

63 9.543
HAE
5 4

Dosen Muda



LAPORAN AKHIR KEGIATAN

**STUDI TOKSISITAS INTERAKTIF FENOL DAN
KLORIN TERHADAP LARVA UDANG WINDU, *Penaeus
monodon* Fab. UNTUK KEPERLUAN KONSERVASI**

Oleh :
Ir. Haeruddin, MSi.
Ir. Diana Rachmawati, MSi.
Ir. Frida Purwanti, MSc.

Dibiayai oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomor : 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003 Tanggal 28 Maret 2003

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2003**

BUSTAK-UNDIP	
No	028/KI/FPK/C1.....
Tgl	16 Maret 2004

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL
PENELITIAN DOSEN MUDA**

-
- 1.a. Judul Penelitian : Studi toksisitas interaktif fenol dan klorin terhadap larva udang windu, *Penaeus monodon* Fab., untuk keperluan konservasi
- b. Kategori Penelitian : I
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama : Ir. Haeruddin, MSi.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Gol./NIP : Pembina Tk. I/III-c/131 974 321
- d. Jabatan Fungsional : Lektor muda
- e. Fakultas/Jurusan : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan/Perikanan
- f. Universitas : Diponegoro
- g. Bidang ilmu yg diteliti : Ekofisiologi
- f. Pusat Penelitian : Universitas Diponegoro
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua) orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai, Jepara.
6. Jangka waktu penelitian : 8 (delapan) bulan
7. Biaya : Rp 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)
-

Semarang, 3 November 2003



Dr. Supriyono, MSi
NIP. 150 075 161

Ketua Peneliti

Ir. Haeruddin, MSi
NIP. 131 974 321



Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro

Prof. Dr. L. Riwanto, Sp.BD
NIP. 130 529 454

RINGKASAN HASIL PENELITIAN

STUDI TOKSISITAS INTERAKTIF FENOL DAN KLORIN TERHADAP LARVA UDANG WINDU, *Penaeus monodon* Fab. UNTUK KEPERLUAN KONSERVASI

Haeruddin, Diana Rachmawati dan Frida Purwanti
2003, 19 halaman

Sifat reaksi toksisitas yang timbul akibat bereaksinya 2 bahan atau lebih, merupakan salah satu data yang diperlukan dalam penyusunan baku mutu air laut. Data ini dapat dipakai untuk meramal seberapa besar bahaya yang dapat ditimbulkan oleh suatu bahan dalam lingkungan. Suatu bahan dikatakan lebih berbahaya dari bahan lain, apabila reaksinya terhadap bahan lain selalu lebih toksik dibanding dalam keadaan berdiri sendiri. Dengan kata lain toksisitas campurannya selalu bersifat sinergistik.

Fenol merupakan salah satu bahan yang sering terdeteksi dalam air laut. Fenol dapat berikatan dengan berbagai unsur atau senyawa lain, sehingga terbentuk senyawa baru yang dapat memiliki tingkat toksisitas yang lebih tinggi dan lebih tahan urai dalam lingkungan. Salah satu diantaranya adalah klorofenol, yang berasal dari klorinasi fenol. Klorofenol memiliki persistensi yang tinggi dalam lingkungan dan bersifat bioakumulatif

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan :

1. menentukan konsentrasi letal median 96 jam fenol dan klorin, serta gabungan antara keduanya pada udang windu, *P. monodon* Fab.
2. menentukan sifat toksisitas interaktif yang timbul (sinergis, aditif atau antagonis), antara fenol dengan klorin.
3. menentukan besarnya penggandaan toksisitas yang terjadi pada campuran fenol dan klorin (klorofenol) dibanding senyawa asal (fenol atau klorin).

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi : fenol kristal murni (E. Merck Darmstadt) dan klorin cair yang dibeli dari toko kimia, larva udang windu dan akuarium kaca volume 20 liter.

Percobaan dirancang dengan rancangan acak lengkap, yang terdiri dari : 5 perlakuan dan 1 kontrol. Tiap perlakuan dan kontrol dibuat dalam 3 kali ulangan. Data diperoleh dengan melakukan penelitian dalam 2 tahap yaitu : penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Keduanya menggunakan Metode Uji Hayati (Bioassay) dengan

Sistem Pemaparan Statis Diperbaharui (*Static Renewable*). Pergantian air dan bahan uji dilakukan setiap selang 24 jam.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa toksisitas yang terjadi sebagai akibat campuran antara fenol dan klorin bersifat saling menguatkan atau sinergis, sehingga senyawa klorofenol yang terbentuk lebih beracun dari senyawa asalnya.

SUMMARY

Toxicity Interactive Study for Phenol and Chlorine to Giant Shrimp Larvae, *Penaeus monodon* Fab., for Conservation

Haeruddin, Diana Rachmawati dan Frida Purwanti
2003, 19 pages.

Characteristic of toxicity reaction cause by more than one material reaction is one of data needed for composed water quality standard. This data can be use for forecast the hazard that rised by one material in the environment. The material said dangered than others if these reaction with other is increasing toxicity.

Phenol is one of material often detected in sea water. Phenol can be chaining the other material, so made new compound/material that have more toxicity and less degradable in environment. Which one is chlorophenol that made of phenol chlorination. Chlorophenol has high persistency in the environment and has bioacumultive character.

This research was conducted to determine :

1. Median lethal concentration 96 hours of phenol, chlorine and their mixtured to the giant tiger prawn
2. The mixture toxicity characteristic
3. The amount of toxicity doubling due to mixture between phenol and chlorine

Materials used in this research were : pure phenol crystal (E. Merck Darmstadt) and chlorine liquid that purchase from supplier, giant tiger prawn larvae and Glass Aquarium 20 Litre volume.

This research were composed by completely random design with 5 treatments and 1 control. Each treatment and control made in 3 times replication. The data collected by conducted the research in 2 stages i.e. : Introduction research and Pime Research. Each stage using bioassay with static renewable exposure system. Water medium and test material changed at 24 hours.

The result showed that toxicity of phenol and chlorine mixing greater than toxicity of phenol and chlorine respectively or the toxicity of the mixing compoun was sinergystic.

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

- | | | |
|------|-------------------------|---|
| 1.1. | Latar Belakang | 1 |
| 1.2. | Perumusan Masalah | 2 |

BAB II TUJUAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN

- | | | |
|------|-----------------------------|---|
| 2.1. | Tujuan penelitian | 3 |
| 2.2. | Kontribusi penelitian | 3 |

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

- | | | |
|------|---------------------------------------|---|
| 3.1. | Sifat Dan Toksisitas Fenol | 4 |
| 3.2. | Sifat dan Toksisitas Klorin | 5 |
| 3.3. | Sifat dan Toksisitas Klorofenol | 6 |

BAB IV METODE PENELITIAN

- | | | |
|------|---|----|
| 4.1. | Tempat dan Waktu Penelitian | 9 |
| 4.2. | Bahan dan Alat | 9 |
| | 4.2.1. Biota uji | 9 |
| | 4.2.2. Media uji | 9 |
| | 4.2.3. Bahan uji | 9 |
| | 4.2.4. Wadah penelitian | 10 |
| 4.3. | Metode Pengumpulan Data | 10 |
| | 4.3.1. Penelitian pendahuluan | 10 |
| | 4.3.2. Penelitian utama | 11 |
| | 4.3.3. Tata cara pelaksanaan penelitian | 11 |
| 4.4. | Metode Analisis Data | 11 |

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil	13
4.1.1. Penelitian Pendahuluan	13
4.1.2. Penelitian utama	13
5.2. Pembahasan	15

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	17
6.2. Saran	17

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1.	Toksisitas akut fenol pada krustacea air	5
3.2.	Toksisitas klorin terhadap biota air	6
3.3.	Toksisitas akut klorofenol terhadap biota perairan	7
5.1.	Konsentrasi batas ambang atas dan ambang bawah masing-masing bahan uji	13
5.2.	Konsentrasi letal median (LC50) 96 jam masing-masing bahan uji	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
5.1.	Konsentrasi letal median berbagai hewan uji	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data hasil uji penetapan konsentrasi ambang atas dan bawah fenol	19
2. Data hasil uji penetapan konsentrasi ambang atas dan bawah klorin	19
3. Data hasil uji penetapan konsentrasi ambang atas dan bawah klorofenol	20
4. Data hasil uji penetapan konsentrasi letal median 96 jam fenol	20
5. Data hasil uji penetapan konsentrasi letal median 96 jam klorin	21
6. Data hasil uji penetapan konsentrasi letal median 96 jam klorofenol	21
7. Data hitungan penentuan konsentrasi letal median 96 jam fenol	22
8. Data hitungan penentuan konsentrasi letal median 96 jam klorin	22
9. Data hitungan penentuan konsentrasi letal median 96 jam klorofenol	22

KATA PENGANTAR

Lingkungan laut menyimpan berbagai jenis sumberdaya hayati yang bernilai ekonomis, namun mudah binasa sebagai akibat aktifitas manusia. Polusi lautan tidak saja mengancam kelestarian biota laut, namun dapat pula membahayakan kesehatan konsumen biota laut (sea food), terutama oleh karena adanya kemampuan bioakumulasi dan biomagnifikasi beberapa jenis bahan pencemar yang sulit terurai (persisten).

Polusi dan eksploitasi lingkungan laut secara berlebihan harus dicegah, agar kegiatan pemanfaatan sumberdaya laut pada saat ini maupun pada masa yang akan datang, dapat tetap menjamin kelestarian sumberdaya. Pengaturan (regulasi) merupakan cara yang tetap efektif sampai saat ini, untuk mencegah terjadinya pencemaran dan eksploitasi lingkungan laut secara berlebihan. Pada tingkat nasional pengaturan tersebut dilakukan dalam bentuk baku mutu air laut.

Sifat reaksi toksisitas yang timbul akibat bereaksinya 2 bahan atau lebih, merupakan salah satu data yang diperlukan dalam penyusunan baku mutu air laut. Data ini dapat dipakai untuk meramal seberapa besar bahaya yang dapat ditimbulkan oleh suatu bahan dalam lingkungan. Suatu bahan dikatakan lebih berbahaya dari bahan lain, apabila reaksinya terhadap bahan lain selalu lebih toksik dibanding dalam keadaan berdiri sendiri. Dengan kata lain toksisitas campurannya selalu bersifat sinergistik.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan : menentukan sifat toksisitas interaktif yang timbul (sinergis, aditif atau antagonis), antara fenol dengan klorin dan menentukan besarnya penggandaan toksisitas yang terjadi pada campuran fenol dan klorin (klorofenol) dibanding senyawa asal (fenol atau klorin).

Penelitian dilaksanakan atas bantuan berbagai pihak, terutama dari Proyek Peningkatan Sumberdaya Manusia, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Lembaga Penelitian UNDIP dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, serta berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu perencanaan satu. Kepada berbagai pihak yang telah membantu tersebut, kami sampaikan terima kasih.

Akhir kata kami berharap laporan ini dapat memberi manfaat kepada semua pengguna, utamanya pihak pemberi pekerjaan.

Semarang, Nopember 2003

Tim Peneliti

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lingkungan laut menyimpan berbagai jenis sumberdaya hayati yang bernilai ekonomis, namun mudah binasa sebagai akibat aktifitas manusia. Berbagai jenis biota laut seperti : ikan, terumbu karang dan hutan mangrove, telah memberi sumbangan yang nyata terhadap pendapatan nasional negara-negara maritim di dunia.

Udang windu merupakan komoditas unggulan ekspor hasil laut Indonesia. Sampai saat ini, udang hasil tangkapan dari laut masih dominan. Potensi lestari udang laut diperkirakan sekitar 59.272 ton dengan nilai sekitar US \$ 837.217.000 (Kompas, 30 Januari, 2002). Disamping itu udang dapat dihasilkan dari usaha budidaya tambak. Potensi lahan untuk budidaya tambak ± 866.550 Ha, sedang yang termanfaatkan sampai Tahun 1998 baru mencapai 412.000 Ha dengan produksi ± 390.000 ton (DITJEN PERIKANAN, 2000).

Pertambahan penduduk yang cukup pesat di daerah pesisir, berkonsekuensi meningkatkan aktifitas manusia yang berpotensi merusak lingkungan pesisir dan laut, oleh terjadinya polusi dan eksploitasi lingkungan laut secara berlebihan, sehingga mengancam kelestarian sumberdaya laut. Polusi lautan tidak saja mengancam kelestarian biota laut, namun dapat pula membahayakan kesehatan konsumen biota laut (sea food), terutama oleh karena adanya kemampuan bioakumulasi dan biomagnifikasi beberapa jenis bahan pencemar yang sulit terurai (persisten).

Polusi dan eksploitasi lingkungan laut secara berlebih harus dicegah, agar kegiatan pemanfaatan sumberdaya laut pada saat ini maupun pada masa yang akan datang, dapat tetap menjamin kelestarian sumberdaya. Pengaturan (regulasi) merupakan cara yang tetap efektif sampai saat ini, untuk mencegah terjadinya pencemaran dan eksploitasi lingkungan laut secara berlebihan. Pada tingkat nasional pengaturan tersebut dilakukan dalam bentuk baku mutu air laut.

Sifat reaksi toksisitas yang timbul akibat bereaksinya 2 bahan atau lebih, merupakan salah satu data yang diperlukan dalam penyusunan baku mutu air laut. Data ini dapat dipakai untuk meramal seberapa besar bahaya yang dapat ditimbulkan oleh suatu bahan dalam lingkungan. Suatu bahan dikatakan lebih berbahaya dari bahan lain, apabila reaksinya terhadap bahan lain selalu lebih toksik dibanding dalam keadaan berdiri sendiri. Dengan kata lain toksisitas campurannya selalu bersifat sinergistik.

Fenol merupakan salah satu bahan yang sering terdeteksi dalam air laut. Panggabean and Sanusi (1994) melaporkan bahwa konsentrasi fenol dalam air laut di Indonesia berkisar antara 0.002 - 5.25 mg/L. Dalam air laut, fenol dapat berikatan dengan berbagai unsur atau senyawa lain, sehingga terbentuk senyawa baru yang dapat memiliki tingkat toksisitas yang lebih tinggi dan lebih tahan urai dalam lingkungan. Salah satu diantaranya adalah klorofenol, yang berasal dari klorinasi fenol. Klorofenol memiliki persistensi yang tinggi dalam lingkungan dan bersifat bioakumulatif (Abrahamson and Klick, 1991).

Penelitian mengenai toksisitas interaktif antara 2 atau lebih bahan, khususnya fenol dan klorin, masih langka atau dapat dikatakan belum pernah dilakukan di Indonesia. Padahal informasi ini penting diketahui dalam memprediksi dampak lingkungan yang mungkin timbul, dikarenakan reaksi ke-2 jenis bahan, terutama untuk tujuan penyusunan baku mutu air laut.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan Baku Mutu Lingkungan Perairan seharusnya disusun dengan mempertimbangkan berbagai kriteria, diantaranya adalah kriteria kualitas air yang terformulasi menurut serangkaian uji toksisitas (ASEAN-Canada CPMS, 1997). Salah satu diantaranya adalah uji toksisitas campuran 2 bahan atau lebih, untuk meneliti sifat reaksi toksisitas yang timbul. Reaksi toksisitas campuran yang timbul ada 3 jenis yaitu : sinergis, aditif dan antagonis.

Penyusunan baku mutu lingkungan yang realistis, memerlukan pengetahuan mengenai efek toksisitas interaktif yang mungkin timbul antara berbagai bahan yang diintroduksi ke dalam laut, oleh karena dalam kenyataannya bahan yang ada dalam air laut tidak berdiri sendiri, melainkan selalu bersama dengan bahan lain.

Tidak ada satu pegangan yang pasti yang dapat dijadikan patokan, jenis reaksi toksisitas yang timbul akibat reaksi 2 atau lebih bahan. Sifat reaksi yang timbul hanya dapat diketahui melalui uji toksisitas.