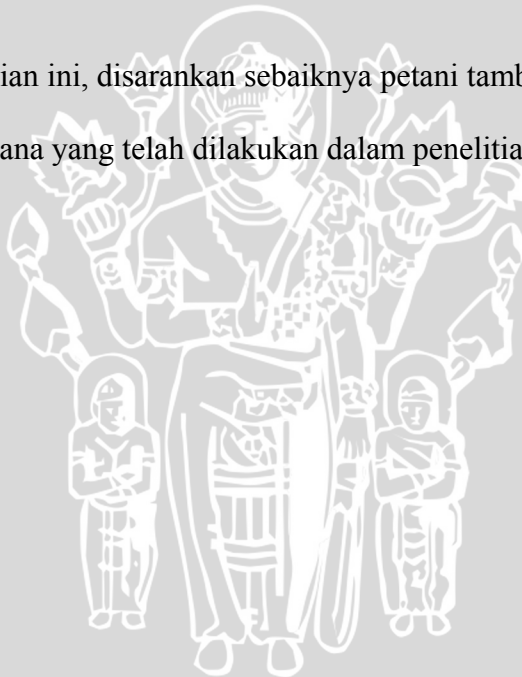
Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemakaian pupuk organik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon*) pada usia tebar – 3 bulan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dosis pupuk guano yang digunakan dalam penelitian ini berpengaruh terhadap kelulushidupan, laju pertumbuhan, kelimpahan phytoplankton dan zooplankton.
- Pemberian pupuk guano dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap kelulushidupan udang windu, kelulushidupan tertinggi pada perlakuan B (25 g/m² sebesar 48,99 % dan kelulushidupan terendah terjadi pada perlakuan C (40 g/m²) sebesar 29,49 %
- Pemberian pupuk guano dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan udang windu, laju pertumbuhan tertinggi pada perlakuan B (25 g/m² sebesar 4,91 % dan laju pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan C (40 g/m²) sebesar 4,29 %
- Bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelulushidupan diperoleh persamaan regresi kuadratik $y : 11,49 + 3,25x - 0,07x^2$ dan $R^2 = 0,92$
- Bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan laju pertumbuhan diperoleh persamaan regresi kuadratik $y : 2,93 + 0,1603x - 0,00302x^2$ dan $R^2 = 0,93$
- Pemberian dosis pupuk guano yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kelimpahan phytoplankton dan zooplankton, kelimpahan phytoplankton dan zooplankton tertinggi pada perlakuan C (40 g/m²).
- Bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan phytoplankton diperoleh persamaan regresi linier $y : 15,51 + 0,012x^2$ dan $R^2 = 0,95$
- Bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan kelimpahan zooplankton diperoleh persamaan regresi linier $y : 15,46 + 0,015x^2$ dan $R^2 = 0,97$

- Pengukuran kualitas air media yang meliputi suhu, pH, DO, salinitas, dan nitrat memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang windu
- Kualitas air untuk amoniak memberikan hasil yang berbeda nyata sehingga berpengaruh terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang windu
- Bentuk hubungan antara dosis pupuk guano dengan amoniak diperoleh persamaan regresi linier $y : 2,004 + 0,0017x^2$

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, disarankan sebaiknya petani tambak menggunakan dosis pupuk 25 g/m² sebagaimana yang telah dilakukan dalam penelitian ini



DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1988. **Beberapa Metode Budidaya Ikan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 102 hal.

- Andayani, S. 2005. **Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 60 hal.
- Anonymous, 2006. **Mimpi Buruk Petani Tambak Udang di Jawa Timur**. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0304/15/jatim/256035.htm>. Tanggal akses : 28 September 2006
- Anonymous, 2006. **Permintaan Pasar Terus Meningkat**. http://www.sidoarjoab.go.id/infotek/samponen_page.htm. Tanggal akses : 01 Oktober 2006.
- Anonymous, 2007. **Guano Bahan Pupuk Organik yang Diremehkan**. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0601/18/ipt02.html>. Tanggal akses : 28 maret 2007.
- Anonymous, 2007. **Penggunaan Pakan Secara Baik dan Benar**. <http://www.Stic-Indonesia.org/eng/news 15.htm>. Tanggal akses : 5 Juli 2007
- Anonymous, 2007. **Kelelawar**. http://www.dephut.go.id/INFORMASI/PROPINSI/DIY/kelelawar_diy.html. Tanggal akses : 10 Juli 2007
- Anonymous, 2007. **Bahan Organik**. <http://kmit.faperta.ugm.ac.id/Artikel%20-%20Bahan%20Organik.html>. Tanggal akses : 10 Juli 2007
- Avnimelech, Y., 1999. Carbon / Nitrogen Ratio As A Control Element In Aquaculture System. Faculty Of Agriculture Engineering, Technion, Israel Institute Of Technology, Haifa 32000. Israel.
- Brotowidjoyo, M.D, Tribawono, D, Mulyantoro, E. 1995. **Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air**. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 241 hal.
- Buwono, I.B. 1993. **Tambak Udang Windu: Sistem Pengelolaan Berpola Intensif**. Kanisius. Yogyakarta. 151 hal.
- Cahyono, B. 2001. **Budidaya Ikan Perairan Umum**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 77 hal.
- Effendie, M.I. 1985. **Biologi Perikanan. Manajemen Sumber Daya Perairan**. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 112 hal.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Faqih, A.R. 2003. **Teknik Budidaya Udang Windu pada Tambak Air Tawar**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. 62 hal.

- Haliya. 2004. **Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Biolife Aquakulture Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Stadia Juvenil**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- Hery, S.G. 1991. **Udang Windu dan Kehidupannya**. Penerbit Mataram Agung. Jakarta. 37 hal.
- Korkain, C. 2001. **Strategi Produksi Udang di Masa Depan di Indonesia**. BBPBAP Jepara. Hal 1-7
- Mahasri, G. 1999. **Manajemen Kualitas Air** Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Miller, P.J. 1979. **Fish Phenology (Anabolic adaptiveness in teleosts)**. Academic Press. London. 449 hal.
- Mudjiman, A. 1988. **Budidaya Udang Windu**. Penebar Swadaya. Jakarta. 78 hal.
- Muhammad, S., 1992. Diktat **Kuliah Dasar - Dasar Metodologi Penelitian Dan Rancangan Percobaan**. LUW/UNIBRAW FISH Fisheries Project. Malang.
- Nazir, M. 1998. **Metode Penelitian**. Cetakan III Ghalia Indonesia. Jakarta. Hal 25-28.
- Soeseno, Ahmad. 1987. **Budidaya Udang Dalam Tambak**. PT. Gramedia. Jakarta. Hal 148 pp.
- Surachmad, W. 1985. **Dasar dan Teknik Research: Pengantar Metodologi Ilmiah**. Tarsito. Bandung. 105 hal.
- Tricahyo, E. 1995. **Biologi dan Kultur Udang Windu (*Penaeus monodon* FAB)**. Akademika Pressindo. Jakarta. 128 hal.
- Yitnisumarto, S., 1995. **Percobaan, Perencanaan. Analisa dan Interpretasinya**. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta

LAMPIRAN 1. DATA KELULUSHIDUPAN UDANG WINDU (SR)

KELULUSHIDUPAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Perlakuan	Minggu Ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A ₁	10	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	4
A ₂	10	9	9	8	7	7	7	6	5	4	4	4
A ₃	10	10	8	7	7	6	6	6	5	5	4	3
B ₁	10	10	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5

B ₂	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	6	4
B ₃	10	9	9	8	7	7	6	6	5	5	4	5
C ₁	10	8	8	7	7	7	6	5	3	3	3	2
C ₂	10	8	7	7	6	6	6	5	5	4	2	3
C ₃	10	9	9	8	7	6	5	5	4	4	3	2
K ₁	10	10	9	9	9	7	7	7	5	5	4	3
K ₂	10	9	9	8	8	8	5	6	6	5	5	4
K ₃	10	9	7	7	6	6	6	6	5	4	3	2

DATA PRESENTASE KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU

Perlakuan	Minggu Ke-		SR (%)	Mortalitas
	1	12		
A ₁	10	4	40	60
A ₂	10	4	40	60
A ₃	10	3	30	70
B ₁	10	5	50	50
B ₂	10	4	40	60
B ₃	10	5	50	50
C ₁	10	2	20	80
C ₂	10	3	30	70
C ₃	10	2	20	80

ANALISA DATA KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	40	40	30	110	36,67
B	50	40	50	140	46,67
C	0,34	30	0,34	30,68	10,23
Total	90,34	110	80,34	280,68	93,57

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(280,68)^2}{9} \\
 &= 8753,4738 \\
 \text{JK Total} &= [(40)^2 + (40)^2 + \dots + (0,34)^2] - 8753,4738 \\
 &= 11600,2312 - 11377,78 \\
 &= 2846,7574
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{[(110)^2 + (140)^2 + (30,68)^2]}{3} - 8753,4738 \\
 &= 10880,4201 - 8753,4738 \\
 &= \mathbf{2126,677}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kelompok} &= \frac{[(90,34)^2 + (110)^2 + (80,34)^2]}{3} - 8753,4738 \\
 &= 8905,277067 - 11377,78 \\
 &= \mathbf{151,8032667}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat Percobaan} &= 2846,7574 - 2126,677 - 151,8032667 \\
 &= \mathbf{568,27713}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	151,80326	75,9016	0,53 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	2126,677	2126,677	7,48*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	568,27713	142,069283			
Total	8	2846,7574				

**Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)
* (berbeda nyata)**

Jika $F_{5\%} < F_{hitung} < F_{1\%}$ yaitu berbeda nyata (*) atau $F_{hitung} > F_{1\%}$ yaitu berbeda sangat nyata (**), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) :

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat Percobaan}}{\mu}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 142,069283}{3}} \\
 &= \sqrt{\frac{284,13856}{3}} \\
 &= \sqrt{34,71} \\
 &= \mathbf{3,73}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t \text{ tabel 5 \% (db galat) x SED} \\
 &= 2,776 \times 3,73 \\
 &= \mathbf{10,35}
 \end{aligned}$$

$$\text{BNT 1 \%} = t \text{ tabel 1 \% (db galat) x SED}$$

$$= 4,604 \times 3,73$$

$$= 17,11$$

TABEL UJI BNT KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU

Rerata	C = 10,23	A = 36,67	B = 46,67	Notasi
C = 10,23	-	-	-	a
A = 36,67	26,44**	-	-	b
B = 46,67	36,44**	10,0 ^{ns}	-	b

ANALISA REGRESI DATA KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU
(*Penaeus monodon*)

Perlakuan	Data (Ti)	Perbandingan (Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	110	-1	+1
B	140	0	-2
C	30,68	+1	+1
$Q = \sum (Ci \times Ti)$		-79,32	-139,32
$Kr = \sum (Ci)^2 \times \mu$		6	18
$JK = Q^2 / Kr$		1056,5374	1078,3361

$$\text{Total JK Regresi} = 1056,5374 + 1078,3361 = 2134,8940$$

TABEL SIDIK RAGAM REGRESI KELULUSHIDUPAN (SR) UDANG WINDU

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	151,80326	75,9016	-		
Perlakuan	2	2126,677	2126,677	-		
Linier	1	1056,5374	1056,5374	6 ^{ns}	7,71	21,20
Kuadratik	1	1078,3361	1078,3361	10,73*	7,71	21,20
Galat Percobaan	4	568,27713	142,06928	-		
Total	8	2846,7574				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Perhitungan

$$R^2 \text{ Kuadratik} = \frac{JK \text{ regresi kuadratik}}{JK \text{ regresi kuadratik} + JK \text{ galat}}$$

$$= \frac{1078,3361}{1078,3361 + 142,06928}$$

$$= \frac{1078,3361}{1220,40538}$$

$$= \mathbf{0.88}$$

Persamaan Kuadrat : $y = b_0 + b_1 xy + b_2 xy^2$

$$yy = \frac{xy - x}{d} \rightarrow x = \frac{10 + 25 + 40}{3} = 25$$

$$d = 15$$

$$\text{sehingga untuk } x = 10 \rightarrow x = \frac{10 - 25}{15} = -1$$

$$x = 25 \rightarrow x = \frac{25 - 25}{15} = 0$$

$$x = 40 \rightarrow x = \frac{40 - 25}{15} = +1$$

Perlakuan	A	B	C	$\Sigma XY = 15$
YY	110	140	30,68	$\Sigma YY = 280,68$
XY	-1	0	+1	$\Sigma XY = 0$
XY^2	1	0	1	$\Sigma XY^2 = 2$
XY^4	1	0	1	$\Sigma XY^4 = 2$
$XY.YY$	-110	0	+30,68	$\Sigma XY.YY = -79,32$
$XY^2.YY^2$	+110	0	+30,68	$\Sigma XY^2.YY^2 = 140,68$

Kemudian didistribusikan pada rumus sebagai berikut :

$$\Sigma XY.YY = b_1 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 \rightarrow -79,32 = b_1 \times 3 \times 2$$

$$-79,32 = 6 b_1$$

$$\mathbf{b_1 = -13,22}$$

$$\Sigma YY = b_0 \cdot n + b_2 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 \rightarrow 280,68 = b_0 \times 9 + b_2 \times 3 \times 2$$

$$280,68 = 9 b_0 + 6 b_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma XY^2.YY^2 = b_0 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 + b_2 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^4 \rightarrow 140,68 = b_0 \times 3 \times 2 + b_2 \cdot 3 \cdot 2$$

$$140,68 = 6 b_0 + 6 b_2 \dots\dots\dots(2)$$

$$\dots\dots\dots(1) \rightarrow 280,68 = 9 b_0 + 6 b_2$$

$$\dots\dots\dots(2) \rightarrow \frac{140,68 = 6 b_0 + 6 b_2}{140 = 3 b_0} -$$

$$b_0 = 46,67$$

sehingga b_2 didapatkan : $280,680 = 9 b_0 + 6 b_2$

$$280,68 = 9 (46,67) + 6 b_2$$

$$280,68 = 420 + 6 b_2$$

$$-6 b_2 = 420 - 280,68$$

$$b_2 = -23,22$$

sehingga didapatkan persamaan XY :

$$y = 46,67 - 13,22x - 23,22x^2$$

kembalikan transformasi $yy = \frac{x-25}{15}$ ke dalam persamaan :

$$y = 46,67 - 13,22x - 23,22x^2$$

$$= 46,67 - 13,22 \left(\frac{x-25}{15} \right) - 23,22 \left(\frac{x-25}{15} \right)^2$$

$$= 46,67 - 13,22 \left(\frac{x-25}{15} \right) - 23,22 \left(\frac{x^2 - 50x + 625}{225} \right)$$

$$= 46,67 - 0,88x + 22,03 - 0,1032x^2 + 5,16x - 64,5$$

Jadi persamaan kuadratiknya : $y = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$

Untuk $x = 10 \rightarrow y = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$

$$= 4,2 + 4,28 (10) - 0,1032(10)^2$$

$$= 4,2 + 42,8 - 10,32$$

$$= 36,68$$

Untuk $x = 25 \rightarrow y = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$

$$= 4,2 + 4,28 (25) - 0,1032(25)^2$$

$$= 4,2 + 107 - 64,5$$

$$= 46,7$$

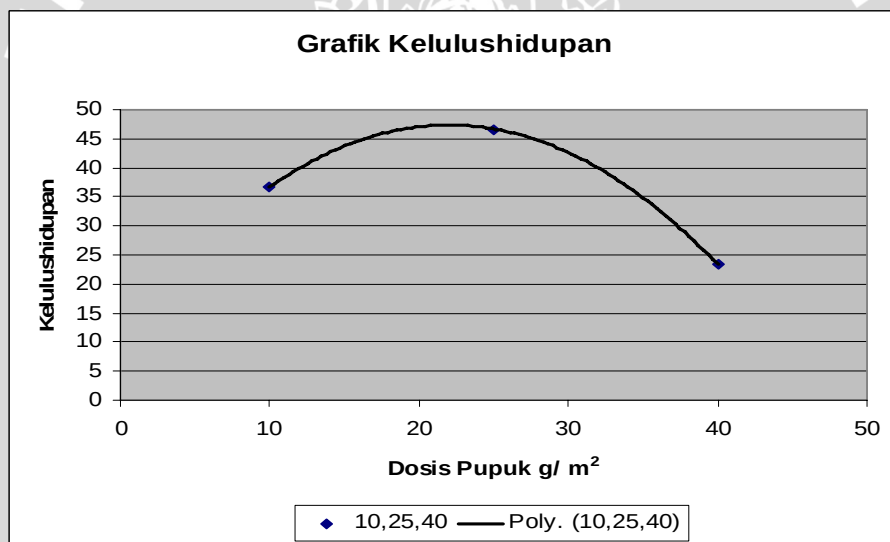
$$\begin{aligned}
 \text{Untuk } x = 40 &\rightarrow y = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2 \\
 &= 4,2 + 4,28(40) - 0,1032(40)^2 \\
 &= 4,2 + 171,2 - 165,12 \\
 &= 10,26
 \end{aligned}$$

$Y' = 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$ diturunkan (1) dengan nilai $y_1 = 0$

$$= 4,28 - 0,2064x \rightarrow xy = \frac{4,28}{0,2064} = 20,73$$

$$= 4,2 + 4,28x - 0,1032x^2$$

$$Y' = 48,22$$



Lampiran 2. Data Laju Pertumbuhan Udang Windu

Perlakuan		W _O	W _T
A ₁	1	0,18	16,36
	2	0,16	15,69
	3	0,10	16,57
	4	0,08	-
	5	0,14	-
	6	0,17	-
	7	0,15	-
	8	0,08	-
	9	0,09	-

10	0,13	-
Total	1,28	48,62
Rerata	0,128	4,862

Perlakuan		W _O	W _T
A ₂	1	0,14	16,61
	2	0,08	15,54
	3	0,13	16,72
	4	0,09	16,45
	5	0,08	-

	6	0,16	-
	7	0,14	-
	8	0,09	-
	9	0,13	-
	10	0,15	-
	Total	1,19	65,32
	Rerata	0,119	6,532

Perlakuan		W _O	W _T
A ₃	1	0,09	16,34
	2	0,17	15,28
	3	0,14	16,67
	4	0,16	15,71
	5	0,08	-
	6	0,12	-
	7	0,09	-
	8	0,08	-
	9	0,15	-
	10	0,18	-
	Total	1,26	64
	Rerata	0,126	6,4

Perlakuan		W _O	W _T
B ₁	1	0,17	25,06
	2	0,15	25,12
	3	0,08	24,97
	4	0,12	25,34
	5	0,14	25,22
	6	0,10	-
	7	0,15	-
	8	0,13	-
	9	0,17	-
	10	0,11	-
	Total	1,32	125,71
	Rerata	0,132	12,571

Perlakuan		W _O	W _T
B ₂	1	0,12	24,76
	2	0,08	25,38
	3	0,11	25,09
	4	0,14	24,88
	5	0,09	26,71
	6	0,16	25,43
	7	0,17	-
	8	0,08	-

	9	0,16	-
	10	0,13	-
	Total	1,24	100,11
	Rerata	0,124	10,011

Perlakuan		W _O	W _T
B ₃	1	0,16	25,30
	2	0,11	25,62
	3	0,14	24,21
	4	0,09	25,54
	5	0,12	24,18
	6	0,18	-
	7	0,10	-
	8	0,11	-
	9	0,12	-
	10	0,08	-
	Total	1,21	124,85
	Rerata	0,121	12,485

Perlakuan		W _O	W _T
C ₁	1	0,18	33,26
	2	0,14	33,15
	3	0,12	-
	4	0,08	-
	5	0,10	-
	6	0,13	-
	7	0,16	-
	8	0,14	-
	9	0,09	-
	10	0,17	-
	Total	1,31	66,41
	Rerata	0,131	6,641

Perlakuan		W _O	W _T
C ₂	1	0,15	33,28
	2	0,09	33,34
	3	0,14	33,17
	4	0,11	-
	5	0,08	-
	6	0,10	-
	7	0,17	-
	8	0,13	-
	9	0,16	-
	10	0,12	-
	Total	1,25	99,79

	Rerata	0,125	9,979
--	--------	-------	-------

C ₃	Perlakuan	W _O	W _T
	1	0,09	33,39
	2	0,08	33,42
	3	0,11	-
	4	0,15	-
	5	0,17	-
	6	0,09	-
	7	0,14	-
	8	0,11	-
	9	0,18	-
	10	0,10	-
	Total	1,22	66,81
	Rerata	0,122	6,681

K ₃	Perlakuan	W _O	W _T
	1	0,12	17,14
	2	0,08	17,08
	3	0,10	-
	4	0,14	-
	5	0,17	-
	6	0,15	-
	7	0,09	-
	8	0,12	-
	9	0,18	-
	10	0,15	-
	Total	1,30	34,26
	Rerata	0,130	3,426

K ₁	Perlakuan	W _O	W _T
	1	0,17	16,66
	2	0,15	17,18
	3	0,09	16,87
	4	0,13	-
	5	0,16	-
	6	0,08	-
	7	0,15	-
	8	0,14	-
	9	0,12	-
	10	0,18	-
	Total	1,37	50,71
	Rerata	0,137	5,071

K ₂	Perlakuan	W _O	W _T
	1	0,16	16,92
	2	0,14	17,12
	3	0,15	16,76
	4	0,10	15,97
	5	0,09	-
	6	0,18	-
	7	0,16	-
	8	0,13	-
	9	0,15	-
	10	0,09	-
	Total	1,35	66,67
	Rerata	0,135	6,667

DATA PRESENTASE PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU

Perlakuan	W _O	W _T	SGR (%)
A ₁	1,28	48,62	3,99
A ₂	1,19	65,32	4,40
A ₃	1,26	64,0	4,32
B ₁	1,32	125,71	5,01
B ₂	1,24	100,11	4,83
B ₃	1,21	124,85	5,30
C ₁	1,31	66,41	4,31
C ₂	1,25	99,79	4,81
C ₃	1,22	66,81	4,39

ANALISA DATA PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	3,99	4,40	4,32	12,71	4,24
B	5,01	4,83	5,30	15,14	5,05
C	4,31	4,81	4,39	13,51	4,50
Total	13,31	14,04	14,01	41,36	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(41,36)^2}{9} \\
 &= 190,0722 \\
 \text{JK Total} &= [(3,99)^2 + (4,40)^2 + \dots + (4,39)^2] - 190,0722 \\
 &= 191,4458 - 190,0722 \\
 &= \mathbf{1,3736} \\
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{[(12,71)^2 + (15,14)^2 + (13,51)^2]}{3} - 190,0722 \\
 &= 191,0946 - 190,0722 \\
 &= \mathbf{1,0224} \\
 \text{JK Kelompok} &= \frac{[(13,31)^2 + (14,04)^2 + (14,01)^2]}{3} - 190,0722 \\
 &= 190,0946 - 190,0722 \\
 &= \mathbf{0,1137}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat Percobaan} &= 1,3736 - 1,0224 - 0,1137 \\ &= \mathbf{0,2375}\end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM LAJU PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,1137	0,05685	0,95 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	1,0224	0,5112	8,60*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,2375	0,0594			
Total	8	1,3736				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Jika $F_{5\%} < F_{hitung} < F_{1\%}$ yaitu berbeda nyata (*) atau $F_{hitung} > F_{1\%}$ yaitu berbeda sangat nyata (**), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) :

$$\begin{aligned}\text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat Percobaan}}{\mu}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 0,0594}{3}} \\ &= \sqrt{\frac{0,1188}{3}} \\ &= \sqrt{0,0396} \\ &= \mathbf{0,198}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BNT 5 \%} &= t \text{ tabel 5 \% (db galat) } \times \text{SED} \\ &= 2,776 \times 0,198 \\ &= \mathbf{0,5524}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BNT 1 \%} &= t \text{ tabel 1 \% (db galat) } \times \text{SED} \\ &= 4,604 \times 0,198 \\ &= \mathbf{0,9116}\end{aligned}$$

TABEL UJI BNT PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Rerata	A = 4,24	C = 4,50	B = 5,05	Notasi
A = 4,24	-	-	-	a
C = 4,50	0,26 ^{ns}	-	-	a
B = 5,05	0,81*	0,55 ^{ns}	-	b

ANALISA REGRESI DATA PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU

Perlakuan	Data (Ti)	PERBANDINGAN (Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	12,71	-1	+1
B	15,14	0	-2
C	13,51	+1	+1
$Q = \sum (Ci \times Ti)$		0,8	-4,06
$Kr = \sum (Ci)^2 \times \mu$		6	18
$JK = Q^2 / Kr$		0,106	0,915

TOTAL JK REGRESI = 0,106 + 0,915 = **1,021**

SIDIK RAGAM REGRESI PERTUMBUHAN (SGR) UDANG WINDU

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,1137	0,0568	-		
Perlakuan	2	1,0224	0,5112	-		
Linier	1	0,106	0,106	1,78 ^{ns}	7,71	21,20
Kuadratik	1	0,915	0,915	15,40*	7,71	21,20
Galat Percobaan	4	0,2375	0,0594	-		
Total	8	2,3946				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kuadratik} &= \frac{JK \text{ regresi kuadratik}}{JK \text{ regresi kuadratik} + JK \text{ galat}} \\
 &= \frac{0,915}{0,915 + 0,0594} \\
 &= \frac{0,915}{0,9744} \\
 &= \mathbf{0.939}
 \end{aligned}$$

Persamaan Kuadrat : $y = b_0 + b_1 xy + b_2 xy^2$

$$yy = \frac{xy - x}{d} \rightarrow x = \frac{10 + 25 + 40}{3} = 25$$

$$d = 15$$

$$\text{sehingga untuk } x = 10 \rightarrow x = \frac{10 - 25}{15} = -1$$

$$x = 25 \rightarrow x = \frac{25 - 25}{15} = 0$$

$$x = 40 \rightarrow x = \frac{40 - 25}{15} = +1$$

Perlakuan	A	B	C	$\Sigma XY = 15$
YY	12,71	15,14	13,51	$\Sigma YY = 41,36$
XY	-1	0	+1	$\Sigma XY = 0$
XY^2	1	0	1	$\Sigma XY^2 = 2$
XY^4	1	0	1	$\Sigma XY^4 = 2$
$XY.YY$	-12,71	0	+13,51	$\Sigma XY.YY = 0,8$
$XY^2.YY^2$	+12,71	0	+13,51	$\Sigma XY^2.YY^2 = 26,22$

Kemudian didistribusikan pada rumus sebagai berikut :

$$\Sigma XY.YY = b_1 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 \rightarrow 0,8 = b_1 \times 3 \times 2$$

$$0,8 = 6 b_1$$

$$b_1 = 0,13$$

$$\Sigma YY = b_0 \cdot n + b_2 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 \rightarrow 41,36 = b_0 \times 9 + b_2 \times 3 \times 2$$

$$41,36 = 9 b_0 + 6 b_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma XY^2.YY^2 = b_0 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^2 + b_2 \cdot \mu \cdot \Sigma XY^4 \rightarrow 26,22 = b_0 \times 3 \times 2 + b_2 \cdot 3 \cdot 2$$

$$26,22 = 6 b_0 + 6 b_2 \dots\dots\dots(2)$$

$$\dots\dots\dots(1) \rightarrow 41,36 = 9 b_0 + 6 b_2$$

$$\dots\dots\dots(2) \rightarrow \frac{26,22 = 6 b_0 + 6 b_2}{15,14 = 3 b_0} -$$

$$b_0 = 5,05$$

sehingga b_2 didapatkan : $41,36 = 9 b_0 + 6 b_2$

$$41,36 = 9 (5,05) + 6 b_2$$

$$41,36 = 45,45 + 6 b_2$$

$$41,36 - 45,45 = 6 b_2$$

$$- 4,09 = 6 b_2$$

$$\mathbf{b_2 = - 0,68}$$

sehingga didapatkan persamaan XY :

$$y = 5,05 - 0,13x - 0,68x^2$$

kembalikan transformasi $yy = \frac{x-25}{15}$ ke dalam persamaan :

$$y = 5,05 - 0,13x - 0,68x^2$$

$$= 5,05 - 0,13 \left(\frac{x-25}{15} \right) - 0,68 \left(\frac{x-25}{15} \right)^2$$

$$= 5,05 - 0,13 \left(\frac{x-25}{15} \right) - 0,68 \left(\frac{x^2 - 50x + 625}{225} \right)$$

$$= 5,05 - 0,0086x - 0,22 - 0,00302x^2 + 0,151x - 1,189$$

Jadi persamaan kuadratiknya : $y = 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$

Untuk $x = 10 \rightarrow y = 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$

$$= 3,64 + 0,1596 (10) - 0,00302 (10)^2$$

$$= 3,64 + 1,596 - 0,302$$

$$= \mathbf{4,93}$$

Untuk $x = 25 \rightarrow y = 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$

$$= 3,64 + 0,1596 (25) - 0,00302 (25)^2$$

$$= 3,64 + 3,99 - 1,8875$$

$$= \mathbf{5,74}$$

Untuk $x = 40 \rightarrow y = 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$

$$= 3,64 + 0,1596 (40) - 0,00302 (40)^2$$

$$= 3,64 + 6,184 - 4,832$$

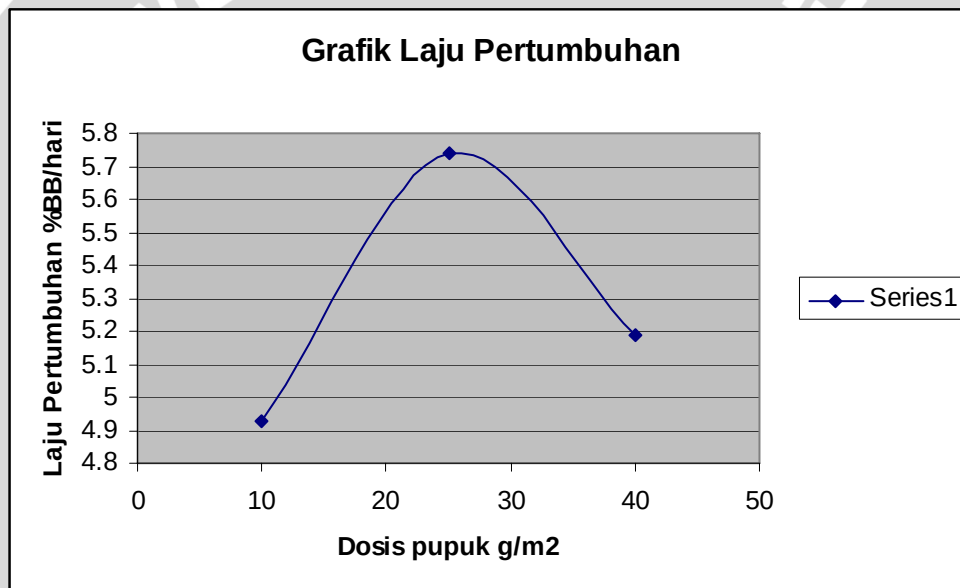
$$= \mathbf{5,19}$$

$Y' = 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$ diturunkan (1) dengan nilai $y_1 = 0$

$$= 0,1596 - 0,00604x \rightarrow xy = \frac{0,00604}{0,1596} = 26,42$$

$$= 3,64 + 0,1596x - 0,00302x^2$$

$$Y' = 5,76$$



Lampiran 3.
DATA KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-		
		4	8	12
A	1	108	86	163
	2	116	94	156
	3	82	127	95
B	1	117	158	135
	2	93	166	148
	3	124	131	112
C	1	145	186	128
	2	129	172	116
	3	137	165	144
K	1	95	78	126
	2	112	104	89
	3	120	119	121

DATA KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON (organisme/mm³)

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-			Total	Rerata
		4	8	12		
A	1	158400.00	126133.33	239066.67	523600.00	174533.33
	2	170133.33	137866.67	228800.00	536800.00	178933.33
	3	120266.67	186266.67	139333.33	445866.67	148622.22
B	1	171600.00	231733.33	198000.00	601333.33	200444.44
	2	136400.00	243466.67	217066.67	596933.34	198977.78
	3	181866.67	192133.33	164266.67	538266.67	179422.22
C	1	212666.67	272800.00	187733.33	673200.00	224400.00
	2	189200.00	252266.67	170133.33	611600.00	203866.67
	3	200933.33	242000.00	211200.00	654133.33	218044.44

DATA KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON SETELAH TRANSFORMASI (dalam log Y)

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-			Total	Rerata
		4	8	12		
A	1	5.19	5.1	5.38	15.67	5.223333
	2	5.23	5.14	5.36	15.73	5.243333
	3	5.08	5.27	5.14	15.49	5.163333
B	1	5.23	5.36	5.29	15.88	5.293333
	2	5.13	5.39	5.34	15.86	5.286667
	3	5.26	5.28	5.22	15.76	5.253333
C	1	5.33	5.44	5.27	16.04	5.346667
	2	5.28	5.4	5.23	15.91	5.303333
	3	5.3	5.38	5.32	16	5.333333

DATA RATA-RATA KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	1	2	3		
A	5.22	5.24	5.16	15.62	5.20666667
B	5.29	5.28	5.25	15.82	5.28
C	5.35	5.30	5.33	15.98	5.32666667
Total	15.86	15.82	15.74	47.42	

Perhitungan**FK**

$$= \frac{[(15,84)^2 + (15,62)^2 + (15,97)^2]}{3} - 249,9561$$

$$= 249,8507$$

JK Total

$$= [(5,22)^2 + (5,24)^2 + \dots + (5,33)^2] - 249,8507$$

$$= 249,878 - 249,8507$$

$$= 0,02728$$

JK Perlakuan

$$= \frac{[(15,84)^2 + (15,62)^2 + (15,97)^2]}{3} - 249,9561$$

$$= 249,8724 - 249,8507$$

$$= 0,0216889$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kelompok} &= \frac{[(15,86)^2 + (15,81)^2 + (15,76)^2]}{3} - 249,9561 \\
 &= 249,8532 - 249,8507 \\
 &= \mathbf{0,0024889}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat Percobaan} &= 0,02728 - 0,0216889 - 0,0024889 \\
 &= \mathbf{0,0031106}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0024889	0,00124	1,59 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0216889	0,0108	13,88*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0031106	0,007765			
Total	8	0,0216889				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)
* (berbeda nyata)

Jika $F 5 \% < F \text{ hitung} < F 1 \%$ yaitu berbeda nyata (*) atau $F \text{ hitung} > F 1 \%$ yaitu berbeda sangat nyata (**), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) :

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat Percobaan}}{\mu}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,00175}{3}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0035}{3}} \\
 &= \sqrt{0,0012} \\
 &= \mathbf{0,023}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5 \% &= t \text{ tabel } 5 \% (\text{db galat}) \times \text{SED} \\
 &= 2,776 \times 0,023
 \end{aligned}$$

$$= 0,064$$

$$\text{BNT 1 \%} = t \text{ tabel 1 \% (db galat) x SED}$$

$$= 4,604 \times 0,023$$

$$= 0,106$$

TABEL UJI BNT KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Rerata	A = 5,21	B = 5,28	C = 5,33	Notasi
A = 5,21	-	-	-	a
B = 5,28	0,07*	-	-	b
C = 5,33	0,12**	0,05 ^{ns}	-	c

ANALISA REGRESI DATA KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Perlakuan	Data (Ti)	Perbandingan (Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	15,62	-1	+1
B	15,82	0	-2
C	15,98	+1	+1
$Q = \sum (Ci \times Ti)$		0,36	0,04
$Kr = \sum (Ci)^2 \times \mu$		6	18
$JK = Q^2 / Kr$		0,06	0,0022

$$\text{TOTAL JK REGRESI} = 0,06 + 0,00022 = 0,0622$$

TABEL SIDIK RAGAM REGRESI KELIMPAHAN PHYTOPLANKTON

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0024889	0,00124	-		
Perlakuan	2	0,0216889	0,0108	-		
Linier	1	0,06	0,06	19,29 ^{ns}	7,71	21,20
Kuadratik	1	0,0022	0,0022	0,70*	7,71	21,20
Galat Percobaan	4	0,0031106	0,007765	-		
Total	8	0,0216889				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Linier} &= \frac{JK \text{ regresi linier}}{JK \text{ regresi linier} + JK \text{ galat}} \\
 &= \frac{0,035}{0,035 + 0,00083} \\
 &= \frac{0,035}{0,03583} \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

Persamaan Regresi Linier dengan Rumus $Y = a + bx$

Perlakuan	X	Y	X^2	XY
A	10	15.62	100	156.2
B	25	15.82	625	395.5
C	40	15.98	1600	639.2
Total	75	47.42	2325	1190.9
Rerata	25	15.83		

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum xy) - [(\sum x)(\sum y)]}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \\
 &= \frac{3(1194,15) - (75 \times 47,49)}{3(2325) - (75)^2} \\
 &= \frac{3582,45 - 3561,75}{6975 - 5625} \\
 &= \frac{20,7}{1350} \\
 &= 0,012
 \end{aligned}$$

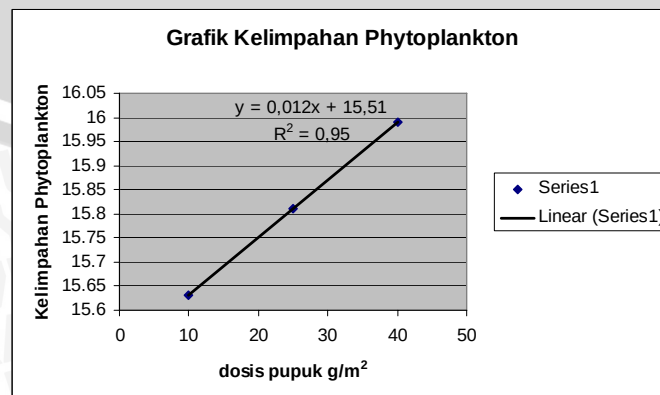
$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum y - b(\sum x)}{3} \\
 &= \frac{47,49 - 0,015(75)}{3} \\
 &= \frac{47,49 - 1,125}{3} \\
 &= \frac{46,365}{3} \\
 &= 15,51
 \end{aligned}$$

Jadi Persamaan Liniernya : $y = 15,51 + 0,012x$

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk } x = 10 &\rightarrow y = 15,51 + 0,012x \\
 &= 15,51 + 0,012(10) \\
 &= 15,51 + 0,12 \\
 &= 15,63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk } x = 25 &\rightarrow y = 15,51 + 0,012x \\
 &= 15,51 + 0,012(25) \\
 &= 15,51 + 0,3 \\
 &= 15,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk } x = 40 &\rightarrow y = 15,51 + 0,012x \\
 &= 15,51 + 0,012(40) \\
 &= 15,51 + 0,48 \\
 &= 15,99
 \end{aligned}$$



Lampiran 4.
DATA KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-		
		4	8	12
A	1	126	137	113
	2	108	92	125
	3	89	127	104
B	1	139	95	127
	2	94	157	138
	3	112	144	107
C	1	147	186	155
	2	153	168	146
	3	128	176	163
K	1	106	137	97
	2	135	114	104
	3	122	88	138

DATA KELIMPAHAN ZOOPLANKTON (organisme/mm³)

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-			Total	Rerata
		4	8	12		
A	1	184800.00	200933.33	165733.33	551466.66	183822.22
	2	158400.00	134933.33	183333.33	476666.66	158888.89
	3	130533.33	186266.67	152533.33	469333.33	156444.44
B	1	203866.67	139333.33	186266.67	529466.67	176488.89
	2	137866.67	230266.67	202400.00	570533.34	190177.78
	3	164266.67	211200.00	156933.33	532400.00	177466.67
C	1	215600.00	274266.67	227333.33	717200.00	239066.67
	2	224400.00	246400.00	214133.33	684933.33	228311.11
	3	187733.33	258133.33	239066.67	684933.33	228311.11

DATA KELIMPAHAN ZOOPLANKTON SETELAH TRANSFORMASI (dalam log Y)

Perlakuan	Kelompok	Minggu Ke-			Total	Rerata
		4	8	12		
A	1	5.26	5.3	5.21	15.77	5.2566667
	2	5.19	5.13	5.26	15.58	5.1933333
	3	5.11	5.27	5.18	15.56	5.1866667
B	1	5.3	5.14	5.27	15.71	5.2366667
	2	5.14	5.36	5.31	15.81	5.27
	3	5.22	5.32	5.25	15.79	5.2633333
C	1	5.33	5.44	5.36	16.13	5.3766667
	2	5.35	5.39	5.33	16.07	5.3566667
	3	5.27	5.41	5.37	16.05	5.35

DATA RATA-RATA KELIMPAHAN ZOOPLANKTON SETELAH TRANSFORMASI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	5.26	5.19	5.18	15.63	5.21
B	5.24	5.27	5.26	15.77	5.26
C	5.38	5.36	5.35	16.09	5.36
Total	15.88	15.82	15.79	47.49	

Perhitungan

$$FK = \frac{(47,49)^2}{9}$$

$$= 250,5889$$

$$JK \text{ TOTAL} = [(5,26)^2 + (5,19)^2 + \dots + (5,35)^2] - 250,5889$$

$$= 250,6307 - 250,5889$$

$$= 0,0418$$

$$JK \text{ PERLAKUAN} = \frac{[(15,63)^2 + (15,77)^2 + (16,09)^2]}{3} - 250,5889$$

$$= 250,6259 - 250,5889$$

$$= 0,0371$$

$$JK \text{ KELOMPOK} = \frac{[(15,88)^2 + (15,82)^2 + (15,79)^2]}{3} - 250,5889$$

$$= 250,5903 - 250,5889$$

$$= 0,0014$$

$$JK \text{ GALAT PERCOBAAN} = 0,0418 - 0,0371 - 0,0014$$

$$= 0,0033$$

TABEL SIDIK RAGAM KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0014	0,0007	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0371	0,0185	22,45 ^{**}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0033	0,00083			
Total	8	0,0264				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

** (berbeda sangat nyata)

Jika $F_{5\%} < F_{hitung} < F_{1\%}$ yaitu berbeda nyata (*) atau $F_{hitung} > F_{1\%}$ yaitu

berbeda sangat nyata (**), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) :

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat Percobaan}}{\mu}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,00083}{3}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0016}{3}}$$

$$= \sqrt{0,000553}$$

$$= \mathbf{0,024}$$

$$\mathbf{BNT\ 5\ \%} = t \text{ tabel } 5\ \% (\text{db galat}) \times SED$$

$$= 2,776 \times 0,024$$

$$= \mathbf{0,067}$$

$$\mathbf{BNT\ 1\ \%} = t \text{ tabel } 1\ \% (\text{db galat}) \times SED$$

$$= 4,604 \times 0,024$$

$$= \mathbf{0,110}$$

TABEL UJI BNT KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

Rerata	A = 5,21	B = 5,26	C = 5,36	Notasi
A = 5,21	-	-	-	a
B = 5,26	0,05 ^{ns}	-	-	a
C = 5,36	0,15**	0,1*	-	b

ANALISA REGRESI DATA KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

Perlakuan	Data (Ti)	Perbandingan (Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	15,63	-1	+1
B	15,77	0	-2
C	16,09	+1	+1
$Q = \sum (Ci \times Ti)$		0,46	0,18
$Kr = \sum (Ci)^2 \times \mu$		6	18
$JK = Q^2 / Kr$		0,035	0,0018

TOTAL JK REGRESI = $0,035 + 0,0018 = 0,0368$

TABEL SIDIK RAGAM REGRESI KELIMPAHAN ZOOPLANKTON

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0014	0,0007	-		
Perlakuan	2	0,0371	0,0185	-		
Linier	1	0,035	0,035	42,16*	7,71	21,20
Kuadratik	1	0,0018	0,0018	2,18 ^{ns}	7,71	21,20
Galat Percobaan	4	0,0033	0,00083	-		
Total	8	0,0264				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

* (berbeda nyata)

Perhitungan**R² Linier**

$$= \frac{JK \text{ regresi linier}}{JK \text{ regresi linier} + JK \text{ galat}}$$

$$= \frac{0,035}{0,035 + 0,00083}$$

$$= \frac{0,035}{0,03583}$$

$$= 0,976$$

Persamaan Regresi Linier dengan Rumus $Y = a + bx$

Perlakuan	X	Y	X^2	XY
A	10	15.63	100	156.3
B	25	15.77	625	394.25
C	40	16.09	1600	643.6
Total	75	47.49	2325	1194.15
Rerata	25	15.83		

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{3(1194,15) - (75 \times 47,49)}{3(2325) - (75)^2}$$

$$= \frac{3582,45 - 3561,75}{6975 - 5625}$$

$$= \frac{20,7}{1350}$$

$$= 0,015$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{3}$$

$$= \frac{47,49 - 0,015(75)}{3}$$

$$= \frac{47,49 - 1,125}{3}$$

$$= \frac{46,365}{3}$$

$$= 15,46$$

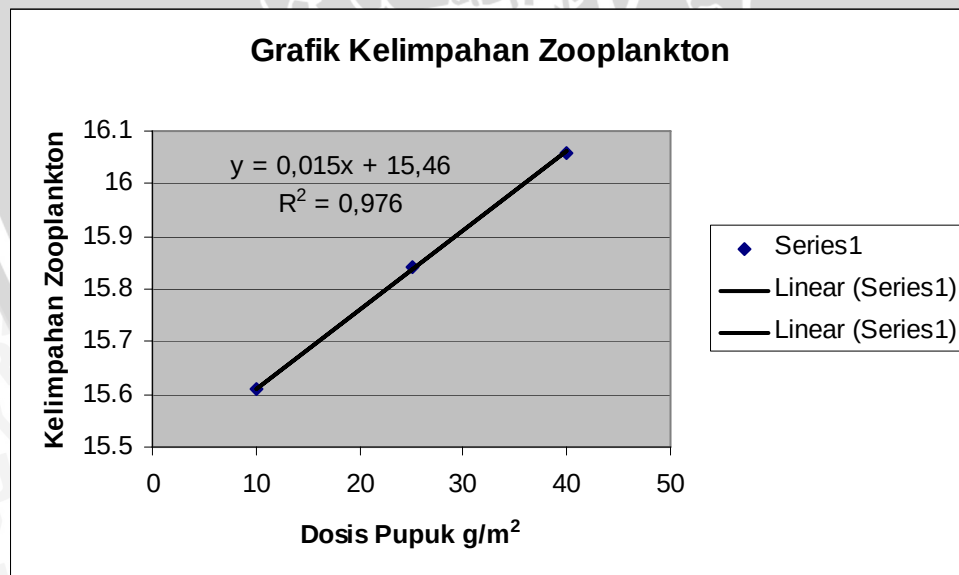


Jadi Persamaan Liniernya : $y = 15,46 + 0,015x$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 10 &\rightarrow y = 15,46 + 0,015x \\ &= 15,46 + 0,015 (10) \\ &= 15,46 + 0,15 \\ &= \mathbf{15,61}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 25 &\rightarrow y = 15,46 + 0,015x \\ &= 15,46 + 0,015 (25) \\ &= 15,46 + 0,375 \\ &= \mathbf{15,84}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 40 &\rightarrow y = 15,46 + 0,015x \\ &= 15,46 + 0,015 (40) \\ &= 15,46 + 0,6 \\ &= \mathbf{16,06}\end{aligned}$$



Lampiran 4. Data Pengamatan dan Perhitungan Suhu Selama Penelitian

DATA PENGAMATAN SUHU PAGI HARI (°C)

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	30.2	31.5	31.4	31.2	30.6	31.7	31.4	30.6	30.7	31.2	31.4	31.5	373.4	31.12
A ₂	30.7	31.2	30.8	30.4	31.3	31.4	31.8	30.3	31.7	30.4	31.2	30.7	371.9	30.99
A ₃	31.3	31.6	30.4	30.3	30.5	30.8	31.1	31.7	30.6	31.7	30.8	31.6	372.4	31.03
B ₁	30.6	31.8	31.5	30.4	30.7	31.6	30.5	31.5	30.4	31.5	31.7	31.2	373.4	31.12
B ₂	31.3	30.6	31.2	31.5	31.4	30.5	31.3	30.8	31.3	31.6	30.4	30.8	372.7	31.06
B ₃	31.2	30.3	30.5	31.3	30.6	31.1	31.6	31.3	31.5	30.7	30.8	30.4	371.3	30.94
C ₁	30.5	31.4	31.8	30.6	30.8	30.7	30.4	31.4	30.8	30.6	31.3	30.5	370.8	30.90
C ₂	30.8	30.5	30.4	31.4	31.3	30.6	30.7	30.8	31.3	31.4	30.6	31.8	371.6	30.97
C ₃	30.4	30.2	30.6	30.7	31.5	31.3	31.2	30.6	30.2	31.4	31.8	30.7	370.6	30.88
K ₁	31.1	31.4	30.3	30.6	31.7	31.5	30.8	30.6	31.4	31.6	30.3	30.5	371.8	30.98
K ₂	31.6	31.3	31.4	30.3	30.4	30.8	31.5	31.8	30.7	30.8	31.4	31.7	373.7	31.14
K ₃	30.7	31.2	31.6	30.8	31.5	31.2	30.3	30.5	30.2	31.3	31.7	30.4	371.4	30.95

ANALISA DATA SUHU PADA PAGI HARI (°C)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	31.12	30.99	31.03	93.14	31.05
B	31.12	31.06	30.94	93.12	31.04
C	30.9	30.97	30.88	92.75	30.92
Total	93.14	93.02	92.85	279.01	

Perhitungan

$$FK = \frac{(279,01)^2}{9} = 8649,62$$

$$JK \text{ TOTAL} = [(31,12)^2 + (30,99)^2 + \dots + (30,88)^2] - 8649,62 = 8642,6823 - 8649,62 = 0,0623$$

$$JK \text{ PERLAKUAN} = \frac{[(93,14)^2 + (93,12)^2 + (92,75)^2]}{3} - 8649,62 = 8649,65 - 8649,62 = 0,032$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(93,14)^2 + (93,02)^2 + (92,85)^2]}{3} - 8649,62 \\
 &= 8649,63 - 8649,62 \\
 &= \mathbf{0,014}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,0623 - 0,032 - 0,014 \\
 &= \mathbf{0,0163}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM SUHU PADA PAGI HARI (°C)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,014	0,007	1,71 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,032	0,016	3,92 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0163				
Total	8	0,0623				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN SUHU SORE HARI (°C)

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	28.4	28.7	29.3	28.5	28.1	29.4	29.6	28.5	29.2	28.7	29.5	29.3	347.2	28.93
A ₂	28.2	29.4	28.5	28.4	28.2	29.3	28.7	29.6	28.4	29.3	29.5	28.7	346.2	28.85
A ₃	28.5	28.2	28.6	29.4	29.2	28.7	29.5	29.6	29.3	28.4	28.7	29.5	347.6	28.97
B ₁	29.3	28.8	28.5	29.4	28.7	29.6	28.8	28.4	28.3	28.5	29.6	29.2	347.1	28.93
B ₂	29.2	29.5	29.6	29.3	28.1	28.3	29.2	28.4	29.1	28.5	28.3	29.4	346.9	28.91
B ₃	28.4	29.3	29.6	28.7	28.2	28.6	29.2	29.5	28.8	28.3	29.1	28.2	345.9	28.83
C ₁	28.7	29.4	28.5	28.3	28.4	28.7	29.5	28.3	28.7	28.4	29.1	29.6	345.6	28.80
C ₂	28.5	28.6	29.3	28.4	28.8	29.4	29.6	29.7	28.5	28.3	28.6	29.1	346.8	28.90
C ₃	29.1	28.3	28.6	29.2	28.5	29.6	28.4	28.7	28.6	28.4	29.2	29.5	346.1	28.84
K ₁	29.3	29.5	29.7	28.4	28.6	29.7	29.2	28.6	29.3	28.2	28.6	29.7	348.8	29.07
K ₂	29.4	28.7	29.5	29.3	29.7	28.8	28.6	29.1	28.4	29.6	28.2	28.8	318.5	28.95
K ₃	28.6	29.4	29.3	28.7	29.1	29.5	29.4	29.2	28.5	29.4	28.6	28.2	347.9	28.99

ANALISA DATA SUHU PADA SORE HARI (°C)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	28.93	28.85	28.97	86.75	28.92
B	28.93	28.91	28.83	86.67	28.89
C	28.8	28.9	28.84	86.54	28.85
Total	86.66	86.66	86.64	259.96	

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \frac{(259,96)^2}{9} \\ &= \mathbf{7508,8001}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK TOTAL} &= [(28,93)^2 + (28,85)^2 + \dots + (28,84)^2] - 7508,8001 \\ &= 7508,83 - 7508,8001 \\ &= \mathbf{0,0258}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(86,75)^2 + (86,67)^2 + (86,54)^2]}{3} - 7508,8001 \\ &= 7508,8007 - 7508,8001 \\ &= \mathbf{0,00756}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(86,66)^2 + (86,66)^2 + (86,64)^2]}{3} - 7508,8001 \\ &= 7501,8003 - 7508,8001 \\ &= \mathbf{0,00016}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,0258 - 0,00756 - 0,00016 \\ &= \mathbf{0,01808}\end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM SUHU PADA SORE HARI (°C)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00016	0,00008	0,02 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00756	0,0037	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,01808	0,00452			
Total	8	0,0258				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN pH PADA PAGI HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	8.35	8.38	8.21	8.24	8.33	8.36	8.27	8.23	8.21	8.35	8.24	8.31	99.48	8.29
A ₂	8.26	8.31	8.24	8.37	8.35	8.33	8.37	8.24	8.25	8.36	8.32	8.28	99.68	8.31
A ₃	8.23	8.25	8.33	8.36	8.29	8.35	8.36	8.21	8.26	8.24	8.34	8.33	99.55	8.30
B ₁	8.29	8.34	8.31	8.25	8.23	8.26	8.32	8.35	8.38	8.27	8.31	8.26	99.57	8.30
B ₂	8.33	8.36	8.24	8.21	8.27	8.29	8.36	8.23	8.34	8.22	8.37	8.25	99.47	8.29
B ₂	8.33	8.36	8.24	8.21	8.27	8.29	8.36	8.23	8.34	8.22	8.37	8.25	99.47	8.29
B ₃	8.37	8.29	8.32	8.36	8.25	8.21	8.33	8.38	8.22	8.34	8.31	8.36	99.74	8.31
C ₁	8.22	8.26	8.23	8.35	8.27	8.29	8.38	8.36	8.26	8.31	8.28	8.24	99.45	8.29
C ₂	8.28	8.37	8.26	8.24	8.31	8.33	8.35	8.27	8.34	8.29	8.21	8.27	99.52	8.29
C ₃	8.34	8.32	8.29	8.27	8.35	8.37	8.31	8.24	8.36	8.28	8.26	8.33	99.72	8.31
K ₁	8.25	8.28	8.35	8.23	8.29	8.34	8.28	8.35	8.23	8.37	8.31	8.25	99.53	8.29
K ₂	8.32	8.35	8.27	8.34	8.26	8.22	8.26	8.29	8.37	8.25	8.27	8.32	99.52	8.29
K ₃	8.36	8.31	8.22	8.28	8.32	8.26	8.33	8.37	8.35	8.33	8.23	8.29	99.65	8.30

ANALISA DATA pH PADA PAGI HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	8.29	8.31	8.30	24.90	8.30
B	8.30	8.29	8.31	24.90	8.30
C	8.29	8.29	8.31	24.89	8.30
Total	24.88	24.89	24.92	74.69	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(74,69)^2}{9} \\
 &= 619,8440111 \\
 \text{JK TOTAL} &= [(8,29)^2 + (8,31)^2 + \dots + (8,31)^2] - 619,8440111 \\
 &= 619,8447 - 619,8440111 \\
 &= 0,0007 \\
 \text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(24,90)^2 + (24,90)^2 + (24,89)^2]}{3} - 619,8440333 \\
 &= 619,8440333 - 619,8440111 \\
 &= 0,000022
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(24,88)^2 + (24,89)^2 + (24,92)^2]}{3} - 619,8440111 \\
 &= 619,8443 - 619,8440111 \\
 &= \mathbf{0,00029}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,0007 - 0,000022 - 0,00029 \\
 &= \mathbf{0,00039}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM pH PADA PAGI HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00029	0,00014	1,44 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,000022	0,000011	0,11 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00039	0,000097			
Total	8	0,0240976				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN pH PADA SORE HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	8.62	8.66	8.57	8.64	8.53	8.67	8.63	8.52	8.61	8.54	8.56	8.65	103.2	8.60
A ₂	8.58	8.53	8.54	8.62	8.55	8.64	8.66	8.56	8.58	8.62	8.53	8.63	103.04	8.59
A ₃	8.64	8.55	8.58	8.53	8.61	8.53	8.62	8.66	8.55	8.57	8.58	8.54	102,96	8.58
B ₁	8.67	8.51	8.62	8.61	8.57	8.58	8.56	8.62	8.64	8.53	8.63	8.57	103,11	8.60
B ₂	8.56	8.64	8.55	8.58	8.63	8.65	8.53	8.67	8.62	8.66	8.51	8.66	103.26	8.61
B ₃	8.54	8.63	8.57	8.63	8.52	8.58	8.65	8.57	8.67	8.55	8.54	8.62	103.07	8.59
C ₁	8.61	8.58	8.63	8.57	8.58	8.61	8.62	8.64	8.55	8.57	8.65	8.56	103.17	8.60
C ₂	8.66	8.54	8.61	8.55	8.67	8.64	8.58	8.51	8.63	8.65	8.61	8.58	103.23	8.60
C ₃	8.53	8.67	8.58	8.62	8.65	8.67	8.56	8.65	8.66	8.63	8.57	8.64	103.43	8.62
K ₁	8.51	8.53	8.56	8.64	8.66	8.59	8.64	8.63	8.56	8.57	8.64	8.61	103.14	8.60
K ₂	8.65	8.51	8.58	8.56	8.55	8.63	8.67	8.56	8.54	8.61	8.58	8.62	103.06	8.59
K ₃	8.53	8.55	8.64	8.62	8.61	8.57	8.54	8.66	8.63	8.52	8.67	8.54	103.08	8.59

ANALISA DATA pH PADA SORE HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	8.6	8.59	8.58	25.77	8.59
B	8.60	8.61	8.59	25.80	8.60
C	8.60	8.60	8.62	25.82	8.61
Total	25.80	25.80	25.79	77.39	

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \frac{(77,39)^2}{9} \\ &= \mathbf{665,4680111}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK TOTAL} &= [(8,60)^2 + (8,59)^2 + \dots + (8,62)^2] - 665,4680111 \\ &= 665,4691 - 665,4680111 \\ &= \mathbf{0,0011}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(25,77)^2 + (25,80)^2 + (25,82)^2]}{3} - 665,4680111 \\ &= 665,4684333 - 665,4680111 \\ &= \mathbf{0,00042}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(25,80)^2 + (25,80)^2 + (25,79)^2]}{3} - 665,4680111 \\ &= 665,4680333 - 665,4680111 \\ &= \mathbf{0,000022}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,0011 - 0,00042 - 0,000022 \\ &= \mathbf{0,00066}\end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM pH PADA SORE HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000022	0,000011	0,06 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00042	0,00021	1,58 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00066	0,00016			
Total	8	0,0011				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN DO PADA PAGI HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	6.84	6.92	6.91	6.95	6.83	6.88	6.86	6.93	6.91	6.88	6.82	6.8	82.53	6.88
A ₂	6.88	6.96	6.94	6.91	6.87	6.85	6.92	6.86	6.88	6.83	6.94	6.92	82.76	6.89
A ₃	6.93	6.86	6.98	6.96	6.92	6.91	6.95	6.84	6.86	6.87	6.81	6.94	82.83	6.90
B ₁	6.87	6.84	6.9	6.87	6.96	6.94	6.89	6.87	6.93	6.9	6.86	6.88	82.71	6.89
B ₂	6.82	6.88	6.93	6.84	6.9	6.87	6.85	6.92	6.89	6.85	6.93	6.95	82.63	6.89
B ₃	6.94	6.89	6.87	6.85	6.88	6.93	6.97	6.88	6.95	6.92	6.9	6.87	82.85	6.89
C ₁	6.88	6.91	6.85	6.93	6.95	6.89	6.94	6.91	6.98	6.95	6.84	6.83	82.86	6.91
C ₂	6.83	6.85	6.89	6.91	6.94	6.87	6.91	6.95	6.97	6.89	6.95	6.82	82.78	6.90
C ₃	6.88	6.93	6.95	6.87	6.89	6.84	6.96	6.83	6.81	6.94	6.97	6.93	82,8	6.90
K ₁	6.95	6.91	6.87	6.94	6.88	6.86	6.83	6.9	6.87	6.96	6.91	6.94	82.82	6.90
K ₂	6.98	6.96	6.94	6.89	6.9	6.93	6.88	6.86	6.85	6.94	6.88	6.86	82,87	6.90
K ₃	6.92	6.95	6.88	6.87	6.93	6.88	6.91	6.94	6.93	6.87	6.84	6.92	82.84	6.90

ANALISA DATA DO PADA PAGI HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	6.88	6.89	6.90	20.67	6.89
B	6.89	6.89	6.89	20.67	6.89
C	6.91	6.90	6.90	20.71	6.90
Total	20.68	20.68	20.69	62.05	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(62,05)^2}{9} \\
 &= 427,8002778
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TOTAL} &= [(6,88)^2 + (6,89)^2 + \dots + (6,90)^2] - 427,8002778 \\
 &= 427,8009 - 427,8002778 \\
 &= 0,00062
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(20,67)^2 + (20,67)^2 + (20,71)^2]}{3} - 427,8002778 \\
 &= 427,8006333 - 427,8002778 \\
 &= 0,00035
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(20,68)^2 + (20,68)^2 + (20,69)^2]}{3} - 427,8002778 \\
 &= 427,8003 - 427,8002778 \\
 &= \mathbf{0,000022}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,00067 - 0,00035 - 0,000022 \\
 &= \mathbf{0,00025}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM DO PADA PAGI HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000022	0,000011	0,18 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00035	0,00018	2,90 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00067	0,000062			
Total	8	0,00025				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN DO PADA SORE HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	5.63	5.65	5.7	5.74	5.68	5.67	5.64	5.62	5.76	5.74	5.66	5.73	68.22	5.69
A ₂	5.68	5.72	5.75	5.71	5.69	5.64	5.7	5.65	5.74	5.77	5.72	5.76	68.53	5.71
A ₃	5.66	5.69	5.64	5.68	5.66	5.75	5.68	5.7	5.71	5.76	5.69	5.74	68.36	5.70
B ₁	5.71	5.64	5.69	5.66	5.75	5.63	5.65	5.74	5.78	5.72	5.74	5.65	68.36	5.70
B ₂	5.74	5.68	5.73	5.77	5.67	5.66	5.72	5.76	5.73	5.65	5.76	5.68	68.55	5.71
B ₃	5.65	5.73	5.7	5.66	5.63	5.74	5.76	5.71	5.67	5.63	5.68	5.75	68.31	5.69
C ₁	5.67	5.72	5.74	5.75	5.78	5.67	5.73	5.66	5.69	5.71	5.66	5.64	68.42	5.70
C ₂	5.63	5.76	5.72	5.76	5.73	5.65	5.67	5.64	5.77	5.68	5.63	5.66	68.3	5.69
C ₃	5.72	5.65	5.67	5.69	5.61	5.73	5.75	5.69	5.71	5.62	5.69	5.68	68.21	5.68
K ₁	5.69	5.63	5.68	5.72	5.65	5.66	5.77	5.72	5.74	5.77	5.67	5.69	68.39	5.70
K ₂	5.65	5.71	5.64	5.67	5.69	5.64	5.69	5.75	5.68	5.74	5.71	5.75	68.32	5.69
K ₃	5.74	5.75	5.71	5.63	5.67	5.71	5.66	5.67	5.72	5.69	5.65	5.72	68.32	5.69

ANALISA DATA DO PADA SORE HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	5.69	5.71	5.70	17.10	5.70
B	5.69	5.71	5.69	17.09	5.70
C	5.70	5.70	5.68	17.08	5.69

Total	17.08	17.12	17.07	51.27
-------	-------	-------	-------	-------

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \frac{(51,27)^2}{9} \\ &= 291,9541778\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK TOTAL} &= [(5,69)^2 + (5,71)^2 + \dots + (5,68)^2] - 291,9541778 \\ &= 291,955 - 291,9541778 \\ &= 0,00082\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(17,10)^2 + (17,09)^2 + (17,08)^2]}{3} - 291,9541778 \\ &= 291,9543333 - 291,9541778 \\ &= 0,00016\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(17,08)^2 + (17,11)^2 + (17,07)^2]}{3} - 291,9541778 \\ &= 291,9544667 - 291,9541778 \\ &= 0,00029\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,00082 - 0,00016 - 0,00029 \\ &= 0,00037\end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM DO PADA SORE HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,00029	0,00014	1,50 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,00016	0,000078	0,84 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,00037	0,00093			
Total	8	0,00082				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN SALINITAS PADA PAGI HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	20	22	20	21	23	20	22	22	23	21	22	20	256	21,33
A ₂	21	20	22	23	21	22	20	23	21	20	23	23	259	21,58
A ₃	20	21	23	20	22	23	21	22	20	23	21	22	258	21,50
B ₁	23	22	20	22	21	21	23	20	22	21	20	20	255	21,25
B ₂	21	20	22	23	20	22	21	22	20	22	21	23	257	21,42
B ₃	20	23	21	20	23	22	20	21	23	20	22	21	256	21,33
C ₁	22	21	23	21	20	23	22	20	21	23	20	23	259	21,58
C ₂	22	20	22	23	22	20	21	23	22	20	23	22	260	21,67
C ₃	23	22	20	22	21	23	20	23	21	23	20	23	261	21,75
K ₁	22	21	22	23	20	21	22	20	23	21	22	23	260	21,67
K ₂	20	23	21	20	22	20	21	23	20	22	21	21	254	21,17
K ₃	21	22	20	22	23	22	20	22	21	20	23	21	257	21,42

ANALISA DATA SALINITAS PADA PAGI HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	21,33	21,58	21,50	64,41	21,47
B	21,25	21,42	21,30	63,97	21,32
C	21,58	21,58	21,67	64,83	21,61
Total	64,16	64,58	64,47	193,21	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(193,18)^2}{9} \\
 &= 4146,501378 \\
 \text{JK TOTAL} &= [(21,3)^2 + (21,58)^2 + \dots + (21,5)^2] - 4146,501378 \\
 &= 4146,687 - 4146,501378 \\
 &= 0,185622 \\
 \text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(64,38)^2 + (63,97)^2 + (64,83)^2]}{3} - 4146,501378 \\
 &= 4146,624733 - 4146,501378 \\
 &= 0,124335533
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(64,13)^2 + (64,58)^2 + (64,47)^2]}{3} - 4146,501378 \\
 &= 4146,538067 - 4146,501378 \\
 &= \mathbf{0,03668866}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,185622 - 0,12335533 - 0,03668866 \\
 &= \mathbf{0,02538004}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM SALINITAS PADA PAGI HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0366866	0,01834433	2,89 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,1235533	0,06167765	3,72 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,02538004	0,0063450			
Total	8	0,185622				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN SALINITAS PADA SORE HARI

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	20	23	22	21	21	20	22	21	20	22	22	23	257	21,42
A ₂	22	20	21	23	20	22	23	21	20	22	23	21	258	21,50
A ₃	23	21	20	22	22	21	23	20	21	22	23	21	259	21,58
B ₁	21	22	20	21	23	22	20	21	23	22	20	22	257	21,42
B ₂	22	21	23	20	22	21	20	22	23	21	20	21	256	21,33
B ₃	22	23	21	20	20	22	23	21	21	22	20	23	258	21,50
C ₁	21	20	22	23	22	20	21	23	22	20	23	22	259	21,58
C ₂	22	20	21	22	20	23	21	22	21	20	22	20	254	21,17
C ₃	20	21	23	21	22	20	22	20	22	23	20	22	256	21,33
K ₁	23	20	20	22	21	23	20	21	22	20	22	21	255	21,25
K ₂	23	21	20	23	22	20	22	21	23	22	20	21	258	21,50
K ₃	22	21	23	21	22	20	21	22	23	21	21	20	257	21,42

ANALISA DATA SALINITAS PADA SORE HARI

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	21,42	21,50	21,55	64,47	21,49
B	21,42	21,33	21,50	64,25	21,42
C	21,58	21,16	21,30	64,04	21,35
Total	64,42	63,99	64,35	192,76	

Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \frac{(192,76)^2}{9} \\ &= 4127,205878\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK TOTAL} &= [(21,42)^2 + (21,50)^2 + \dots + (21,30)^2] - 4127,205878 \\ &= 4127,3573 - 4127,205878 \\ &= 0,151422\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(64,47)^2 + (64,22)^2 + (64,04)^2]}{3} - 4127,205878 \\ &= 4127,236967 - 4127,205878 \\ &= 0,03108866\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(64,42)^2 + (63,96)^2 + (64,35)^2]}{3} - 4127,205878 \\ &= 4127,246833 - 4127,205878 \\ &= 0,04095533\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,151422 - 0,03108866 - 0,04095533 \\ &= 0,07937801\end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM SALINITAS PADA SORE HARI

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,04095533	0,020477665	1,03 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,03108866	0,01554433	0,78 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,07937801	0,019844502			
Total	8	0,151422				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

DATA PENGAMATAN AMONIAK PADA SAAT PENELITIAN

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	0,85	0,83	0,76	0,74	0,78	0,73	0,63	0,61	0,65	0,54	0,5	0,53	8,15	0,68
A ₂	0,83	0,85	0,81	0,72	0,71	0,74	0,53	0,65	0,5	0,52	0,62	0,61	8,09	0,67
A ₃	0,82	0,84	0,75	0,73	0,75	0,78	0,64	0,62	0,63	0,5	0,53	0,52	8,11	0,68
B ₁	0,8	0,81	0,83	0,74	0,72	0,74	0,67	0,63	0,54	0,52	0,54	0,53	8,07	0,67
B ₂	0,84	0,88	0,85	0,7	0,73	0,71	0,62	0,64	0,6	0,54	0,55	0,51	8,17	0,68
B ₃	0,86	0,9	0,76	0,74	0,73	0,71	0,62	0,65	0,61	0,55	0,53	0,5	8,16	0,68
C ₁	0,84	0,86	0,77	0,77	0,75	0,74	0,65	0,63	0,57	0,56	0,54	0,57	8,25	0,69
C ₂	0,84	0,92	0,85	0,73	0,76	0,71	0,63	0,67	0,54	0,58	0,56	0,55	8,34	0,70
C ₃	0,89	0,91	0,78	0,74	0,78	0,76	0,64	0,68	0,53	0,55	0,58	0,53	8,37	0,70
K ₁	0,83	0,85	0,87	0,76	0,73	0,75	0,65	0,67	0,63	0,55	0,57	0,52	8,38	0,70
K ₂	0,86	0,88	0,85	0,74	0,75	0,77	0,63	0,64	0,57	0,52	0,54	0,56	8,31	0,69
K ₃	0,84	0,86	0,83	0,75	0,74	0,76	0,66	0,63	0,65	0,54	0,55	0,58	8,39	0,70

ANALISA DATA AMONIAK PADA SAAT PENELITIAN

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	0,68	0,67	0,68	2,03	0,68
B	0,67	0,68	0,68	2,03	0,68
C	0,69	0,70	0,70	2,08	0,69
Total	2,04	2,05	2,05	6,14	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(6,14)^2}{9} \\
 &= 4,191983254
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TOTAL} &= [(0,679)^2 + (0,6742)^2 + \dots + (0,6975)^2] - 4,191983254 \\
 &= 4,19262467 - 4,191983254 \\
 &= 0,000641416
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(2,029)^2 + (2,033)^2 + (2,08)^2]}{3} - 4,191983254 \\
 &= 4,19251663 - 4,191983254 \\
 &= 0,000533376
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(2,039)^2 + (2,05)^2 + (2,053)^2]}{3} - 4,191983254 \\
 &= 4,19202063 - 4,191983254 \\
 &= \mathbf{0,000037376}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,00064146 - 0,000533376 - 0,000037376 \\
 &= \mathbf{0,000070664}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM AMONIAK PADA SAAT PENELITIAN

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000037376	0,000018688	1,05 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,000533376	0,000266688	15,09*	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,000070664	0,000017666			
Total	8	0,00064146				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

*** (berbeda nyata)**

Jika $F_{5\%} < F_{hitung} < F_{1\%}$ yaitu berbeda nyata (*) atau $F_{hitung} > F_{1\%}$ yaitu berbeda sangat nyata (**), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) :

$$\begin{aligned}
 \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat Percobaan}}{\mu}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 0,000070664}{3}} \\
 &= \sqrt{0,0000471093} \\
 &= \mathbf{0,005864}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t \text{ tabel 5 \% (db galat) x SED} \\
 &= 2,776 \times 0,005864 \\
 &= \mathbf{0,01905342}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1 \%} &= t \text{ tabel 1 \% (db galat) x SED} \\
 &= 4,604 \times 0,005864 \\
 &= \mathbf{0,026997856}
 \end{aligned}$$

TABEL UJI BNT AMONIAK

Rerata	A = 0,676	B = 0,678	C = 0,693	Notasi
A = 0,676	-	-	-	a
B = 0,678	0,002 ^{ns}	-	-	b
C = 0,693	0,017*	0,015*	-	c

ANALISA REGRESI DATA AMONIAK

Perlakuan	Data(Ti)	Perbandingan(Ci)	
		Linier	Kuadratik
A	0,676	-1	+1
B	0,678	0	-2
C	0,693	+1	+1
$Q = \sum (C_i \times T_i)$		0,051	0,043
$Kr = \sum (C_i)^2 \times \mu$		6	18
$JK = Q^2 / Kr$		0,0004335	0,000102

Total Jk Regresi = 0,0004335 + 0,000102 = **0,0005338**

TABEL SIDIK RAGAM REGRESI AMONIAK

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F HITUNG	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,0000373	0,0000186	-		
Perlakuan	2	0,0005333	0,0002666	-		
Linier	1	0,0004335	0,0004335	24,53*	7,71	21,20
Kuadratik	1	0,000102	0,000102	5,77 ^{ns}	7,71	21,20
Galat Percobaan	4	0,0000706	0,0000176	-		
Total	8	0,0006414				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

*** (berbeda nyata)**

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Linier} &= \frac{JK \text{ regresi linier}}{JK \text{ regresi linier} + JK \text{ galat}} \\
 &= \frac{0,0004335}{0,0004335 + 0,0000706} \\
 &= \frac{0,0004335}{0,0005041} \\
 &= \mathbf{0,85}
 \end{aligned}$$

Persamaan Regresi Linier dengan Rumus $Y = a + bx$

Perlakuan	X	Y	X^2	XY
A	10	2,029	100	20,29
B	25	2,033	625	50,825
C	40	2,08	1600	83,2
Total	75	6,142	2325	154,315
Rerata	25	2,047		

$$b = \frac{n(\sum xy) - [(\sum x)(\sum y)]}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{3(154,315) - [(75 \times 6,142)]}{3(2325) - (75)^2}$$

$$= \frac{462,945 - 460,65}{6975 - 5625}$$

$$= \frac{2,295}{1350}$$

$$= 0,0017$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{3}$$

$$= \frac{6,142 - 0,0017(75)}{3}$$

$$= \frac{6,142 - 0,1275}{3}$$

$$= \frac{6,0145}{3}$$

$$= 2,004$$



Jadi Persamaan Liniernya : $y = 2,004 + 0,0017x$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 10 &\rightarrow y = 2,004 + 0,0017x \\ &= 2,004 + 0,0017 (10) \\ &= 2,004 + 0,017 \\ &= \mathbf{2,021}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 25 &\rightarrow y = 2,004 + 0,0017x \\ &= 2,004 + 0,0017 (25) \\ &= 2,004 + 0,0425 \\ &= \mathbf{2,047}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk } x = 40 &\rightarrow y = 2,004 + 0,0017x \\ &= 2,004 + 0,0017 (40) \\ &= 2,004 + 0,068 \\ &= \mathbf{2,072}\end{aligned}$$



DATA PENGAMATAN NITRAT PADA SAAT PENELITIAN

Perlakuan	Minggu Ke-												Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A ₁	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,789	0,07
A ₂	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,761	0,06
A ₃	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,769	0,06
B ₁	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,766	0,06
B ₂	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,779	0,06
B ₃	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,781	0,07
C ₁	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,79	0,07
C ₂	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,7912	0,07
C ₃	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,777	0,06
K ₁	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,787	0,07
K ₂	0,07	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,731	0,06
K ₃	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,769	0,06

ANALISA DATA NITRAT PADA SAAT PENELITIAN

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
A	0,07	0,06	0,06	0,19	0,06
B	0,06	0,06	0,07	0,19	0,06
C	0,07	0,07	0,06	0,20	0,07
Total	0,20	0,19	0,19	0,58	

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(0,58)^2}{9} \\
 &= \mathbf{0,037840624}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK TOTAL} &= [(0,0675)^2 + (0,06342)^2 + \dots + (0,06475)^2] - 0,0378406 \\
 &= 0,037847284 - 0,037840624 \\
 &= \mathbf{0,000006608}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK PERLAKUAN} &= \frac{[(0,19325)^2 + (0,19383)^2 + (0,1965)^2]}{3} - 0,0378406 \\
 &= 0,037842627 - 0,037840624 \\
 &= \mathbf{0,00000200313}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK KELOMPOK} &= \frac{[(0,19541)^2 + (0,19426)^2 + (0,19391)^2]}{3} - 0,0378406 \\
 &= 0,037841034 - 0,037840624 \\
 &= \mathbf{0,000004106}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK GALAT PERCOBAAN} &= 0,000006608 - 0,0000020031 - 0,000004106 \\
 &= \mathbf{0,0000499}
 \end{aligned}$$

TABEL SIDIK RAGAM NITRAT PADA SAAT PENELITIAN

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	2	0,000004106	0,000002053	3,16 ^{ns}	6,94	18,00
Perlakuan	2	0,0000020031	0,0000010015	3,02 ^{ns}	6,94	18,00
Galat Percobaan	4	0,0000499	0,000012475			
Total	8	0,000006608				

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata)

