

X-43

**PENGARUH KONSENTRASI FURAZOLIDON TERHADAP
TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LARVA
UDANG WINDU (Panaeus monodon Fabricius)**

SKRIPSI

**OLEH
LUTFI**

Fakultas Peternakan dan Perikanan, HASANUDDIN	
Tgl. diterima	08-11-1994
Asal dari	-
Jumlahnya	1 (satu)
Harga	4
No. Inventaris	95 08 06 137
No. Klas	



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1994

RINGKASAN

LUTFI. Pengaruh Konsentrasi Furazolidon Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (Panaeus monodon Fabr.). Di bawah bimbingan ALEXANDER RANTETONDOK sebagai Ketua. ABDUL RAHIM HADE dan MARGARETHA BUNGA masing-masing sebagai Anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Kompleks BTN Hamzy Tamalanrea Indah Ujung Pandang dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Ujung Pandang dari tanggal 27 Juni sampai 17 Juli 1994.

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh Furazolidon pada konsentrasi yang berbeda dalam upaya meningkatkan kelangsungan hidup larva udang windu (Panaeus monodon Fabr.) dan menghambat pertumbuhan koloni bakteri.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 buah ember plastik yang bervolume 10 liter. Setiap wadah diisi air laut yang telah disaring sebanyak 15 liter. Pada pebaran 20 ekor/liter air media. Sebagai perlakuan di gunakan konsentrasi Furazolidon 2,0 ppm, 1,5 ppm, 1.0 ppm dan tanpa pemberian Furazolidon. Setiap perlakuan diulangi tiga kali. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Kisaran parameter kualitas air untuk semua perlakuan adalah 26,0 - 28,0°C untuk suhu, salinitas 29 - 32 permil, oksigen terlarut 3,0 - 6,9 ppm, pH 7,0 - 8,0 dan amoniak 1,14 - 0,16 ppm. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji

Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata tiap perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi didapatkan pada pemberian konsentrasi Furazolidon 2,0 ppm.

PENGARUH KONSENTRASI FURAZOLIDON TERHADAP
TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LARVA
UDANG WINDU (*Panaeus monodon* Fabricius)

Oleh :
L U T F I

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana
pada
Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

1 9 9 4

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Furazolidon Terhadap
Tingkat Kelangsungan Hidup Larva
Udang Windu (*Panaeus monodon* Fabricius).

Nama : L U T F I

Nomor.Pokok : 88 06 188

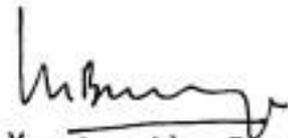
Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :



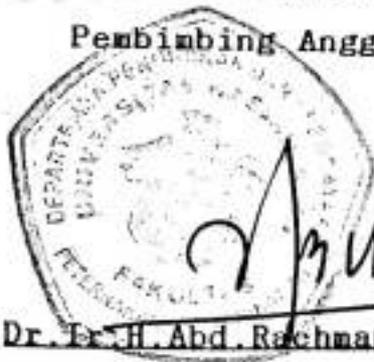
Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish. Sc
Pembimbing Utama



Ir. Abdul Rahim Hade, MS
Pembimbing Anggota



Ir. Margaretha Bunga
Pembimbing Anggota



Dr. H. Abd. Rachman Laidding, M.Sc.
Dekan

Diketahui Oleh :



Ir. H. I. Nengah Sutika, MS
Ketua Jurusan Perikanan

Tanggal Lulus : 3 September 1994

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhana Wataala atas limpahan rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam perjalanan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan dan problema yang membutuhkan kesabaran dan perjuangan keras. Namun hambatan dan problema tersebut dapat dilalui berkat bimbingan, bantuan dan dorongan berbagai pihak, yang ada pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish,Sc., Bapak Ir. Abdul Rahim Hade, MS dan ibu Ir. Margaretha Bunga yang dengan tulus ikhlas telah membimbing penulis sejak dari rencana penelitian hingga tersusunnya Skripsi ini.
2. Bapak Drs. Natsir Djide, MS dan staf Mikrobiologi Farmasi atas bantuan dan fasilitas yang diberikan sehingga terlaksananya penelitian ini dengan baik.
3. Ayahanda, Ibunda dan kakak-kakak tercinta yang telah bersusah payah mendidik, membesarkan dan telah banyak berkorban baik moril maupun materil selama penulis menempuh pendidikan.
4. Rekan-rekan tercinta : Ir. Saifullah, Muh. Natsir. Muh Sakti, serta segenap Keluarga Besar Himarin Universitas Hasanuddin, yang telah banyak membantu penulis selama per-

kuliahan hingga selesainya Skripsi ini. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu penulis berhutang budi dan semoga Allah senantiasa melimpahkan Inayah kepada kita semua.

Penulis menyadari akan ketidak sempurnaan hasil karya sederhana ini. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan semoga bermanfaat adanya.

L u t f i

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Klasifikasi	3
Perkembangan Larva Udang	3
Penyakit Pada Larva Udang Windu	5
Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu	8
Kualitas air	9
Furazolidon	11
METODELOGI PELITIAN	13
Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
Bahan dan alat Penelitian	13
Metode Penelitian	15
Pengukuran Parameter	16
Analisa Data	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Tingkat Kelangsungan Hidup	20
Jumlah Koloni Bakteri	28
Kualitas Air	30

KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Parameter Kualitas Air yang Diamati, Metode/Alat Yang Digunakan dan Waktu Pengamatan Selama Penelitian.....	19
2.	Nilai Rata-rata Kelangsungan Hidup Larva Ugang windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Selama Penelitian	20
3.	Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Stadia PL-1 - PL-5	21
4.	Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Stadia PL-5 - PL-10	23
5.	Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Stadia PL-1 - PL-15	26
6.	Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Koloni Bakteri pada Akhir Penelitian	29

Lampiran

1.	Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Stadia Post Larva-1 sampai Post Larva-15	36
2.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Post Larva-1 Sampai Post Larva-5	37
3.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Post Larva-5 Sampai Post Larva-10	38
4.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ugang Windu (<u>Panaeus monodon</u> Fabr.) Post Larva-10 Sampai Post Larva-15	39
5.	Jumlah Koloni Bakteri (Koloni/ml) pada Awal dan Akhir Penelitian	40

Nomor

Teks

Halaman

6. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Pada Akhir Penelitian 41
7. Kisaran Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Larva Udang Windu (Panaeus monodon Fabr.) Selama Penelitian .. 42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Penempatan Wadah Penelitian	16
2.	Histogram Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (<u>Ranaeus monodon</u> Fabr.) Pada Akhir Penelitian	25

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Sejalan dengan pesatnya perkembangan budidaya udang windu maka kebutuhan akan benur juga meningkat. Namun dewasa ini perkembangan budidaya udang windu telah mengalami berbagai hambatan terutama akibat serangan penyakit dan memburuknya lingkungan di tambak maupun di hatchery (Rukyani dkk., 1992).

Salah satu penyebab kematian larva udang di hatchery adalah adanya serangan penyakit pada saat pemeliharaan. Serangan penyakit pada suatu hatchery akan mengakibatkan kerugian ekonomis yang besar (Sunaryanto dan Taslihan, 1988). Selanjutnya Sunaryanto dan Mintardjo (1980) menyatakan bahwa tingginya mortalitas larva dalam pembenihan adalah akibat serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan protozoa. Oleh karena itu perlu dicari cara untuk mencegah terjadinya kematian massal benur di pusat-pusat pembenihan.

Pencegahan penyakit dengan menggunakan antibiotika dalam pemeliharaan larva udang windu dan dimaksudkan untuk meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva udang windu sudah banyak dilakukan. Salah satu jenis antibiotika untuk pencegahan dan pengobatan larva udang windu (*P. monodon* F) adalah Furazolidon.

Furazolidon mengandung bahan aktif 97 % $C_8H_7N_3O_3$ dan merupakan aldehid yang khas dari kondisi produk 5-nitro-2-furaldehid dan 3-amino-2-axolidon.

Furazolidon mempunyai daya anti bakteri dan anti protozoa yang kuat. Mekanisme kerja obat ini menghalangi dehidrogenase susunan enzim dari mikroorganismenya.

Suatu penelitian telah dilakukan oleh Masrokan (1993), tentang pengaruh Furazolidon dan Treflan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu (Panaeus monodon F.) dan menyarankan agar dilakukan penelitian dengan konsentrasi yang lebih tinggi untuk mencapai konsentrasi optimum.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh furazolidon pada konsentrasi yang berbeda dalam upaya meningkatkan kelangsungan larva udang windu (P.monodon Fabr.) dan pertumbuhan bakteri.

Sedangkan kegunaan penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi dalam upaya peningkatan produksi larva udang windu (Panaeus monodon Fabr.) dan dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi

Udang windu (Panaeus monodon), termasuk dalam phillum Arthropoda, Sub phillum Mandibulata, Kelas Crustaceae, Sub Kelas Malacostraca, Ordo decopoda, Sub Ordo Matantia, Famili Penaedae, Genus Penaeus, Spesies Panaeus monodon Fabricus (Poernomo, 1979).

Perkembangan Larva Udang

Dalam daur hidupnya, udang windu mengalami beberapa stadia pertumbuhan, menurut Motos (1979) dalam Gunitio *et al* (1984), stadia pertumbuhan udang windu adalah : telur-nauplius-zoea-mysis-pasca larva-juwana-dewasa. Dalam daur hidup tersebut, setiap stadia pertumbuhan memiliki habitat yang berbeda. Pada stadia pertumbuhan dewasa, telur, nau-pliers, zoea dan mysis semuanya berada di laut, sedangkan pada stadia pertumbuhan pasca larva dan juwana berada di muara sungai. Menurut Poernomo (1979) stadia larva pertama setelah telur menetas membentuk nauplius seperti kutu air, berukuran 0,31 - 0,33 mm, zoea berukuran 1,2 - 2,5 mm, mysis berukuran 3,5 - 4,56 mm dan memakan waktu 3 - 4 hari untuk mencapai stadia berikutnya yang disebut post larva berukuran 5,0 mm atau lebih.

Stadia nauplius berkembang menjadi zoea setelah mengalami enam sub stadia dan berlangsung selama 50 jam dengan tingkat kelangsungan hidup 30 % - 70 %. Stadia mysis berlangsung 4 - 5 hari dengan tiga sub-stadia dan memiliki tingkat kelangsungan hidup 70 % - 80 %. Setelah stadia mysis

maka benih udang akan menjadi pasca larva empat hari, selanjutnya berganti kulit terjadi dua hari (Quinitio et al. 1984).

Stadia larva merupakan bagian yang paling lemah dari seluruh daur hidup udang windu, sehingga untuk memperoleh kualitas dan kuantitas larva yang tinggi perlu adanya perawatan yang baik (Nurjana dkk., 1989). setelah itu faktor perawatan yang harus diperhatikan yaitu menyangkut penebaran nauplius, pemberian pakan, penjagaan kualitas air serta penentuan terhadap perkembangan maupun kesehatan larva (Ilyas dkk., 1987).

Dalam pemeliharaan, ketersediaan makanan yang cukup dan sesuai dengan sifat dan perkembangan larva yang merupakan salah satu penentu berhasilnya pembenihan udang. Larva pada stadia zoea mendapat makanan dari luar, karena pada stadia ini kuning telur dalam tubuh sudah habis, makanan alami berupa algae diberikan pada stadia mysis-2 hingga siap panen sedangkan makanan buatan diberikan mulai stadia zoea sampai panen (Kokarkin, 1989).

Dalam pemeliharaan larva, pergantian air secara rutin dimulai pada stadia mysis sedangkan pada zoea pergantian air hanya dilakukan apabila diperlukan (Ilyas dkk., 1987). Sementara itu Quinitio et al. (1989) menyatakan bahwa pergantian air secara teratur sebanyak 30 % dari total volume air mulai dari fase zoea sampai post larva, sangat efektif untuk mempertahankan kondisi air yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang windu Penutupan bak

pemeliharaan larva bertujuan untuk melindungi baik larva dari hujan, kotoran, menetralkan fluktuasi suhu yang tinggi dan mencegah blooming plankton dalam media pemeliharaan larva (Nurjana dkk., 1989).

Untuk mendapatkan penyebaran larva yang merata dilakukan dengan pemberian aerasi yang cukup sehingga baik larva, partikel makanan dan kelarutan oksigen akan merata keseluruhan kolom (Kokarkin, 1989). Selanjutnya Ilyas dkk. (1987), mengatakan bahwa air laut yang digunakan juga harus memenuhi persyaratan ; suhu 30 - 31°C; salinitas 28 - 30‰/‰; pH 7,8 - 8,5 ; kandungan oksigen terlarut 6 - 7 ppm; amonia dan nitrit masing-masing kurang dari 0.01 ppm dan kandungan H₂S kurang dari 0,02 ppm.

Keberhasilan suatu budidaya ditentukan oleh tingkat produksi yang tinggi dan dipengaruhi oleh laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi (Sumeru, 1988). Selanjutnya dikatakan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ini dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kualitas lingkungan serta hama dan penyakit.

Penyakit pada Larva Udang Windu

Penyakit adalah suatu keadaan patologis dari tubuh yang ditandai dengan adanya gangguan histologis atau fisiologis (Meyer, 1983 dalam Rantetondok, 1986). Penyakit adalah bagian dari siklus hidup suatu organisme lain yang ditumpanginya (Sunaryanto dan Pudjianto, 1986).

Penyakit timbul apabila keadaan lingkungan tidak stabil misalnya salinitas yang tiba-tiba turun secara dratis akibat turun hujan, temperatur terlalu tinggi, kadar oksigen yang

terlalu rendah sehingga larva udang mengalami stres. Dalam keadaan stres, udang dalam keadaan kritis. Kondisi yang kurang baik bagi hewan budidaya seperti udang, kemungkinan justru merupakan kondisi yang baik bagi mikro organisme penyebab penyakit, sehingga bakteri patogen dan parasit lainnya akan mempengaruhi pertumbuhan larva udang (Taslihan, 1988). Jenis bakteri dapat menyebabkan udang sakit bila kondisi organisme inang menurun atau stres (Rukyani dkk., 1991).

Penyakit dapat bersifat infeksi atau non infeksi. Pada penyakit infeksi disebabkan oleh organisme patogen seperti parasit, virus dan bakteri sehingga dapat menular dari suatu organisme keorganisme lain melalui beberapa cara antara lain melalui air, sentuhan, inang perantara, alat dan wadah pemeliharaan serta aktifitas manusia. Sedangkan penyakit non infeksi disebabkan oleh non patogen seperti nutrisi, kualitas air, racun, polutan, genetik dan penanganan atau handling (Rukyani dkk., 1991).

Sinderman dan Lightner (1988) menyebutkan bahwa salah satu penyebab penyakit parasiter pada udang adalah bakteri. Rukyani dkk. (1991) menyatakan bahwa panyakit bakteri adalah penyakit yang disebabkan oleh organisme parasit seperti Aeromonas dan Vibriq. Selanjutnya Sunaryanto dan Taslihan (1988) bahwa penyakit tersebut menyerang pada stadia larva sampai awal pasca larva dengan ciri-ciri tubuh larva bengkok, tidak ada nafsu makan, warna tubuh tidak normal dan moulting tidak sempurna dan sangat sensitif terhadap beberapa anti-biotika.

Vibrio yang terdiri dari beberapa spesies adalah yang paling sering disebut sebagai penyebab kematian larva udang, disamping juga Aeromonas, Pseudomonas dan lain sebagainya (Jhonson, 1978, Lightner, 1993 dan Jhonson, 1983 dalam Idarwati, 1990). Jenis-jenis bakteri tersebut melakukan infeksi ke dalam cairan-cairan tubuh larva, juvenil ataupun udang dewasa. Selain itu sering ditemukan pula bakteri berfilamen yang menyerang ujung bagian-bagian eksoskeleton dan filamen-filamen insang. Tanda-tanda atau gejala umum yang diakibatkan serangan antara lain terjadinya kelainan warna pada udang karena ekspansi khromotofora, erosi eksoskeleton, bentuk tubuh menjadi tidak normal dan terjadi kelainan tubuh.

Lightner (1985) melaporkan bahwa adanya penyakit yang disebabkan oleh bakteri pada udang dapat dikaitkan dengan bahan organik, sistem budidaya yang digunakan, kandungan oksigen yang ada dan adanya stres pada saat molting.

Sunaryanto dan Taslihan (1988) mengatakan bahwa jenis lain yang sering menyerang udang pada stadia pasca larva adalah dari golongan amubaflagellata, infeksi patogen jenis ini dapat mengakibatkan tubuh larva kelihatan utuh bentuknya apabila diamati di bawah mikroskop akan nampak jaringan tubuh rusak, hanya kulitnya saja yang masih utuh karena jaringan tubuhnya dipenuhi oleh patogen tersebut. Selanjutnya dikatakan bahwa protozoa akan ini timbul apabila kualitas air menurun dan kotoran bahan organik di dasar bak cukup banyak.

Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu

Keberhasilan usaha budidaya ditentukan oleh tingkat produksi yang tinggi dan dipengaruhi oleh laju pertumbuhan dan lainnya. kelangsungan hidup yang tinggi (Semeru, 1988).

Selanjutnya dikatakan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ini dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, kualitas lingkungan serta hama dan penyakit.

Poernomo (1979), menjelaskan stadia perkembangan udang windu sebagai berikut : stadia nauplius berkembang menjadi stadia zoea setelah mengalami enam substadia dan berlangsung selama 50 jam dengan tingkat kelangsungan hidup 90 %. Zoea berkembang menjadi mysis setelah mengalami tiga substadia dengan tingkat kelangsungan hidup 30 % - 70 %. Stadia mysis dengan tingkat kelangsungan hidup 70 % - 80 %. Setelah mysis maka benih udang menjadi pasca larva dengan tiga puluh sembilan substadia dan berganti kulit setiap hari selama empat hari, selanjutnya berganti kulit terjadi setiap dua hari.

Cholik (1986), mengatakan bahwa dewasa ini derajat kelulusan hidup larva udang sampai mencapai PL-20 sekitar 10 - 20 %. Rendahnya tingkat kelulusan hidup larva udang di hatchery karena rendahnya tingkat perawatan yang diberikan terutama pada fase-fase tertentu yang dianggap kritis. Kenyataan ini juga diungkapkan oleh Sunaryanto dan Mintardjo (1980), bahwa stadia perkembangan larva paling kritis yaitu fase peralihan. Tingginya mortalitas larva dalam pembenihan akibat dari serangan bakteri, jamur dan protozoa.

Dari hasil uji coba, Sunaryanto dan Mintardjo (1980), dengan menggunakan Streptomycin mulai dari fase nauplius sampai PL-15 dengan nilai rata-rata kelulusan hidup 9,70%, Malachite green dengan rata-rata kelulusan hidup 27,50 %, Idarwati (1990), dengan menggunakan Chlorompenicol rata-rata kelangsungan hidup 38,43 %. Masrokan (1993) dengan menggunakan Furazolidon kombinasi Treflan didapatkan kelangsungan hidup rata-rata 34 % dari fase zoea sampai post larva-1.

Kualitas Air

Udang adalah hewan air dimana segala kehidupannya, kesehatan, pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya tergantung kepada kualitas air sebagai media hidupnya. Apabila kualitas air baik, udang yang dipelihara menjadi sehat dan nafsu makannya tidak terganggu, sehingga pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang menjadi tinggi (Sunaryanto dan Taslihan, 1988). Selanjutnya dikatakan bahwa kualitas air disini terdiri dari sifat fisik antara lain temperatur, tingkat kekeruhan dan sifat kimiawi misalnya kadar oksigen, salinitas, pH, kadar amonia dan adanya zat beracun yang berada di media air sebagai tempat hidup udang.

Larva udang penaeid mempunyai batas toleransi terhadap keadaan kualitas air, diluar batas itu larva udang menjadi lemah (kurang aktif), laju pertumbuhan menjadi terlambat, kurang produktif dan menjadi kurang resisten terhadap penyakit (Catendral *et al.*, 1977 dalam Nurjana dkk., 1989). Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi oksigen organisme. Suhu dengan oksigen terlarut mempunyai

hubungan langsung, jika suhu tinggi maka respirasi akan meningkat dan konsumsi oksigen dalam air menurun (Nurjana dan Adisukresno, 1980). Selanjutnya Moch dan Murphy (1970) dalam Nurjana dkk. (1989), bahwa suhu air yang optimal untuk kehidupan udang windu berkisar dari 26°C sampai 30°.

Kadar garam erat kaitannya dengan osmoregulasi dalam tubuh hewan-hewan air. Adisukresno (1980) mengatakan bahwa pembenihan udang akan berhasil apabila kadar garam air laut berkisar 24 - 32 permil. Selanjutnya Utaminingsih (1988) mengatakan larva udang tumbuh dengan baik pada salinitas 30 - 33 permil.

Oksigen dalam air diperlukan untuk respirasi oleh organisme, sehingga jika kekurangan oksigen di dalam air dapat mengganggu kehidupan udang (Cholik dan Poernomo, 1987). Selanjutnya Poernomo (1988), mengatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut 4,5 - 7 ppm merupakan batas optimal pertumbuhan udang windu. Menurut Wardoyo (1981) dalam Poernomo (1988) udang memerlukan oksigen minimal 3 ppm dan untuk konsentrasi oksigen terlarut dibawah 2 ppm maka beberapa spesies udang akan mengalami kematian.

Derajat keasaman (pH) dan kelarutan oksigen merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan udang. Poernomo (1988) mengemukakan bahwa jika pH turun terus-menerus sampai 5 maka akan terjadi kematian massal. Ilyas dkk. (1987) mengatakan bahwa kisaran pH optimal pertumbuhan udang windu adalah 7 - 8,5. Selanjutnya dikatakan udang windu dapat mentolerir pH air antara 6 - 9.

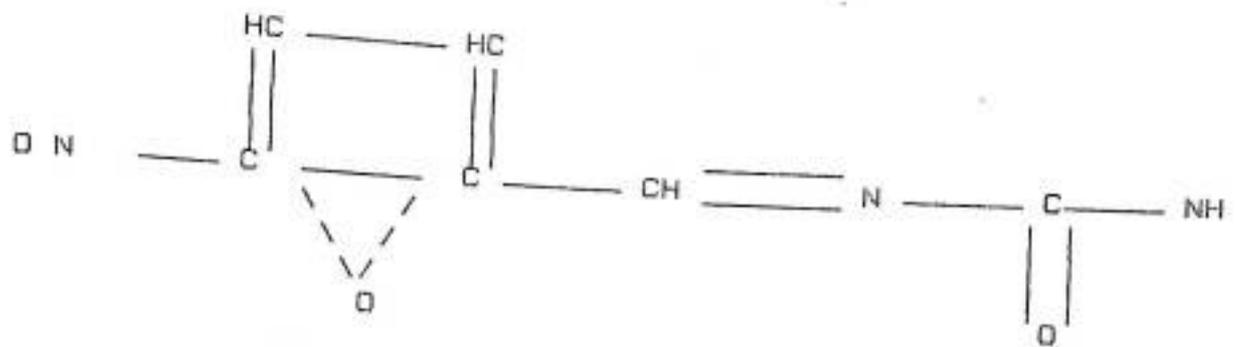


Cholik (1988) mengatakan bahwa di dalam air amonia terdapat dalam dua bentuk, yaitu NH_4 yang tidak bersifat racun dalam jumlah yang rendah dan NH_3 yang bersifat racun. Kadar amonia yang aman di dalam air hendaknya tidak melebihi 1,5 ppm NH_4 dan 0,1 ppm NH_3 .

Peningkatan kandungan NH_3 dalam air terutama terjadi karena adanya akumulasi sisa-sisa pakan dan hasil ekskresi organisme yang makin meningkat dengan meningkatnya ukuran larva udang (Wickins, 1981 dalam Poernomo, 1988).

Furazolidon

Furazolidon adalah obat antibakteri produksi PT. Argent Chemical Laboratoris, USA, digunakan untuk pencegahan infeksi bakteri gram negatif maupun gram positif pada ikan dan udang. Obat ini digunakan terutama dalam pencampuran makanan untuk pencegahan penyakit furunculosis yang disebabkan oleh Aeromonas spp (Anonymous, 1987). Herwing dkk. (1984) dalam Istanstyo (1991) menyatakan bahwa Furazolidon ini sinonim dengan obat anti bakteri Furaxone, Furazon, NF-180 dan Nitroforane, dengan komposisinya N-(5-nitro-2-furfuralidine)-3amine-2-oxalidon dengan rumus bangun sebagai berikut :



Furazolidon mengandung bahan aktif 97% $C_8H_7N_3O_3$ dan merupakan aldehyd yang khas dari kondisi produk 5-nitro-2-furaldehyd dan 3-amino-2-oxilidon. Furazolidon mempunyai daya anti bakteri dan anti protozoa yang kuat terutama diberikan pada penderita diare dan gastroentristis (Anonymous, 1983). Obat ini diberikan secara oral dan terutama pada penderita yang resisten terhadap preparat-preparat sulfanomida. Mekanismekerja obat ini menghambat proses dehidrogenase pada susunan ensim dari mikro organisme. Daya anti bakteri Furazolidon ini tidak terpengaruh dengan adanya perubahan kondisi lingkungan (Sadullah, 1990). Furazolidon termasuk kedalam golongan obat sulfa dan kemoterapeutik. Obat ini digunakan untuk pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit (Listriono, 1989).

Hasil penelitian maskrokan (1993), menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi Furazolidon 1,5 ppm dengan treflan 0,03 ppm rata-rata kelulusan hidup larva udang windu adalah 34 % dari stadia zoea sampai post larva-1. Selanjutnya dikatakan oleh Sadullah (1990) bahwa pemberian furazolidon dengan konsentrasi 2 ppm dapat mencegah dan mengobati infeksi bakteri dan meningkatkan kelangsungan hidup larva udang tanpa mempengaruhi organ tubuh udang.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kompleks BTN Hamzy Tamalanrea Indah Ujung Pandang dalam pemeliharaan larva udang windu (Panaeus monodon) Fabr.), sedang di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Hasanuddin dilakukan penumbuhan bakteri. Kegiatan ini berlangsung pada bulan Juni sampai Juli 1994.

Bahan dan Alat Penelitian

Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember plastik dengan volume 10 liter sebanyak 12 buah, dilengkapi dengan aerator. Setiap wadah diisi air laut sebanyak 5 liter dengan salinitas 29 - 32 permil yang telah disaring dengan menggunakan saringan pasir.

Udang dan Zat Uji

Udang uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang windu (Panaeus monodon) Fabr.), stadia PL₁ - PL₁₅ dengan kepadatan 20 ekor/liter air. Hal ini menurut Kungvankij dkk. (1986), bahwa makala larva telah menjadi post larva-1 (PL-1) maka dipindahkan ke dalam bak yang lebih besar dengan kepadatan 15 - 20 ekor/liter. Larva udang windu yang digunakan berasal dari Balai Benih Udang (BBU) Sidde. Sedang zat uji yang digunakan adalah Furazolidon dengan konsentrasi yang berbeda yang telah ditentukan.

Makanan Udang Uji

Makanan (jenis pakan) yang diberikan pada udang uji (larva udang windu) dalam penelitian ini yaitu *Artemia* sebanyak 500 ekor/larva/hari dan pakan buatan (Crumble) sebanyak 10 % dari berat biomassa udang uji dengan pemberian tiga kali sehari yaitu pada pagi, siang dan malam hari.

Penumbuhan Bakteri

Penumbuhan bakteri dilakukan dalam cawan petri yang berisi media Nutrien Agar (NA). Penumbuhan bakteri dilakukan dengan metode pengenceran menurut Lister (1965) dalam Dwidjoseputro (1985). Setiap perlakuan diambil 15 ekor larva udang windu selanjutnya digerus dan diencerkan dengan 1 ml aquades steril. Hasil pengenceran tersebut kemudian diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades steril sebanyak 9 ml/tabung.

Pengenceran dilakukan mulai (10^{-1}), (10^{-2}) dan (10^{-3}), setelah itu maka dari pengenceran (10^{-1}) sampai (10^{-3}) diambil masing-masing 1 ml dan diteteskan pada media agar. Agar pertumbuhan bakteri menyebar pada permukaan media agar, maka cawan petri tersebut digerak-gerakan dengan tangan membentuk angka delapan. Cawan petri yang telah berisi isolasi bakteri diinkubasikan di dalam inkubator dengan suhu 38°C .

Penyimpangan cawan seperti dilakukan dengan meletakkan secara terbalik, yaitu permukaan medium menghadap ke bawah untuk menghindari tetesan air yang mungkin melekat pada dinding dalam cawan petri. Inkubasi ini dilakukan selama 24 jam (Dwidjoseputro, 1985). Untuk memperkecil kontaminasi maka

sebelumnya alat-alat di sterilisasi. Semua alat-alat seperti tabung reaksi, pipet, cawan petri dicuci bersih dengan menggunakan sabun kemudian dikeringkan dan selanjutnya dimasukkan dalam oven, sedangkan kapas penutup tabung reaksi dimasukkan ke dalam otoklaf pada tekanan ± 2 atm, temperatur 121°C selama ± 30 menit.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lenkap (RAL), dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga satuan percobaan sebanyak 12 buah. Keempat perlakuan berbeda dari segi pemberian konsentrasi Furazolidon, yaitu :

- Perlakuan A : Tanpa pemberian Furazolidon
- Perlakuan B : Pemberian Furazolidon dengan konsentrasi 1,0 ppm
- Perlakuan C : Pemberian Furazolidon dengan konsentrasi 1,5 ppm
- Perlakuan D : Pemberian Furazolidon dengan konsentarsi 2,0 ppm

an tiap stadia dan akhir penelitian. Jumlah udang uji yang hidup setiap pengamatan dihitung secara sampling dan dilakukan empat kali pengambilan sampel, dengan menggunakan gelas piala bervolume 500 ml. Rumus yang digunakan adalah (Quinitio *et al.*, 1984).

$$D = \text{Samping I} + \text{II} + \text{III} + \text{IV}$$

$$4 \times 0,5 \text{ Liter}$$

$$L = \text{Jumlah larva perliter (D)} \times \text{Volume air wadah (liter)}$$

dimana :

D = Jumlah larva perliter (ekor)

L = Jumlah larva setiap wadah pemeliharaan

Sedangkan untuk melihat tingkat kelangsungan hidup hewan uji (larva udang windu) digunakan rumus Effendie (1970), yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Dimana : SR = Nilai kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah udang uji yang hidup pada akhir penelitian

N_0 = Jumlah udang uji pada awal penelitian (ekor)

Pengamatan Jumlah Koloni Bakteri

Jumlah koloni bakteri per millimeter suspensi asal dihitung pada awal dan akhir penelitian. Perhitungan jumlah koloni bakteri dimulai setelah inkubasi selama 24 jam, kemudian dilanjutkan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang terdapat dalam cawan petri dengan menggunakan hand caunter, jumlah koloni yang dianggap memenuhi syarat, yaitu 30 - 300 koloni per cawan petri. Untuk menghitung jumlah sel bakteri/ml larutan suspensi dapat dilakukan dengan metode Lister (1965) dalam Djawad (1989) misalnya sebagai berikut :

Jumlah koloni bakteri dalam cawan petri 10^{-2} =
tidak terhitung, 10^{-3} = koloni.

Jadi Jumlah total bakteri yaitu :

$$10^3 \times 50/\text{ml} = 50.000 \text{ sel/ml}$$

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung, dilakukan pengukuran parameter kualitas air media udang uji (larva udang windu) yang meliputi salinitas, suhu, derajat keasaman (pH), kadar amoniak dan kandungan oksigen terlarut. Parameter kualitas yang diukur, metode/alat yang digunakan dan waktu pengamatan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air Yang Diamati, Metode/Alat Yang Digunakan dan Waktu Pengamatan Selama Penelitian.

Parameter	Alat/Metode	Waktu
Kualitas Air	Yang digunakan	Pengamatan
pH	pH meter	06.00 ; 17.00
Salinitas	Salinometer	06.00 ; 17.00
Suhu	Thermometer	06.00 ; 17.00
Oksigen terlarut	Titrasi/metode Winkler	Awal dan akhir penelitian
Amoniak	Spektrofotometer	Akhir penelitian

Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi yang diujikan digunakan analisis sidik ragam, jika didapatkan adanya pengaruh yang berbeda nyata maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) mengikuti petunjuk Srigandono (1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup

Nilai tingkat kelangsungan hidup ditentukan oleh jumlah udang yang hidup. Sedangkan nilai rata-rata kelangsungan hidup larva udang windu (Panaeus monodon Fabricius) selama penelitian untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata Kelangsungan Hidup Larva Udag Windu (Panaeus monodon Fabricius) selama Penelitian.

Stadia Larva	Perlakuan (ppm)	Kelangsungan Hidup (%)
PL ₁ - PL ₅	A (0 ppm)	78,00
	B (1,0 ppm)	84,00
	C (1,5 ppm)	84,00
	D (2,0 ppm)	88,00
PL ₅ - PL ₁₀	A (0 ppm)	59,00
	B (1,0 ppm)	62,00
	C (1,5 ppm)	70,00
	D (2,0 ppm)	80,00
PL ₁₀ - PL ₁₅	A (0 ppm)	34,67
	B (1,0 ppm)	44,67
	C (1,5 ppm)	53,00
	D (2,0 ppm)	74,00

Dari hasil analisis sidik ragam nilai kelangsungan hidup larva udang windu stadia PL-1 hingga PL-5 (Lampiran 2), terlihat bahwa perbedaan konsentrasi Furazolidon mempengaruhi daya kelangsungan hidup pada stadia larva. Sedangkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (*Panaeus monodon* Fabr.) Stadia PL-1 - PL-5

Perlakuan (ppm)	Nilai Tengah	Selisih
D (2,0 ppm)	88,000 D	
B (1,0 ppm)	84,333 3,667**	B
C (1,5 ppm)	84,000 4,000**	0,333 ^{ns} C.
A (0 ppm)	78,000 10,000**	6,333** 6,000**

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Hasil uji BNT Tabel 3, memperlihatkan bahwa perlakuan D (2,0 ppm) berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi perlakuan B (1,0 ppm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (1,5 ppm), namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (0 ppm). Ini berarti pemberian konsentrasi Furazolidon (1,0 ppm) dan (1,5 ppm) memberikan pengaruh yang sama terhadap kelangsungan hidup larva udang windu stadia PL-1 hingga PL-5, tetapi lebih baik dari pada perlakuan A (0 ppm). Ini dimungkinkan karena pada perlakuan A tanpa pemberian antibiotika sehingga secara langsung bakteri penyebab penyakit mudah berkembang sehingga mengganggu kelangsungan hidup larva. Menurut

Sunaryanto dan Pudjiatno (1986), bahwa pada media kultur dengan menggunakan air laut yang telah disaring, pertumbuhan jumlah koloni bakteri semakin besar seiring pertambahan waktu.

Kematian larva udang windu pada stadia PL-1 sampai PL-5 disebabkan oleh kanibalisme dan serangan bakteri terutama pada saat moulting/ganti kulit. Hal ini disebabkan karena tiap hari terjadi pergantian kulit, sehingga parasit lebih mudah menyerang. Idrus (1988) melaporkan bahwa pasca larva adalah stadia yang paling peka terhadap penyakit menyusul mysis, zoea dan nauplius.

Pada pengamatan larva udang windu yang mati terlihat pada pangkal ekor bengkok kesamping, tubuhnya kotor dan isi perut kosong. Rukyani dkk. (1991) menyatakan bahwa penyakit bakteri adalah penyakit yang disebabkan oleh organisme penyakit seperti Aeromonas dan Vibrio. Selanjutnya Sunarnyato dan Taslihan (1988) menyatakan bahwa penyakit tersebut menyerang pada stadia larva sampai awal pasca larva dengan ciri-ciri tubuh larva bengkok, tidak ada nafsu makan, warna tubuh tidak normal dan moulting tidak sempurna dan sangat sensitif terhadap beberapa antibiotika.

Pada pengamatan selanjutnya yakni dari post larva-5 hingga post larva-10, nilai kelangsungan hidup berkisar 59,00% - 80,00% (Tabel 2.). Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu.

Hasil uji BNT Tabel 4, memperlihatkan perlakuan yang paling baik adalah perlakuan D (2,0 ppm) dengan kelangsungan hidup tertinggi yaitu 80,00% disusul perlakuan C (1,5 ppm).

Tabel 4. Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (Panaeus monodon Fabr.) Stadia PL-5 - PL-10

Perlakuan (ppm)	Nilai Tengah	Selisih	
D (2,0 ppm)	80,000	D	
C (1,5 ppm)	70,667	9,333**	C
B (1,0 ppm)	62,667	17,333**	8,000** B
A (0 ppm)	59,000	21,000**	11,667** 3,666*

Keterangan : * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

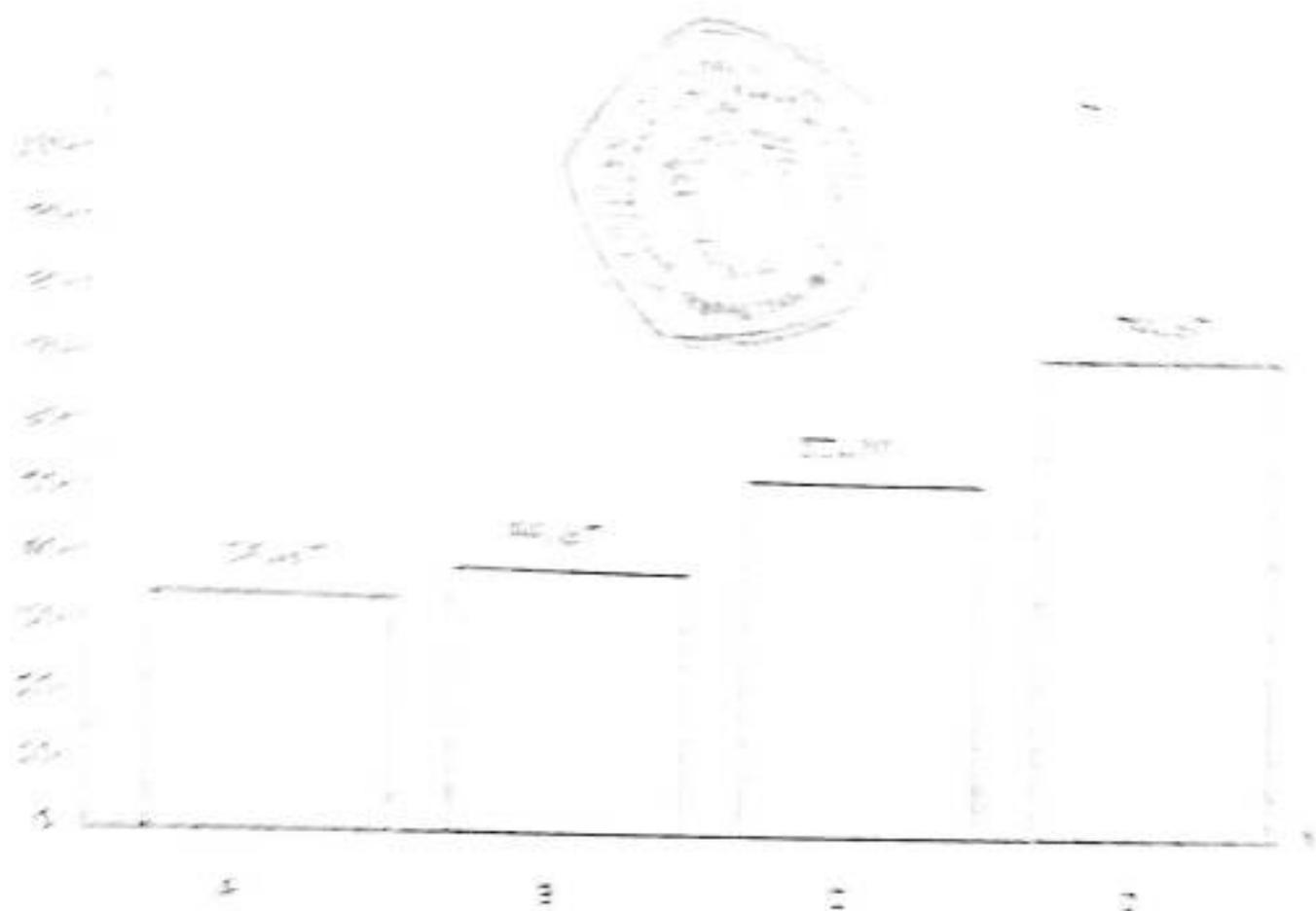
Dengan nilai 70,67 %, kemudian perlakuan B (1,0 ppm) dengan nilai 62,67 % dan terendah pada perlakuan A (0 ppm) dengan nilai 59,00 %. Hal ini sesuai yang dikatakan oleh Sadullah (1990), bahwa pemberian Furazolidon dengan konsentrasi 2 ppm dapat dicegah dan mengobati infeksi bakteri dan meningkatkan kelangsungan hidup larva udang tanpa mempengaruhi organ tubuh udang. Selanjutnya Anonymous (1987) mengatakan bahwa Furazolidon adalah obat antibakteri produksi PT. Argen Chemical Laboratories, USA, digunakan untuk pencegahan penyakit infeksi bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif pada ikan dan udang. Obat ini diberikan terutama dalam campuran makanan untuk pencegahan penyakit furunculosis yang disebabkan oleh Aeromonas sp

Kelangsungan hidup larva udang windu yang terendah pada stadia PL-5 hingga PL-10 didapatkan pada perlakuan A, hal ini diduga karena pada perlakuan A tanpa pemberian antibiotika sehingga secara langsung bakteri penyebab penyakit mudah ber-

kembang sehingga mengganggu kelangsungan hidup larva. Selain itu pada post larva ini pemberian pakan semakin intensif mengakibatkan semakin mudahnya penyakit terbawa kedalam media budidaya. Sisa-sisa pakan yang menumpuk mengakibatkan kandungan bahan organik dan amoniak meningkat. Pada pengukuran amoniak didapatkan 0,16 ppm, dimana kualitas air menurun secara langsung sehingga penyakit mudah menyerang larva. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Lightner (1985), bahwa adanya penyakit yang disebabkan oleh bahan organik yang menumpuk pada sistem budidaya yang digunakan, kandungan oksigen yang ada dan adanya stres pada saat moulting.

Nilai rata-rata kelangsungan hidup windu pada stadia post larva-1 sampai post larva-15 selama penelitian didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan D (2,0 ppm) dengan tingkat kelangsungan hidup 74,67 % disusul dengan perlakuan D (1,5 ppm) dengan tingkat kelangsungan hidup 53,00 % kemudian perlakuan B (1,0 ppm) dengan tingkat kelangsungan hidup 34,67 % dan perlakuan A (0 ppm) dengan tingkat kelangsungan hidup 34,67 % (Tabel 2 dan Gambar 2).

Pada Gambar 2, memperlihatkan adanya variasi rata-rata tingkat kelangsungan hidup larva udang windu setiap perlakuan. Nampak bahwa perlakuan D pada post larva-15 udang tertinggi yaitu 74,67 %, sedangkan pada perlakuan A menunjukkan nilai terendah yaitu 34,67 %.



Gambar 2. Histogram Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (*E. monodon* Fabr.) Pada Akhir Penelitian (Scale 1:10)

Keterangan : A = Kontrol

B = Konsentrasi 1,0 ppm

C = Konsentrasi 1,5 ppm

D = Konsentrasi 2,0 ppm

Y = Tingkat kelangsungan hidup (%)

X = Perlakuan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 2,3 dan 4) ternyata tingkat kelangsungan hidup larva udang windu selama penelitian memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada pemberian Furazolidon dengan konsentrasi yang berbeda.

Tabel 5. Uji BNT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (*Panaeus monodon* Fabr.) Stadia PL-1 - PL-15

Perlakuan (ppm)	Nilai Tengah	Selisih		
D (2,0 ppm)	74,667	D		
C (1,5 ppm)	53,000	21,667**	C	
B (1,0 ppm)	44,667	30,000**	8,333**	B
A (0 ppm)	34,667	40,000**	18,333**	10,000**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada stadia PL-1 sampai PL-15 yang disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan D (2,0 ppm) berbeda sangat nyata dengan perlakuan C (1,5 ppm), B (1,0 ppm) dan A (0 ppm).

Tingginya tingkat kelangsungan hidup larva udang windu pada perlakuan D (konsentrasi 2,0 ppm), diduga berkaitan dengan konsentrasi yang diberikan, dimana dapat membunuh mikroorganisme yang dapat menyerang larva udang, memperkecil kandungan bakteri serta parasit yang ada dalam media pemeliharaan dan aplikasi obat belum sampai pada taraf yang membahayakan bagi kelangsungan hidup larva windu. Hal ini diperkuat dimana jumlah koloni bakteri yang didapatkan pada perlakuan D (2,0 ppm) lebih rendah dibandingkan dengan jumlah koloni bakteri yang terdapat pada perlakuan C (1,5 ppm), B (1,0 ppm) dan A (0 ppm) terlihat pada (Lampiran 6).

Dari hasil uji coba, Sunaryanto dan Mintardjo (1980) dengan menggunakan Streptomycin mulai dari fase nauplius sampai PL-15 dengan nilai rata-rata kelulusan hidup 9,70 %, Malachite green dengan rata-rata kelulusan hidup 27,50 %, Masrokan (1993) dengan menggunakan Furazolidon kombinasi Treflan mendapatkan rata-rata kelulusan hidup 34 % jika dibandingkan dengan ini yang hanya Furazolidon dengan konsentrasi (2,0 ppm) didapatkan kelangsungan hidup rata-rata lebih tinggi yaitu 74,67 %.

Tingkat kelangsungan hidup larva udang terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu 34,67 %. Hal ini dimungkinkan karena pada perlakuan A tanpa pemberian antibiotika sehingga secara langsung bakteri penyebab penyakit mudah berkembang sehingga mengganggu kelangsungan hidup larva. Hal ini didukung oleh data perhitungan bakteri dimana jumlah koloni bakteri yang didapatkan pada perlakuan A lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kenyataan ini sejalan dengan pernyataan Sunaryanto dan Pudjiatno (1986), bahwa media kultur dengan menggunakan air laut yang telah disaring, penambahan jumlah koloni bakteri semakin besar seiring dengan bertambahnya waktu

Secara umum pada pengamatan larva yang terserang penyakit kelihatan pangkal ekor bengkok kesamping, tubuhnya kotor dan isi perut kosong. Rukyani dkk. (1991) menyatakan bahwa penyakit bakteri adalah penyakit yang disebabkan oleh organisme parasit seperti Aeromonas dan Vibrio. Selanjutnya Sunaryanto dan Taslihan (1988) menyatakan bahwa penyakit tersebut menyerang pada stadia larva sampai awal pasca larva,

tidak ada nafsu makan, warna tubuh tidak normal dan moulting tidak sempurna dan sangat sensitif terhadap beberapa antibiotika.

Selain itu juga didapatkan larva udang yang mati tubuhnya berwarna putih keruh, jaringan tubuhnya rusak dan dalam tubuhnya terlihat mikroorganisme yang bergerak-gerak. Hal ini disebabkan oleh protozoa dari golongan amuba flagellata. Infeksi patogen jenis ini dapat mengakibatkan tubuh larva kelihatan utuh bentuknya apabila diamati di bawah mikroskop akan nampak rusak hanya kulitnya saja yang masih utuh karena jaringan tubuhnya dipenuhi oleh patogen tersebut.

Penyerangan pada tingkat awal larva kelihatan lemah dan hanya berdiam di dasar bak. Selanjutnya dikatakan bahwa protozoa ini akan timbul apabila kualitas air menurun dan kotoran bahan organik di dasar bak cukup banyak. Hal ini dimungkinkan karena pada post larva-5 sampai post larva-15 pemberian pakan buatan semakin intensif mengakibatkan semakin mudahnya penyebab penyakit terbawa ke dalam media budidaya. Sisa-sisa pakan yang menumpuk dapat mengakibatkan kandungan bahan organik dan amoniak meningkat.

Jumlah Koloni Bakteri

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri, diperoleh rata-rata jumlah koloni bakteri seperti terlihat pada Lampiran 5.

Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 6, terlihat adanya pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah

koloni bakteri, ini menunjukkan perlakuan A (0 ppm), B (1,0 ppm), C (1,5 ppm) dan D (2,0 ppm) memperlihatkan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri.

Tabel 6. Uji BTN Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Koloni Bakteri pada Akhir Penelitian

Perlakuan (ppm)	Nilai Tengah	Selisih
A (0 ppm)	28333	A
B (1,0 ppm)	211333,3	72000,0** B
C (1,5 ppm)	172000,0	39333,3** C
D (2,0 ppm)	119666,7	53333,3** D

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Hasil uji BNT Tabel 6, terlihat bahwa antara perlakuan D, C dan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, ini berarti pemberian antibiotika memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri pada setiap perlakuan. Pada perlakuan A tanpa pemberian Furazolidon diduga bakteri mudah berkembang karena tidak adanya antibiotika yang menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai pendapat Sunaryanto dan Pudjiatno (1986), bahwa pada media kultur dengan menggunakan air laut yang telah disaring, penambahan jumlah koloni bakteri semakin besar seiring dengan penambahan waktu.

Pertambahan jumlah koloni bakteri dalam media pemeliharaan dipengaruhi oleh pemberian konsentrasi zat

antibiotika Furazolidon. Semakin tinggi pemberian konsentrasi Furazolidon pertumbuhan jumlah koloni bakteri semakin rendah, ini berarti pada perlakuan D (2,0 ppm) merupakan perlakuan yang terbaik dimana mampu menghambat pertumbuhan jumlah koloni bakteri.

Kualitas Air

Hasil pengamatan parameter kualitas air yang tercatat selama penelitian berlangsung disajikan dalam (Lampiran 7).

Suhu air selama penelitian untuk semua perlakuan berkisar 26,0 - 28,0°C. Kisaran suhu ini dianggap masih dalam batas optimum bagi pertumbuhan larva udang windu. Sebagaimana pendapat Moch dan Murphy (1970) dalam Nurjana dkk. (1989), bahwa suhu air yang optimal untuk kehidupan udang windu berkisar dari 26 sampai 30°C.

Pengamatan salinitas selama penelitian berkisar antara 29-32 permil. Salinitas tersebut masih dianggap optimum untuk pemeliharaan larva udang windu. Adisukresno (1980) mengatakan bahwa pembenihan udang akan berhasil apabila kadar air laut berkisar 24 - 32 permil. Selanjutnya Utaminingsih (1988) mengatakan bahwa larva udang tumbuh dengan baik pada salinitas 30 - 33 permil.

Kandungan oksigen terlarut (O₂) yang diperoleh selama penelitian berkisar 5,0 - 6,9 ppm. Poernomo (1988) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut 4,5 - 7 ppm merupakan batas optimal pertumbuhan udang windu. Menurut Wardoyo (1981) dalam Poernomo (1988), udang memerlukan oksigen

minimal 3 ppm dan pada konsentrasi 2 ppm beberapa spesies udang akan mengalami kematian. Untuk mempertahankan dan meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut dalam media pemeliharaan larva udang windu, telah dilakukan pengaliran udara secara terus-menerus dengan menggunakan aerator.

Derajat keasaman (pH) air selama penelitian berkisar 7,0 - 8,0. Derajat keasaman tersebut berada dalam kisaran optimal. Ilyas dkk. (1987) mengatakan bahwa kisaran pH optimal bagi pertumbuhan udang windu adalah 7,0 - 8,5. Selanjutnya dikatakan udang windu dapat mentolerir pH air antara 6,0 - 9,0.

Pengukuran konsentrasi amoniak (NH_3) pada akhir penelitian berkisar 0,14 - 0,16 ppm. Tingginya kadar sisa-sisa pakan dan hasil ekskresi organisme. Sebagai mana NH_3 disebabkan pembongkaran bahan-bahan organik dari sisa-sisa pakan dan hasil ekskresi organisme. Sebagai mana pendapat Wickins (1981) dalam Poernomo (1988), peningkatan kandungan NH_3 dalam air dan terutama terjadi karena adanya akumulasi sisa - sisa pakan ekskresi amoniak yang semakin meningkat mengatakan bahwa di dalam air amoniak terdapat dalam dua bentuk yaitu NH_4 yang tidak beracun dalam jumlah tertentu dan NH_3 yang bersifat racun. Kadar amoniak yang aman didalam air hendaknya tidak melebihi 1,5 ppm NH_4 dan 0.1 ppm NH_3 .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pengaruh konsentrasi Furazolidon terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu dan pertumbuhan bakteri maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Penggunaan Furazolidon pada konsentrasi yang berbeda ternyata memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup udang windu dan penghambatan pertumbuhan jumlah koloni bakteri.
- Konsentrasi Furazolidon 2,0 ppm didapatkan tingkat kelangsungan hidup udang windu tertinggi (74,67 %) dan penghambatan jumlah koloni bakteri merupakan yang terendah yaitu ($119,67 \times 10^3$).
- Kualitas air media pemeliharaan selama penelitian masih layak untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang windu.

Saran

- Untuk mencegah dan pengobatan terhadap penyakit bakteri pada udang windu sebaiknya digunakan Furazolidon dengan konsentrasi 2,0 ppm
- Perlu penelitian lanjutan dengan menggunakan konsentrasi Furazolidon yang lebih besar dari 2,0 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisukresno, S. 1980. Persyaratan Pembenuhan Udang. dalam Pedoman Pembenuhan Udang. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Anonymous. 1983. Daftar Obat di Indonesia. Edisi Keempat Penerbit Gradjidian, Jakarta.
- _____. 1987. Manusia Reference. Aquaculture Product Argen Chemical Laboratories, USA.
- _____. 1986. Pokok-pokok Perawatan Larva Udang Penaeid. Direktorat Jendral Perikanan, Jakarta.
- Cholik, F dan A. Poernomo. 1987. Pengolahan Mutu Air Tambak Untuk Budidaya Udang Intensif. Balai Penelitian Budidaya Pantai, Maros.
- Djawad, M.I. 1989. Manual Opersi Larva Culture. P.T. Sulawesi Agro Utama, Bulukumba.
- Dwidjoseputro, D. 1985. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djabatan.
- Effendi, M.L. 1979. Metode Biologi Perikanan. Cetakan Ketiga Yayasan Dwi Sri, Bogor.
- Indarwati. 1990. Pengaruh dosis Chloramphenicol Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Udang Windu (Panaeu monodon Fab). Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Idrus, M.R. 1988. Studi Tentang Penyakit Parasit pada Benih Udang Windu (Panaeus monodon Fabricius) di Hatchery. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Ilyas, S.F. Cholik, A. Poernomo, W. Ismail, R. Arifudin, I.N.S. Rabegnatar, Koesoemadinata, E. Danakusuma, dan Partasasmita. 1987. Petunjuk Teknis Bagi Pengoperasian Unit Usaha Pembenuhan Udang Windu Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Istanstyo, A. 1991. Artemia Sebagai Pembawa (Carrier) Furazolidon sebagai Pakan Larva Udang Windu Menyala. Laporan Penelitian, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Kokarkin, C. 1989. Pengolahan Usaha Pembenuhan Udang Skala Rumah Tangga. Makala Pokok, Disajikan dalam Lokakarya Pembenuhan Udang Skala Rumah Tangga dan Budidaya Intensif di Tambak Rakyat, Jakarta.

- Kungvankij, P., L.B. Tiro, Jr. Pudadera, Jr. I.O. Potesta, K.G. Talaen, L.P. Bustili, E.T. Tech, A. Unggui, T.E. Chua. 1986. Balai Benih Udang; Disain, Pengoperasian dan Pengolahannya. Direktorat Jendral Perikanan Bekerja-sama dengan Internasional Development Research Centre, Jakarta.
- Ligtner, D.V. 1985. Racun dan Penyakit dalam Teknoligi Pembenihan Udang. Editor. J.M. Fox Central Jaya Inter-price Development Projectt dan P.T. Segera Amindo Sarana, Jakarta.
- Listrino. 1989. Penggunaan Obat Secara Tepat, Aman dan Murah. Majala Ayam dan Telur, Edisi November 1989, No 45. Th.XX, Jakarta.
- Masrokan. 1993. Pengaruh Kosentrasi Furazolidon dan Treflan Terhadap Jekalngsungan Hidup Larva Udang Windu (Panaeus monodon Fabr.). Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Nurjana, M.L, dan S. Adisukresno. 1980. Pengolahan Pembenuhan dalam Pedoman Pembenuhan Udang Penaeid, Departemen Pertanian, Dirjen Perikanan, Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- _____. M.L, dan L.S. Djuanaidah, B. Sumartono. 1989. Paket Teknologi Pembenuhan Udang Sakala Rumah Tangga. INFIS. Manual Seri No 2. Dirjen Perikanan, Jakarta.
- Poernomo, A. 1979. Budidaya Udang Windu di Tambak dalam Udang, Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi dan Udang Sebagai Bahan Makanan di Indonesia, Proyek Penelitian Potensi Sumber Daya Ekonomi, LON-LIPI, Jakarta.
- _____. 1988. Faktor Lingkungan Dominan Pada Budidaya Udang Intensif. Seminar Budidaya Udang dan Tambak di Jawa Timur, 16 Januari 1988, Surabaya.
- Quinitio, E.T, P.G. Gabasa, F.P. Sunaz, E.P. Rayes, D.T. Delapena and R.V. Rivera, 1984. A Guide to Prawn Hatchery Design and Operations. Aquacultur Dept. SEAFDEC. Ilo-ilo, Philipines.
- Rantetondok, A. 1986. Hama dan Penyakit Ikan. Lembaga Penerbit Universitas Hasanuddin (LEPHAS), Ujung Pandang.
- Rukyani, A., H. Supriadi, O. Komaruddin, D. Bastiawan, P. Taufik, Taukhid, R. Arifuddin. 1991. Petunjuk Pengolahan Kesehatan Ikan Bagi Akuakultur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Rukyani, A., P. Taufik, dan Taukhid. 1992. Penyakit Kunang-kunang (Luminiscent Vibriosis) di Hatchery Udang Windu dan Cara Penanggulangannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan

Balitbang. Departemen Pertanian, Jakarta.

- Sadullah, D. 1990. Penggunaan Fusazolidon dalam Menangkal Bakteri Penyebab Ugang Menyala (*Vibrio* sp) pada Larva Ugang Windu (*Panaeus monodon* F) Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Sinderman, C.J. and D. Lightner (Editors). 1988. Disease Diagnosis and Control in Nort American Marine Aquaculture. Second Edition (Resived). Elsevier Publishing CO. Amsterdam - Oxford - New York.
- Srigandono, B. 1980. Rancangan Percobaan (Experimentan Designs), Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sumeru, S. 1988. Pakan dan Proses Pembuatannya. Makalah Bahan Untuk Latihan Teknis Budidaya Tambak, Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Sunaryanto dan Mintardjo, K. 1980. Penyakit dan Teknik Pengendaliannya dalam Pedoman Pembenihan Ugang *Penaeid*. Direktorat Jendral Perikanan, Depertemen Perikanan, Jakarta.
- Sunaryanto dan Pudjiatno. 1986. Penyakit dan Parasit pada Pembenihan Ugang *Penaeid*. Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Sunaryanto dan Taslihan, A. 1988. Penyakit udang dan Pengendaliannya dalam Bahan Kuliah Latihan Ahli Pembenihan Ugang angkatan II. Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Taslihan, A. 1988. Penyakit Ugang dan Cara Pengendaliannya Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Utaminingsih. 1988. Kualitas Air Untuk Pembenihan dalam Bahan Kuliah Latihan Ahli Pembenihan Ugang Angkatan II. Balai Budidaya Air Payau Jepara, Jepara.



Lampiran 1. Tingkat kelangsungan hidup larva udang windu (*Paranaeus monodon* Fabr.) pada stadia PL-1 - PL-15

Perlakuan/ Ulangan	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)			
	PL ₁ - PL ₅	PL ₅ - PL ₁₀	PL ₁₀ - PL ₁₅	
A	1	78,00	59,00	34,00
	2	79,00	61,00	37,00
	3	77,00	57,00	33,00
	Rerata	78,00	59,00	34,67
B	1	83,00	61,00	46,00
	2	84,00	63,00	45,00
	3	86,00	64,00	43,00
	Rerata	84,33	62,67	44,67
C	1	85,00	69,00	55,00
	2	83,00	73,00	53,00
	3	84,00	70,00	51,00
	Rerata	84,00	70,67	53,00
D	1	88,00	81,00	73,00
	2	87,00	80,00	76,00
	3	89,00	79,00	75,00
	Rerata	88,00	80,00	74,67

Lampiran 2. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu (*Panaeus monodon* Fabricius) post larva-1 hingga post larva-5

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	tab 0,05	0,01
Rata-rata	1	83834,0833	83834,0833		4,07	7,59
Perlakuan	3	154,2500	51,4167			
E r r o r	8	10,6667	1,3333	38,56**		
Total	12	83999,0000				

Ketrangan : ** = berbeda sangat nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5 \% &= t(\text{db E} ; 5 \%) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 2,306 \times 0,9428 \\
 &= 2,1741
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1 \% &= t(\text{db E} ; 1 \%) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 3,355 \times 0,9428 \\
 &= 3,1631
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu (Panaeus monodon Fabricius) post larva-5 hingga post larva-10

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	tab 0,05	tab 0,01
Rata-rata	1	55624,0833	55624,0833		4,07	7,59
Perlakuan	3	781,5833	260,5278			
Error	8	23,3333	2,9167	89,32**		
Total	12	56428,9999				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5 \% &= t(\text{db E} ; 5 \%) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 2,306 \times 1,3944 \\
 &= 3,2156
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1 \% &= t(\text{db E} ; 1 \%) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 3,55 \times 1,3944 \\
 &= 4,6784
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang windu (Panaeus monodon Fabricius) post larva-10 hingga post larva-15

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	tab 0,05	0,01
Rata-rata	1	32136,7500	321136,7500		4,07	7,59
Perlakuan	3	2606,2500	868,7500			
				267,31**		
Error	8	26,0000	3,2500			
Total	12	34769,0000				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Uji Beda Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t(\text{db E}; 5\%) \times \frac{\sqrt{2 \cdot \text{KTE}}}{n} \\
 &= 2,306 \times 1,4720 \\
 &= 3,3943
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t(\text{db E}; 1\%) \times \frac{\sqrt{2 \cdot \text{KTE}}}{n} \\
 &= 3,355 \times 1,4720 \\
 &= 4,9384
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Jumlah koloni bakteri (koloni/ml) pada awal dan akhir penelitian.

Perlakuan/ Ulangan	Awal (sel/ml)	Akhir (sel/ml)	
A	1	244×10^3	283×10^3
	2	240×10^3	280×10^3
	3	253×10^3	287×10^3
	Rata-rata	$245,67 \times 10^3$	$283,33 \times 10^3$
B	1	236×10^3	219×10^3
	2	236×10^3	205×10^3
	3	243×10^3	210×10^3
	Rata-rata	$245,00 \times 10^3$	$211,33 \times 10^3$
C	1	253×10^3	169×10^3
	2	240×10^3	172×10^3
	3	244×10^3	175×10^3
	Rata-rata	$245,76 \times 10^3$	$172,00 \times 10^3$
D	1	245×10^3	127×10^3
	2	239×10^3	119×10^3
	3	255×10^3	113×10^3
	Rata-rata	$246,33 \times 10^3$	$119,67 \times 10^3$

Lampiran 6. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan jumlah koloni bakteri pada akhir penelitian.

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	tab
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hit	0,05 0,01
Rata-rata	1	463740083333,333	463740083333,333	4,07	7,59
Perlakuan	3	42790916666,667	14263638888,889		
				471,533**	
E r r o r	8	2420000000,000	30250000,000		
Total	12	506773000000,000			

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5 \% &= t (\text{db E ; } 5 \%) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 2,306 \times 4490,7 \\
 &= 10355,63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 11 \% &= t (\text{db E ; } \times 4490,7) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTE}}{n}} \\
 &= 3,355 \times 4490,7 \\
 &= 15066
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Kisaran hasil pengukuran kualitas air media larva udang windu (Panaeus monodon Fabr.) selama penelitian.

Kualitas Air					
Perlakuan	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Oksigen (ppm)	pH	Amoniak (ppm)
A	26,0-28,0	29,0-32,0	5,0-6,5	7,0-8,0	0,14-0,16
B	26,0-28,0	29,0-32,0	5,4-6,8	7,0-8,0	0,11-0,15
C	26,0-28,0	29,0-32,0	5,0-6,8	7,0-8,0	0,10-0,13
D	26,0-28,0	29,0-32,0	5,4-6,9	7,0-8,0	0,09-0,10

RIWAYAT HIDUP

LUTFI. Lahir di Pinrang pada tanggal 1 Juni 1963 anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan ayah H. Muhammad Tayyeb dan Ibu H. Maimunah.

Menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri No.8 Pinrang Kabupaten Pinrang pada tahun 1981, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pinrang Kabupaten Pinrang pada tahun 1984, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pinrang Kabupaten Pinrang pada tahun 1987. Pada tahun 1988 penulis diterima sebagai Mahasiswa pada Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.