



UJI TOKSISITAS PULSAR 250 EC
TERHADAP NENER IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forssk.)
DALAM WADAH TERKONTROL

SURYATI



UNIVERSITAS HASANUDDIN	
No. Dokumen	2-12-00
No. Klasifikasi	Fili. Ilmu Kelautan
No. Seri	1 clip
No. Volume	20 12 02 60
No. Klasifikasi	13319

PROGRAM EKSTENSI PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2000

UJI TOKSISITAS PULSAR 250 EC
TERHADAP NENER IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forssk.)
DALAM WADAH TERKONTROL

SUR YATI

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

PROGRAM EKSTENSI PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2000

Judul Skripsi : Uji Toksisitas Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan Bandeng
(*Chanos chanos* Forssk.) dalam Wadah Terkontrol

Nama Mahasiswa : **Suryati**

Nomor Pokok : L 221 97 702

Jurusan : Budidaya Perikanan

Program Studi : Strata Satu (SI)

Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :



Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc
Pembimbing Utama





Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc
Pembimbing Anggota

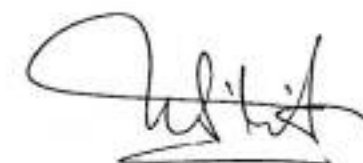


Ir. Nawawi, M.Si
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Ir. Syamsu Alam AH, MS
Dekan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



Ir. H. I Nengah Sutika, MS
Ketua Program Ekstensi
Perikanan

Tanggal Lulus : 10 Juni 2000

RINGKASAN

Suryati . Uji Toksikitas Pulsar 250 EC terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) dalam Wadah Terkontrol, dibawah bimbingan Ibu Shinta Werorilangi, selaku pembimbing utama dan Bapak H. Hamzah Sunusi serta Bapak Nawawi selaku pembimbing anggota.

Penelitian dilaksanakan dari Agustus sampai September 1999 di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, tujuannya ialah untuk mengetahui daya racun dari berbagai tingkat konsentrasi Pestisida Pulsar 250 EC terhadap kehidupan nener ikan Bandeng.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap uji pendahuluan dengan konsentrasi uji 10^{-2} , 10^{-1} , 0, 10^0 , 10^1 , 10^2 ppm, yang bertujuan mencari nilai ambang bawah konsentrasi uji (LC 0 - 48 jam) dan nilai ambang atas (LC 100 - 24 jam). Kemudian tahap uji lanjutan dengan konsentrasi uji 0; 0,1; 0,135; 0,18; 0,32; 0,56; 0,75 dan 1 ppm yang bertujuan mendapatkan nilai LC 50 - 96 jam dimana data hasil penelitian dikerjakan berdasarkan metode Reed dan Muench dalam La Nafie (1995).

Dari hasil perhitungan dan pengamatan diketahui bahwa nilai LC 50 - 96 jam adalah 0,4233 ppm dengan konsentrasi aman untuk penerapannya adalah 0,0423 ppm.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah penulis lakukan dari Agustus sampai September 1999 di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang penyelesaiannya melibatkan berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah mengarahkan mulai persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai . Terima kasih yang tulus penulis haturkan kepada Ibu Ir. Shinta Werorilungi, M.Sc selaku pembimbing utama, serta Bapak Ir. H. Hamzah Sunusi , M.Sc dan Bapak Ir. Nawawi, Msi selaku pembimbing anggota yang telah ikhlas meluangkan waktunya dan bersusah payah memberikan nasehat, petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini. Ucapan serupa ditujukan pula kepada pihak Politeknik Pertanian Negeri Pangkep atas segala fasilitas yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.

Secara khusus kepada suami tercinta, kedua orang tua dan kakak yang telah memberikan bantuan moril dan materil kepada penulis selama penulis menuntut ilmu, dan rekan - rekan yang telah memberikan bantuan selama penulis menuntut ilmu tak lupa dihaturkan terima kasih.

Keterbatasan pengetahuan yang ada pada penulis membuat skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun demikian penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pikiran dan bermanfaat adanya. A m i n

Makassar , Nopember 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Biologi	3
Taksonomi.....	3
Morfologi	4
Makananan	4
Penyebaran	5
Toksisitas	6
Pestisida	8
Parameter Kualitas Air	9



BAHAN DAN METODE

Waktu, Tempat dan Wadah Penelitian	11
Bahan Uji	11
Hewan Uji	13
Analisa Data.....	13

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan	15
Uji Lanjutan	16

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	20
Saran	20

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Struktur dan Gugus Niklosamida	9

DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Skala Logaritma Secara Beruntun Untuk Penentuan Konsentrasi Pada Uji Lanjutan	12
2.	Nilai Rata-rata Mortalitas Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) pada Uji Pendahuluan	15
3.	Nilai Rata-rata Mortalitas Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) pada Beberapa Konsentrasi yang Berbeda Selama 96 Jam	16
4.	Nilai LC 50 dan Konsentrasi Aman Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng	17

LAMPIRAN

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Mortalitas Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) selama Uji Toksisistas 96 Jam.....	23
2.	Perhitungan Nilai LC50 - 24 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench.....	24
3.	Perhitungan Nilai LC 50 - 48 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench.....	26
4.	Perhitungan Nilai LC 50 - 72 Jam Petisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench.....	28
5.	Perhitungan Nilai LC 50 - 96 Jam Petisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench.....	30
6.	Rata-rata Pengukuran Kualitas Air Pada Awal, Pertengahan dan Akhir Penelitian	31



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keberhasilan usaha budidaya bandeng di tambak sangat dipengaruhi oleh usaha persiapan tambak termasuk pemberantasan hama. Hama tersebut, baik secara langsung maupun tidak langsung akan membunuh atau memakan ikan yang dipelihara di tambak .

Sampai saat ini pengendali hama yang paling manjur dan dapat diandalkan di tambak adalah pestisida. Memang tersedia cara lainnya, yaitu cara fisika dan biologi namun tidak mudah dilakukan dan kadang-kadang memerlukan tenaga yang banyak, waktu dan biaya yang besar. Pestisida berperan besar dalam menyelamatkan kehilangan hasil panen yang disebabkan oleh jasad pengganggu (Sudarmo 1991).

Brestan adalah suatu jenis pestisida yang umum digunakan oleh petani tambak untuk memberantas hama ikan, khususnya trisipan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1992), kelemahan brestan adalah residunya yang bersifat akumulatif dan berbahaya. Tambak yang terlalu sering menggunakan senyawa ini tanahnya cenderung menjadi steril dan berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan ikan.

Jenis pestisida lain yang dapat digunakan untuk memberantas hama di tambak adalah Pulsar 250 EC. Pestisida tersebut merupakan produk baru dari PT. Bayer yang belum banyak beredar di pasaran.

Hasil penelitian pendahuluan di laboratorium menunjukkan bahwa pulsar 250 EC efektif terhadap siput air payau seperti trisipan pada konsentrasi sekitar

2 mg/l, dan berdaya racun tinggi terhadap ikan mujair (*Tilapia mosambica*) pada berbagai tingkat salinitas air (Koesoemadinata 1998). Lebih lanjut dikatakan bahwa pestisida ini relatif aman bagi kelestarian sumberdaya lingkungan perairan karena mengandung bahan aktif niklosamida yang cepat terdegradasi dalam air dan sedimen kolam.

Pada umumnya penggunaan pestisida yang tidak efektif dan efisien merupakan bahaya besar terhadap ekosistem dan dapat menyebabkan agen patogen menjadi resisten di samping membunuh hewan-hewan bukan sasaran. Untuk itu perlu dilakukan uji toksisitas Pulsar 250 EC terhadap kehidupan nener ikan bandeng sebelum diterapkan di lapangan.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya racun dari berbagai tingkat konsentrasi pestisida Pulsar 250 EC terhadap kehidupan nener ikan bandeng yang selanjutnya dinyatakan dengan LC 50 - 96 jam yaitu konsentrasi yang mematikan 50 % dari populasi dalam waktu aplikasi 96 jam.

Hasilnya diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi bagi para petani tambak untuk mengaktifkan dan mengefesienkan penggunaan pestisida Pulsar 250 EC.

TINJAUAN PUSTAKA

Taksonomi

Ikan bandeng sudah lama dikenal di negara kita sebagai ikan yang banyak dipelihara di tambak yang tersebar di pulau Jawa, Sulawesi Selatan, Aceh, Sumatera Utara dan tempat lainnya (Anonim 1984).

Menurut Schuster *dalam* Anonim (1984), secara taksonomi ikan bandeng dapat digolongkan sebagai berikut :

Filum	: Vertebrata
Sub filum	: Craniata
Superkelas	: Gnathostomata
Seri	: Pisces
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygii
Ordo	: Malacopterygii
Sub ordo	: Clupeiodei
Famili	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos</i> Lacepede 1803
Spesies	: <i>Chanos chanos</i> (Forsskal), 1775

Morfologi

Bentuk luar ikan bandeng hampir sama dengan bentuk ikan-ikan lain yaitu seperti terpedo yang dilengkapi dengan sirip-sirip sebagai alat perlengkapan untuk berenang. Bandeng mempunyai mulut kecil yang terdiri dari rahang atas (premaxilla) dan rahang bawah (maxilla). Mulut ini terletak simetris, di depan dan bergigi. Lubang hidung (nostril) dua buah terletak di depan mata yang tertutup oleh lapisan seperti gelatin dan tidak mempunyai pelupuk mata (Anonim 1984).

Sebagai ikan yang suka berpetualang, bandeng mempunyai moncong yang agak runcing, ekornya bercagak, dan sisiknya yang halus, memang sangat cocok untuk meluncur dengan cepat dalam petualangannya. Warnanya yang putih gemerlapan seperti perak pada tubuh bagian bawahnya dan agak kegelap-gelapan pada punggungnya, membaurkan pandangan musuh-musuhnya yang akan mengganggu (Mudjiman 1987). Selanjutnya dijelaskan oleh Idel dan Wibowo (1996), bandeng mempunyai tubuh yang ramping dan agak panjang. Kecepatan berenang di lautan sekitar 50 kilometer per-jam. Kemampuan berenang yang sangat cepat itu menguntungkan bagi individu maupun kelompoknya untuk berpindah tempat.

Makanan

Makanan utama ikan bandeng adalah plankton baik mikro plankton maupun makro plankton. Pada waktu masih larva sampai ke ukuran benih (nener), ikan ini banyak tergantung pada phytoplankton dan zooplankton ukuran renik yang terdapat dipermukaan laut (Anonim 1984).



Selama berada pada habitat aslinya (di alam bebas), bandeng hanya memperoleh makanan yang disediakan alam misalnya plankton, udang renik, jasad renik dan lain sebagainya. Makanan yang tersedia tersebut tidak habis sampai bandeng menginjak dewasa (Idel dan Wibowo 1996).

Di tambak, mereka suka sekali makan klekap yaitu sejenis lumut yang tumbuh di dasar tambak, yang terdiri dari ganggang biru (*Cyanophyceae*), dan ganggang kersik (*Diatomae*). Selain itu mereka juga sering makan lumut yaitu sejenis ganggang hijau (*Chlorophyceae*) berbentuk benang. Yang terkenal antara lain adalah lumut sutra (*Chaetomorpha*) dan lumut perut ayam (*Enteromorpha*) (Mudjiman 1987).

Penyebaran

Penyebaran ikan bandeng di dunia ini cukup luas, yaitu dari samudera Hindia sampai samudera Pasifik (dari Madagaskar ke timur sampai kepulauan Paumotu di sebelah barat Amerika Serikat, dari New South Wales ke utara sampai Jepang) (Brotowidjoyo, dkk, 1995).

Nontji (1993), mengemukakan bahwa nener bandeng umumnya ditemukan di daerah yang dipengaruhi pasang surut, dan airnya tidak terlampau keruh. Dasar perairan yang disenangi terutama yang berpasir, kadang-kadang sedikit berbatu-batu atau berkarang. Daerah-daerah sebagai sumber nener di Indonesia meliputi perairan pantai Aceh, Bengkulu, Lampung pesisir Utara Jawa, Nusa Tenggara, Pesisir Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara serta di Halmahera.

Walaupun bandeng sudah menjadi ikan peliharaan, namun sebenarnya mereka adalah ikan laut. Tetapi karena memang suka berpetualang mereka tidak segan-segan meninggalkan tempat tinggalnya yang asli di tengah laut (kadar garam 35 ppt), ke daerah air payau di dekat muara sungai (kadar garam 15 - 20 ppt) bahkan sampai ke tempat lain yang airnya tawar. Dengan sifatnya yang demikian ini, mereka kita golongkan sebagai ikan eurihalin yaitu ikan yang mampu menghadapi perubahan kadar garam yang sangat besar (Mudjiman 1987).

Toksisitas

Toksikologi termasuk pengetahuan mengenai metabolisme dan ekskresi racun, kerja zat racun, perlakuan keracunan sebagai bahan kimia sistematik, analisis dan diagnosis. Dalam tahun-tahun terakhir ini suatu cabang dari ilmu toksikologi yaitu toksikologi lingkungan telah berkembang dengan pesat. Perkembangan ini didorong oleh berbagai kebutuhan, antara lain (1) akibat penggunaan yang meluas dari zat-zat kimia hasil industri pestisida dan sumber daya alam, (2) penggunaan yang intensif dari kawasan perkotaan, pertanian, kawasan rekreasi dan lingkungan laut, dan (3) meningkatnya kesadaran akan bahaya bahan kimia terhadap kehidupan satwa liar, binatang piaraan manusia (Kunarjo dalam Djabir 1987).

Uji hayati (bioassay) atau uji toksisitas adalah suatu uji untuk mengukur tingkat toksisitas satu atau beberapa bahan pencemar terhadap satu atau beberapa spesies organisme. Toksisitas tersebut merupakan resultan dari faktor waktu dan konsentrasi yang dimodifikasi oleh beberapa variabel seperti suhu, salinitas, pH, dan

bahan pencemar lainnya. Uji ini dilakukan di laboratorium dan waktu yang digunakan adalah 96 jam (Reish 1987).

Uji toksisitas akut terdiri atas pemberian suatu senyawa kepada hewan uji pada suatu saat. Maksud uji tersebut ialah untuk menentukan peringkat lethalitas senyawa itu (Loomis 1978 dalam Djabir 1987). Selanjutnya dikatakan bahwa urutan efek yang timbul setelah pemberian senyawa itu harus segera diamati supaya waktu timbulnya tanda-tanda dan gejala-gejala maupun saat tibanya kematian atau kesembuhan dari gejala-gejala yang ada secara tepat dapat dicatat.

Untuk menentukan tingkat toksisitas lethal pestisida pada ikan, dapat dinyatakan dalam nilai-nilai median lethal concentration (LC 50) dan median lethal time (LT 50), konsentrasi lethal ambang atas (LC 100 - 24 jam). Nilai median lethal concentration ialah konsentrasi yang mematikan 50 persen ikan uji dalam waktu pemaparan tertentu, sedang nilai median lethal time ialah waktu yang diperlukan untuk mematikan 50 persen ikan uji pada ambang konsentrasi tertentu (Anonim 1983).

Dalam uji toksisitas yang memegang peranan utama adalah biota uji. Biota uji dapat berfungsi sebagai instrumen atau alat ukur toksisitas dari suatu bahan pencemar. Kadar bahan kimia dapat diukur dengan suatu alat, tetapi tingkat bahaya dari bahan tersebut hanya dapat diukur dengan "barang hidup" (Panggabean 1994). Selanjutnya dijelaskan bahwa pengetahuan tentang kadar kimia dan toksisitasnya dalam kondisi tertentu dapat menjadi bahan dasar untuk prediksi tentang toksikologi lingkungan. Dengan demikian nilai baku untuk bahan yang bersangkutan dapat

ditetapkan dari hasil tersebut dan batas kadar yang diperbolehkan keberadaannya di lingkungan benar-benar merupakan batas kadar yang tidak membahayakan kehidupan organisme setempat.

Pestisida

Pestisida adalah substansi kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama. Kata pestisida berasal dari kata pest = hama dan cida = pembunuh, jadi artinya pembunuh hama.

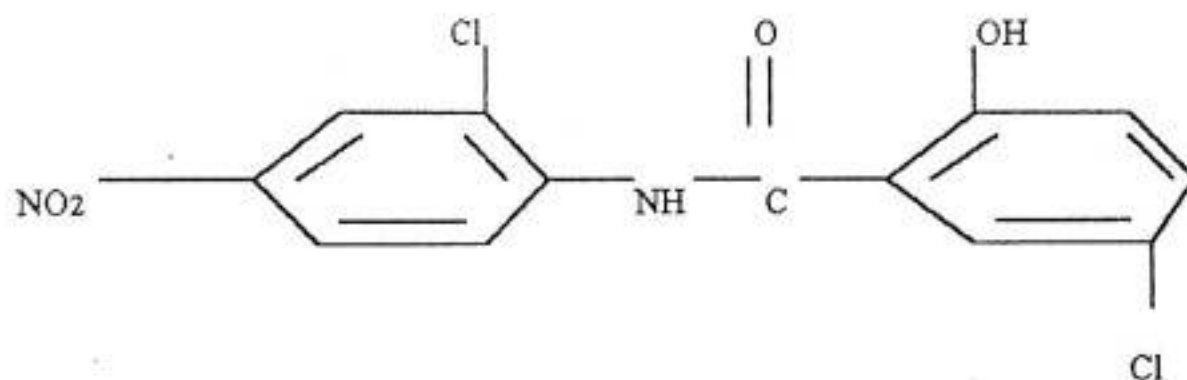
Menurut peraturan pemerintah RI No. 7 tahun 1973, pestisida didefinisikan sebagai semua zat kimia dan bahan-bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk : (1) memberantas atau mencegah hama-hama air, (2) memberantas gulma, (3) memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian, (4) mematikan dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan. (5) mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman, (6) memberantas dan mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah, bangunan dan alat-alat pengangkutan, (7) memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Sudarmo 1992).

Berdasarkan struktur kimianya pestisida terdiri atas organochlorine, organo phosphat dan carbamate (Ekha 1988).

Pulsar 250 EC termasuk ke dalam pestisida jenis organochlorine yaitu pestisida yang mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan chlorine dengan bahan

aktif niklosamida yang dapat diemulsikan dalam air. Pestisida ini dapat bekerja sebagai racun pernapasan maupun sebagai racun pencernaan (Webbe 1951 dalam Koesoemadinata 1998).

Hayes dan Laws (1991) dalam Andrie (1999), mengatakan bahwa niklosamida mengandung 5 - Chloro - N - (2- Chloro -4- Nitrophenyl)- 2 - hydroxybenzamida dengan rumus bangun sebagai berikut :



Gambar 1 . Struktur dan Gugus Niklosamida

Parameter Kualitas Air

Kelangsungan hidup ikan bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) atau organisme akuatik lainnya sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan. Adapun faktor lingkungan utama yang mempengaruhi kehidupan ikan antara lain : salinitas, kandungan oksigen, pH, suhu, dan amoniak (NH₃) .

Menurut Anonim (1984), bandeng adalah ikan yang euryhalin, dapat hidup diperairan yang kadar garamnya mencapai 70 ppt apabila kenaikannya secara bertahap, akan tetapi tidak tumbuh secara normal. Lebih lanjut dikatakan bahwa nener bandeng cukup tahan terhadap perubahan salinitas antara 0 - 30 ppt.

Kandungan oksigen antara 4,1 - 6,0 ppm mendukung kehidupan ikan dan nilai pH yang ideal adalah 6,5 - 8,5 (Wardoyo 1975 *dalam* Prijono dan Yunus 1994).

Brotowijoyo dkk, (1985), mengatakan bahwa suhu untuk bandeng tidak terlalu besar variasinya, yaitu 18 °C - 32 ° C. Sedangkan toleransi suhu untuk nener berkisar dari 12 ° C - 35 ° C (Anonim, 1984).

Amoniak merupakan bahan toksik bagi hewan air, karena amoniak mengurangi kandungan oksigen terlarut dalam air. Batas pengaruh mematikan dapat terjadi bila konsentrasi NH₃ pada perairan 0,1 - 0,3 ppm (Boyd 1979 *dalam* Djabir 1987).

BAHAN DAN METODE

Waktu Tempat dan Wadah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 1999 di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, dengan menggunakan 21 buah stoples yang bervolume 2,5 L.

Bahan Uji

Bahan uji digunakan dalam penelitian ini adalah pestisida jenis Pulsar 250 EC dengan berbagai tingkat konsentrasi, yang terdiri dari uji pendahuluan dan uji lanjutan. Uji pendahuluan berlangsung selama 48 jam yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ambang atas dan ambang bawah. Pada uji pendahuluan bahan uji diencerkan dan dimasukkan ke dalam wadah dengan konsentrasi 10^{-2} , 10^{-1} , 0, 10^0 , 10^1 , 10^2 ppm. Sedangkan pada uji lanjutan dilakukan untuk menentukan nilai LC 50 yang berlangsung selama 96 jam. Uji LC 50 ini menggunakan 8 deretan konsentrasi termasuk kontrol dengan ulangan sebanyak 3 kali. Deretan konsentrasi tersebut adalah konsentrasi antara nilai ambang atas (N) dan ambang bawah (n) yang didapatkan dari hasil uji pendahuluan. Penentuan deretan konsentrasi didasarkan atas deret logaritmik yang pemilihannya dilakukan dengan cara konsentrasi dipilih berdasarkan parohan angka-angka pada skala logaritma secara beruntun (Duodoroff *et al.*, 1951 dalam Anonim 1983), seperti tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 1. Skala Logaritma secara Beruntun untuk Penentuan Deretan Konsentrasi pada Uji Lanjutan.

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5
10,0	-	-	-	-
-	-	-	-	8,7
-	-	-	7,5	-
-	-	-	-	6,5
-	-	5,6	-	-
-	-	-	-	4,9
-	-	-	4,2	-
-	-	-	-	3,7
-	3,2	-	-	-
-	-	-	-	2,8
-	-	-	2,4	-
-	-	-	-	2,1
-	-	1,8	-	-
-	-	-	-	1,55
-	-	-	1,35	-
-	-	-	-	1,15
1,0	-	-	-	-

Angka-angka dalam kolom dapat diperkalikan atau dibagi dengan angka basis 10, misalnya 10^{-3} , 10^{-2} , 10^2 , 10^3 , dan seterusnya. Umumnya pemakaian konsentrasi pada kolom-kolom 2,3 dan 4 sudah memadai untuk suatu pengujian pestisida. Untuk memperoleh data yang lebih akurat dapat dipergunakan angka-angka pada kolom 5.



Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah 780 ekor nener ikan bandeng yang diperoleh dari hatchery Benur Kita Kupa Kabupaten Barru dengan kisaran panjang 1,7 - 2,5 cm dan bobot 0,05 - 0,09 gr, kesemuanya ditampung dalam wadah penampungan yang berisi air laut yang telah disterilkan, dengan salinitas 25 ppt dan diaerasi. Nener tersebut diadaptasikan selama lima hari dan diberi pakan dua kali sehari. Pergantian air dilakukan setiap hari sebanyak 20 % dari volume awal dan dilakukan penyiponan untuk mencegah pengotoran media.

Nener yang telah diaklimatisasi dimasukkan secara acak ke dalam wadah sampai tiap wadah berisi 20 ekor. Pengamatan mortalitas hewan uji pada uji pendahuluan dicatat pada saat 24 dan 48 jam. Selanjutnya dilakukan uji Lethal Concentration 50 % dan pengamatan mortalitas nener dicatat pada saat 24, 48, 72 dan 96 jam.

Adapun uji toksisitas yang digunakan adalah uji semi statik yaitu air media diganti setiap 24 jam, dan dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi pH, oksigen terlarut, suhu, salinitas dan kandungan amoniak.

Analisis Data

Untuk mendapatkan nilai-nilai LC 50 pada masing-masing waktu pengamatan, maka pengolahan data dikerjakan secara statistik berdasarkan metode Reed dan Muench dalam La Nafie (1995), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mortalitas nener dicatat secara komulatif untuk masing-masing waktu pengamatan.
2. Data yang telah tersusun selanjutnya dihitung hingga diperoleh nilai LC 50 pada masing-masing waktu pengamatan, dengan cara :

a. Jarak proporsi = $\frac{50\% - a}{b - a}$

b. Log pertambahan konsentrasi = $\log \frac{k}{s}$

c. Perkalian antara point (a) dan (b)

d. Log konsentrasi s

e. LC 50 = Antilog (hasil point (c) + hasil point (d))

Dimana a = Persentase kematian yang lebih kecil dari 50%

b = Persentase kematian yang lebih besar dari 50 %

k = Konsentrasi larutan pencemar yang menghasilkan kematian lebih besar dari 50%.

s = Konsentrasi larutan pencemar yang menghasilkan kematian lebih kecil dari 50 %.

3. Untuk mendapatkan nilai konsentrasi aman digunakan rumus Prasetyo dalam Wibisono (1997), sebagai berikut :

$$SC = 10\% \times LC 50$$

SC = Safety concentration

10% = Ketetapan Prasetyo

LC 50 = Lethal concentration 50

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan

Hasil pengamatan mortalitas nener ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Mortalitas Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) pada Uji Pendahuluan.

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Hewan Uji (ekor)	Mortalitas (%) pada jam ke	
		24	48
Kontrol	60	0	0
10 ⁻²	60	0	0
10 ⁻¹	60	0	0
10 ⁰	60	100	100
10 ¹	60	100	100
10 ²	60	100	100

Hasil pengamatan mortalitas pada uji pendahuluan diperoleh nilai konsentrasi ambang atas (N) pada konsentrasi 1 ppm dengan mortalitas 100 % selama waktu aplikasi 24 jam, sedangkan nilai konsentrasi ambang bawah (n) adalah 0,1 ppm dengan mortalitas 0 % selama waktu aplikasi 48 jam.

Nilai ambang atas adalah konsentrasi terendah di mana semua ikan uji mati dalam waktu aplikasi 24 jam, sedang nilai ambang bawah adalah konsentrasi tertinggi di mana semua ikan uji hidup dalam waktu aplikasi 48 jam (Anonim 1983).

Dari hasil uji pendahuluan kemudian ditetapkan konsentrasi pengujian lanjutan yaitu dengan konsentrasi 0 ppm; 0,1 ppm; 0,135 ppm; 0,18 ppm; 0,32 ppm; 0,56 ppm; 0,75 ppm dan 1 ppm.

Uji Lanjutan

Persentase kematian nener ikan bandeng pada uji lanjutan seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Mortalitas Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) pada Beberapa Konsentrasi yang berbeda selama 96 jam pengamatan.

Waktu Pengamatan (Jam)	Konsentrasi Pestisida Pulsar (ppm)							
	Kontrol	0,1	0,135	0,18	0,32	0,56	0,75	1
24	0	0	0	0	0	21,67	88,33	100
48	0	0	0	0	8,33	13,33	96,67	100
72	0	0	0	0	13,33	68,33	100	100
96	0	0	0	0	20	80	100	100

Hasil pengujian lanjutan tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi pestisida Pulsar antara 0,1 sampai 0,18 ppm tidak memperlihatkan adanya kematian dalam jangka waktu pengamatan 96 jam. Sedangkan konsentrasi antara 0,32 sampai 1 ppm menunjukkan bahwa semakin lama waktu aplikasi pestisida Pulsar semakin tinggi pula tingkat kematiannya dan semakin tinggi konsentrasi pestisida semakin tinggi pula tingkat kematiannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pabutungan dalam Tanggo (1981), bahwa pengaruh pestisida terhadap organisme bukan sasaran antara lain

ditentukan oleh daya racun atau konsentrasi pestisida dalam perairan dan lamanya kontaminasi antara pestisida dengan organisme.

Hasil perhitungan LC 50 dengan waktu aplikasi 24, 48, 72, dan 96 jam masing-masing dengan konsentrasi aman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai LC 50 dan Konsentrasi Aman Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan bandeng.

Waktu (jam)	Nilai LC 50 (ppm)	Konsentrasi Aman (ppm)
24	0,6355	0,0635
48	0,5272	0,0527
72	0,4452	0,0445
96	0,4233	0,0423

Tabel 4. menunjukkan nilai LC 50 tertinggi dicapai pada waktu aplikasi 24 jam kemudian semakin menurun pada waktu aplikasi 48, 72 jam dan terendah pada waktu aplikasi 96 jam. Semakin kecil nilai LC 50 maka daya racun pestisida pulsar terhadap nener bandeng semakin tinggi sehingga menyebabkan mortalitas semakin besar.

Melihat tingkat daya racun pestisida Pulsar 250 EC yaitu dengan LC 50 0,4233 ppm dalam waktu aplikasi 96 jam dapatlah dikatakan bahwa pestisida ini tingkat daya racunnya sangat tinggi terhadap kehidupan ikan khususnya nener bandeng, hal ini sesuai dengan kriteria toksisitas lethal pestisida pada ikan yang

dikemukakan oleh Anonim (1983), bahwa pestisida dengan nilai LC 50 - 96 jam lebih kecil dari 1 ppm termasuk ke dalam pestisida yang mempunyai tingkat daya racun yang sangat tinggi. Tingginya daya racun pestisida ini terhadap nener bandeng tersebut kemungkinan disebabkan oleh umur dari nener yang digunakan masih kecil. Hal ini didukung oleh pendapat Pabutungan (1978) dan Kinne (1984) dalam La Nafie (1995), bahwa pengaruh pestisida terhadap organisme perairan tergantung dari umur organisme uji, di mana organisme yang lebih kecil cenderung lebih rentan terhadap zat-zat yang baru atau daya tahan tubuh organisme kecil lebih rendah daripada yang besar.

Nilai LC 50 - 96 jam Pulsar 250 EC terhadap udang windu menurut Husairin (1999), adalah 3,9316 ppm. Nilai ini lebih besar dibanding dengan nilai LC 50 -96 jam terhadap nener bandeng dalam penelitian ini yaitu 0,4233 ppm. Adanya perbedaan ini diduga disebabkan oleh beberapa hal antara lain perbedaan struktur morfologi, anatomi dan fungsi fisiologis dari kedua organisme tersebut.

Sedangkan terhadap organisme sasaran, menurut Andri (1999), konsentrasi pestisida Pulsar 2,6820 ppm efektif mematikan trisipan pada uji LC 100 -96 jam. Hal ini sejalan dengan pengamatan Koesoemadinata, dkk (1998), bahwa pestisida Pulsar 250 EC efektif mematikan trisipan di tambak pada konsentrasi 2 ppm. Lebih lanjut dikatakan bahwa konsentrasi 2 ppm masih memberikan pengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup nener bandeng apabila penebaran dilakukan 4 hari setelah aplikasi pulsar, dan dijelaskan pula bahwa agar lebih aman maka penebaran atau

budidaya ikan bandeng di tambak dilakukan minimal 7 hari setelah aplikasi pestisida tersebut . Dilihat dari uji LC 50 - 96 jam nener bandeng dalam penelitian ini didapatkan konsentrasi aman 0,0423 ppm dan diharapkan pada hari ke 7 dan seterusnya, konsentrasi pestisida yang masih tersisa di tambak dapat hilang atau mencapai konsentrasi yang aman untuk organisme non sasaran.

Parameter kualitas air selama pengujian memperlihatkan kisaran dan nilai yang layak bagi nener ikan bandeng untuk hidup secara normal, sehingga mortalitas nener selama pengujian dapat dikatakan sepenuhnya disebabkan oleh daya racun pestisida pulsar 250 EC.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian uji toksisitas pulsar 250 EC terhadap nener ikan bandeng, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Nilai LC 50 24 jam sebesar 0,6355 ppm dengan konsentrasi aman 0,0635 ppm, LC 50 48 jam sebesar 0,5272 ppm dengan konsentrasi aman 0,0527 ppm, dan LC 50 72 jam sebesar 0,4452 ppm dengan konsentrasi aman 0,0445 ppm serta nilai LC 50 96 jam sebesar 0,4233 ppm dengan konsentrasi aman 0,0423 ppm.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui hasil residu pestisida pulsar 250 EC dalam air tambak beberapa hari setelah pemberian pestisida (sebelum penebaran organisme budidaya).

DAFTAR PUSTAKA



- Anonim, 1983. Pedoman Umum Pengujian Pestisida pada Ikan untuk Keperluan Pendaftaran. Komisi Pestisida, Jakarta.
- Anonim, 1984. Pedoman Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian Jakarta, 224 Halaman.
- Afrianto dan Liviawaty, 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Andrie, 1999. Uji Toksisitas Pulsar 250 EC Terhadap Trisipan (*Cerithidae* sp) Dalam Bak Terkontrol.
- Brotowijoyo M. D., Tribawono, D., Mulbyantoro, E, 1995. Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air. Penerbit Liberty.
- Djabir, M. 1997. Uji Toksisitas Bioaktif Sponge Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.). Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Ekstensi, UNHAS, Ujung Pandang.
- Ekha, I, 1988. Dilema Pestisida. Penerbit Kanisius.
- Husairin, 1999. Uji Toksisitas Pulsar 250 EC Terhadap Sintasan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.). Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Ekstensi, UNHAS, Ujung Pandang.
- Idel, A dan Wibowo, S. 1996. Budidaya Tambak Bandeng Modern. Gitamedia Press Surabaya.
- Koesoemadinata, S., Sutrisno dan Taufik, I. 1998. Efektifitas Moluskisida Pulsar 250 EC Terhadap Hama Siput dan Ikan Predator di Tambak Air Payau. Laporan Kerjasama Percobaan Untuk Registrasi Pestisida Balai Penelitian dan Perikanan Air Tawar. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Subang.
- La Nafie, Y. A. 1995. Uji Toksisitas Pestisida Endosulfan Terhadap Stomatopoda *Gonodactylus viridis*. Skripsi Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Mudjiman, A. 1987. Budidaya Bandeng di Tambak. Penerbit PT. Penebar Swadaya Anggota IKLAPI.

DAFTAR PUSTAKA



- Anonim, 1983. Pedoman Umum Pengujian Pestisida pada Ikan untuk Keperluan Pendaftaran. Komisi Pestisida, Jakarta.
- Anonim, 1984. Pedoman Budidaya Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian Jakarta, 224 Halaman.
- Afrianto dan Liviawaty, 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Andrie, 1999. Uji Toksisitas Pulsar 250 EC Terhadap Trisipan (*Cerithidae* sp) Dalam Bak Terkontrol.
- Brotowijoyo M. D., Tribawono, D., Mulbyantoro, E, 1995. Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air. Penerbit Liberty.
- Djabir, M. 1997. Uji Toksisitas Bioaktif Sponge Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.). Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Ekstensi, UNHAS, Ujung Pandang.
- Ekha, I, 1988. Dilema Pestisida. Penerbit Kanisius.
- Husairin, 1999. Uji Toksisitas Pulsar 250 EC Terhadap Sintasan Udang Windu (*Penaeus monodon* Farb.). Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Ekstensi, UNHAS, Ujung Pandang.
- Idel, A dan Wibowo, S. 1996. Budidaya Tambak Bandeng Modern. Gitamedia Press Surabaya.
- Koesoemadinata, S., Sutrisno dan Taufik, I. 1998. Efektifitas Moluskisida Pulsar 250 EC Terhadap Hama Siput dan Ikan Predator di Tambak Air Payau. Laporan Kerjasama Percobaan Untuk Registrasi Pestisida Balai Penelitian dan Perikanan Air Tawar. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Subang.
- La Nafie, Y. A. 1995. Uji Toksisitas Pestisida Endosufan Terhadap Stomatopoda *Gonodactylellus viridis*. Skripsi Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Mudjiman, A. 1987. Budidaya Bandeng di Tambak. Penerbit PT. Penebar Swadaya Anggota IKAPI.

- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan 367 Halaman.
- Prijono, A, dan Yunus 1994. Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Perkembangan Embrio dan Larva Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, Gondol. Bali. vol. 10 (1) : 1 - 9.
- Panggabean, G.M. L. 1994. Peranan Uji Toksisitas dalam Penentuan Baku Mutu Air Laut. Prosiding. Seminar Penataran Pencemaran Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi LIPI, Jakarta. Hal. 23 - 25.
- Reish, D. J., 1987. Manual of Methods in Aquatic Environment Research, FAO, Roma. Hal. 4 - 6.
- Sudarmo, S., 1991. Pestisida. Penerbit Kanisius. 130 Halaman.
- Tango, Y., 1981. Efek Samping Penggunaan Beberapa Pestisida (Dalam Pemberantasan Trisipan, *Cerithium* sp) Terhadap Bagian Perikanan Fakultas Ilmu Pertanian . UNHAS . Ujung Pandang.
- Wibisono, C., 1987. Tingkat Toksisitas Minyak Bumi Nafterik Intermediact Terhadap Beberapa Jenis Biota Aquatic Pantai . Lembaran Publikasi Lemigas. Jakarta.

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Mortalitas Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk) selama Uji Toksisitas 96 Jam.

Konsentrasi (ppm)	Jumlah/Wadah (ekor)	Nener yang mati setelah jam ke				Mortalitas (%)
		24	48	72	96	
0 ppm						
K1	20	0	0	0	0	0
K2	20	0	0	0	0	
K3	20	0	0	0	0	
0,1 ppm						
A1	20	0	0	0	0	0
A2	20	0	0	0	0	
A3	20	0	0	0	0	
0,135 ppm						
B1	20	0	0	0	0	0
B2	20	0	0	0	0	
B3	20	0	0	0	0	
0,18 ppm						
C1	20	0	0	0	0	0
C2	20	0	0	0	0	
C3	20	0	0	0	0	
0,32 ppm						
D1	20	0	1	2	3	20
D2	20	0	2	3	5	
D3	20	0	2	3	4	
0,56 ppm						
E1	20	4	10	13	16	80
E2	20	4	11	13	14	
E3	20	5	12	5	18	
0,75 ppm						
F1	20	16	18	20	20	100
F2	20	18	20	20	20	
F3	20	19	20	20	20	
1 ppm						
G1	20	20	20	20	20	100
G2	20	20	20	20	20	
G3	20	20	20	20	20	

Lampiran 2. Perhitungan Nilai LC 50 24 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench (La Nafie, 1995).

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Hewan Uji (n)	Hewan Uji Yang Mati (r)	Hewan Uji Yang Hidup (n-r)	Σr	$\Sigma (n-r)$	Total (T)	Mortalitas (%)
0	20	0	20	0	118	118	0
0,1	20	0	20	0	98	98	0
0,135	20	0	20	0	78	78	0
0,18	20	0	20	0	58	58	0
0,32	20	0	20	0	38	38	0
0,56	20	4	16	4	18	22	18,18
0,75	20	18	2	22	2	24	91,67
1	20	20	0	42	0	42	100

Keterangan :

r = Jumlah rata-rata hewan uji yang mati

$n - r$ = Jumlah rata-rata hewan uji yang hidup.

Σr = Jumlah komulatif hewan uji yang mati selama aplikasi.

$\Sigma (n - r)$ = Jumlah komulatif hewan uji yang hidup selama aplikasi

(T) = Jumlah komulatif hewan uji yang mati dan yang hidup selama aplikasi

Dari data yang tercantum diatas, terlihat bahwa persentase kematian terletak antara konsentrasi 0,56 ppm dan 0,75 ppm.

Cara perhitungan LC 50 :

1. Jarak proporsi

$$\frac{50\% - a}{b - a} = \frac{50\% - 18,18\%}{91,67\% - 18,18\%} = 0,4329$$



2. Log Pertambahan konsentrasi :

$$\log \frac{k}{s} = \log \frac{0,75}{0,56} = 0,1268$$

3. Perkalian antara (1) dan (2) = 0,0549

4. Log konsentrasi s = $\log 0,56 = -0,2518$

5. LC 50 ;

$$\text{Anti log } \{ (3) + (4) \} = \text{Anti log } (0,0549 + -0,2518) = 0,6355 \text{ ppm}$$

Lampiran 3. Perhitungan Nilai LC 50 48 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench (La Nafie, 1995).

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Hewan Uji (n)	Hewan Uji Yang Mati (r)	Hewan Uji Yang Hidup (n-r)	Σr	$\Sigma (n-r)$	Total (T)	Mortalitas (%)
0	20	0	20	0	109	109	0
0,1	20	0	20	0	89	89	0
0,135	20	0	20	0	69	69	0
0,18	20	0	20	0	49	49	0
0,32	20	2	18	2	29	31	15,17
0,56	20	11	9	13	11	24	54,17
0,75	20	18	2	31	2	33	93,92
1	20	20	0	51	0	51	100

Dari data yang tercantum diatas, terlihat bahwa persentase kematian terletak antara konsentrasi 0,32 ppm dan 0,56 ppm.

Cara perhitungan LC 50 :

1. Jarak proporsi

$$\frac{50\% - a}{b - a} = \frac{50\% - 15,38\%}{54,17\% - 15,38\%} = 0,8925$$

2. Log Pertambahan konsentrasi :

$$\log \frac{k}{s} = \log \frac{0,56}{0,32} = 0,2430$$

3. Perkalian antara (1) dan (2) = 0,2168

4. Log konsentrasi s ;

$$\log 0,32 = -0,4948$$

5. LC 50 ;

$$\text{Anti log } \{ (3) + (4) \} = \text{Anti log } (0,2168 + -0,4948) = 0,5272 \text{ ppm}$$

Lampiran 4. Perhitungan Nilai LC 50 72 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench (La Nafie, 1995).

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Hewan Uji (n)	Hewan Uji Yang Mati (r)	Hewan Uji Yang Hidup (n-r)	Σr	$\Sigma (n-r)$	Total (T)	Mortalitas (%)
0	20	0	20	0	103	103	0
0,1	20	0	20	0	83	83	0
0,135	20	0	20	0	63	63	0
0,18	20	0	20	0	43	43	0
0,32	20	3	17	3	23	26	11,53
0,56	20	14	6	17	6	23	73,91
0,75	20	20	0	37	0	37	100
1	20	20	0	57	0	57	100

Dari data yang tercantum diatas, terlihat bahwa persentase kematian terletak antara konsentrasi 0,32 ppm dan 0,56 ppm.

Cara perhitungan LC 50 :

1. Jarak proporsi

$$\frac{50\% - a}{b - a} = \frac{50\% - 15,53\%}{73,91\% - 15,53\%} = 0,5904$$

2. Log Pertambahan konsentrasi :

$$\log \frac{k}{s} = \log \frac{0,56}{0,32} = 0,2430$$

3. Perkalian antara (1) dan (2) = 0,1434

4. Log konsentrasi s :

$$\log 0,32 = -0,4948$$

5. LC 50 ;

$$\text{Anti log } \{ (3) + (4) \} = \text{Anti log } (0,1434 + -0,4948) = 0,4452 \text{ ppm}$$



Lampiran 5. Perhitungan Nilai LC 50 96 Jam Pestisida Pulsar 250 EC Terhadap Nener Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forssk.) Berdasarkan Metode Reed dan Muench (La Nafie, 1995).

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Hewan Uji (n)	Hewan Uji Yang Mati (r)	Hewan Uji Yang Hidup (n-r)	Σr	$\Sigma (n-r)$	Total (T)	Mortalitas (%)
0	20	0	20	0	100	100	0
0,1	20	0	20	0	80	80	0
0,135	20	0	20	0	60	60	0
0,18	20	0	20	0	40	40	0
0,32	20	4	16	4	20	24	16,67
0,56	20	16	4	20	4	24	83,33
0,75	20	20	0	40	0	40	100
1	20	20	0	60	0	60	100

Dari data yang tercantum diatas, terlihat bahwa persentase kematian terletak antara konsentrasi 0,32 ppm dan 0,56 ppm.

Cara perhitungan LC 50 :

1. Jarak proporsi

$$\frac{50\% - a}{b - a} = \frac{50\% - 16,67\%}{83,33\% - 16,67\%} = 0,5$$

2. Log Pertambahan konsentrasi :

$$\log \frac{k}{s} = \log \frac{0,56}{0,32} = 0,2430$$

3. Perkalian antara (1) dan (2) = 0,1215

4. Log konsentrasi s ;

$$\log 0,32 = -0,4948$$

5. LC 50 ;

$$\text{Anti log } \{ (3) + (4) \} = \text{Anti log } (0,1215 + -0,4948) = 0,4233 \text{ ppm}$$

Lampiran 6. Rata-rata Pengukuran Kualitas Air

I. Awal

Konsentrasi	pH	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	Oksigen (ppm)	NH ₃ (ppm)
K	7,56	25,0	27,06	4,45	0,01
A	7,54	25,0	27,45	4,50	0,03
B	7,56	25,0	27,55	4,62	0,02
C	7,58	25,0	27,45	4,50	0,04
D	7,55	25,0	27,35	4,50	0,02
E	7,55	25,0	27,25	4,46	0,04
F	7,59	25,0	27,25	4,45	0,03
G	7,58	25,0	27,35	4,50	0,04

II. Pertengahan

Konsentrasi	pH	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	Oksigen (ppm)	NH ₃ (ppm)
K	7,53	25,0	27,00	4,43	0,05
A	7,51	25,0	27,00	4,40	0,05
B	7,46	25,0	27,09	4,38	0,04
C	7,40	25,0	27,16	4,38	0,05
D	7,46	25,0	27,18	4,40	0,04
E	7,45	25,0	27,18	4,38	0,04
F	7,46	25,0	27,16	4,40	0,04
G	7,47	25,0	27,09	4,36	0,05

III. Akhir

Konsentrasi	pH	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	Oksigen (ppm)	NH ₃ (ppm)
K	7,47	25,0	27,00	4,43	0,05
A	7,49	25,0	27,45	4,38	0,06
B	7,46	25,0	26,95	4,38	0,05
C	7,40	25,0	27,00	4,36	0,06
D	7,43	25,0	27,00	4,35	0,05
E	7,45	25,0	27,00	4,38	0,05
F	7,42	25,0	27,00	4,36	0,05
G	7,45	25,0	27,35	4,36	0,07