

534
HAE
2 4

Dosen Muda



LAPORAN AKHIR PENELITIAN

ABNORMALITAS LARVA KERANG DARAH (*Anadara granosa*) AKIBAT INDUKSI KLOOROFENOL DARI INTERSTITIAL (PORE) WATER

Oleh :
Ir. Haeruddin, MSi.
Ir. Diana Rachmawati, MSi.

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda, Studi Kajian
Wanita dan Sosial Keagamaan
Nomor : 103/P4T/DPPM/DM, SKW, SOSA/III/2004 Tanggal 24 Maret 2004

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER, 2004**

HALAMAN PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Abnormalitas Larva Kerang Darah (*Anadara* sp) Akibat Induksi Klorofenol Dari *Interstisial (Pore Water)* Sedimen
- 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 : Ekotoksikologi Perairan
 - f. Pusat Penelitian : Universitas Diponegoro
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 (dua) orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai, Jepara.
5. Jangka waktu penelitian : 8 (delapan) bulan
6. Biaya : Rp 6.000.000,- (Enam Juta Rupiah)
7. Sumber dana : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Tahun Anggaran 2004

Semarang, 29 Oktober 2004

Ketua Proyek Penelitian

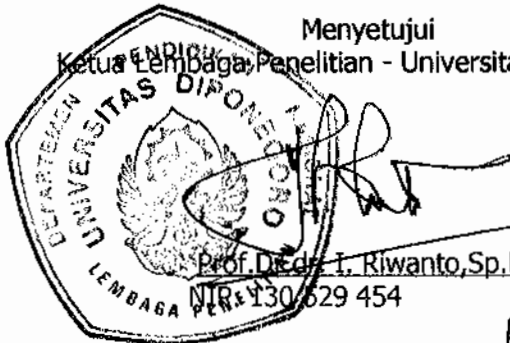
Ir. Haeruddin, MS.
NIP. 131 974 321



Johannes Hutabarat, MSc
NIP. 130 529 700

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian - Universitas Diponegoro



Prof. Dedy I. Riwanto, Sp.BD
NIP. 130 529 454

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 282 / RI / PPIU / 04

Tgl. : 10/10/2004

RINGKASAN LAPORAN PENELITIAN

ABNORMALITAS LARVA KERANG DARAH (*Anadara granosa* L.) AKIBAT INDUKSI KLOROFENOL DARI INTERSTISIAL (PORE) WATER

Haeruddin¹⁾ dan D. Rachmawati²⁾

2004

- 1) Staf pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
- 2) Staf pengajar Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Klorofenol dapat terikat dalam sedimen oleh karena memiliki sifat lipofilik dan persisten. Klorofenol merupakan racun kontak dan racun sistemik. Jaringan biota air yang terpapar klorofenol dalam konsentrasi tinggi dapat terluka atau mengalami disfungsi., oleh karena klorofenol bersifat korosif, meracuni syaraf dan memutus rangkai reaksi posforilasi oksidatif, yang bertugas menyediakan energi bagi berbagai aktivitas biota air.

Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan hewan bentos dan mendapatkan makanan dengan cara menyaring partikel yang terdapat di dalam air. Klorofenol yang terdapat di dalam media hidup larva kerang darah kemudian terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan terhadap larva antara lain berupa abnormalitas.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menentukan efek klorofenol terhadap abnormalitas larva kerang darah serta membandingkan toksisitas klorofenol murni dan klorofenol yang telah bercampur dengan berbagai bahan lain dalam interstisial (pore) water sedimen.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jepara. Penelitian dilaksanakan selama 8 (delapan) bulan dari Bulan Mei – Nopember 2004.

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian berupa :

- 1) Air interstisial sedimen diperoleh dengan cara menyaring sedimen menggunakan saringan nilon dengan mata saringan 0,5 mm. Sedimen dikumpulkan dari pantai Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal dengan menggunakan Petersen Grab. Konsentrasi klorofenol dalam air interstisial sedimen diukur dengan menggunakan alat Kromatografi Gas.

- 2) Larutan klorofenol yang diperoleh dengan cara mereaksikan fenol kristal murni produksi E. Merck, Darmstadt, Jerman sebanyak 100 mg dengan 1 liter larutan klorin 37% yang dibeli dari toko kimia. Konsentrasi klorofenol yang terbentuk diukur dengan alat Kromatografi Gas.
- 3) Larva kerang diperoleh dengan cara memijahkan induk kerang darah yang dibeli dari petani di Wedung, Kabupaten Jepara. Setelah diaklimatisasi selama kurang lebih 3 (tiga) hari, agar kondisi kembali normal dan tidak tercekam (stress) lagi, kerang dipijahkan dengan menggunakan kejutan suhu.

Larutan uji yang terdiri dari air interstisial sedimen dan larutan klorofenol disiapkan setelah larutan embrio yang akan digunakan dalam uji siap untuk dipakai. Konsentrasi larutan uji dibuat berdasarkan sederet pengenceran air interstisial sedimen yang telah diketahui kandungan klorofenolnya yaitu 6,5%; 12,5%; 25%, 50% dan 100% dan air laut yang telah disterilisasi sebagai kontrol. Salinitas air laut kontrol dibuat sama dengan salinitas air interstisial sedimen, yaitu 31 ppt. Deret konsentrasi klorofenol dalam larutan klorofenol murni dibuat serupa dengan konsentrasi air interstisial sedimen.

Tiap konsentrasi masing-masing ditempatkan dalam 3 tabung uji serta 6 tabung uji ekstra yang serupa, sebagai media kontrol jam ke-0 dan pemantauan akhir percobaan. Tabung uji ekstra berguna untuk konfirmasi kepadatan inokulasi pada awal dan akhir percobaan serta pengukuran mutu media uji, sehingga kontrol tidak terganggu selama uji berlangsung.

Telur yang telah difertilisasi 2 - 4 jam sebelumnya, diinokulasi ke dalam tabung uji dengan kepadatan 100 embrio/mL. Setelah semua tabung selesai diinokulasi, 3 tabung uji kontrol pada jam ke-0 disisihkan dan diawetkan dengan larutan formalin buffer 50%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Klorofenol berpengaruh sangat nyata terhadap terjadinya abnormalitas dan mortalitas larva kerang darah yang dipapar dengan klorofenol. Abnormalitas dan mortalitas larva meningkat dengan bertambahnya konsentrasi klorofenol dalam media uji. Konsentrasi efektif median (EC_{50}) yang menyebabkan abnormalitas larva kerang darah setelah dipapar dengan klorofenol dalam air interstisial dan larutan klorofenol murni masing-masing sebesar 0,164 mg/L dan 0,178 mg/L. Konsentrasi letal median (LC_{50}) 24 jam klorofenol dalam air interstisial sedimen dan larutan klorofenol murni sebagai berikut :

- a. Air interstisial sedimen : 0,307 mg/L
- b. Larutan klorofenol murni : 0,374 mg/L

SUMMARY

ABNORMALITY OF BLOOD COCKLE LARVAE (*Anadara granosa* L.) CAUSED BY CHLOROPHENOL INDUCTION FROM PORE WATER

Haeruddin¹⁾ dan D. Rachmawati²⁾

2004

- 1) Lecturer In Aquatic Resources Management Study Program, Fisheries Department, Faculty Of Fisheries And Marine Sciences, Diponegoro University
- 2) Lecturer In Aquaculture Study Program, Fisheries Department, Faculty Of Fisheries And Marine Sciences, Diponegoro University

Chlorophenol can binded in sediment because have lipophilic and persistence characteristic. Chlorophenol is contact and systemic poison. The aquatic biota tissues were exposed chlorophenol in high concentration can injured or disfunction because chlorophenol was corrosive, poison to nerve and broken off the oxidative phosphorilation reaction, which is providing energy for some of aquatic biota activity.

The blood cockle (*Anadara granosa* L.) representing animal bentos and get the food by siphoning particle from the surrounding waters. Chlorophenol there is in media live for larva of blood cockle ; then accumulate in body can cause the trouble to larva for example in the form of s abnormality.

These Research is done to determine the effect chlorophenol to abnormality of larva blood cockle and also compare the toxicity of pure chlorophenol and chlorophenol which have mixed by various dissimilar substance in interstitial (por) water sediment.

The research executed in Coastal Region Ecodevelopment Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University, Jepara. The Research executed during 8 month from May to November, 2004.

Materials used in the research were :

- 1) Pore water sediment collected by filtration of sediment used nylon filter which have mesh size 0,5 mm. Sediment collected by Petersen Grab from coast of Mororejo Village, District Kaliwungu, Kendal City. The Chlorophenol concentration in the interstitial water measured by Gas Chromatography (GC).

- 2) Pure chlorophenol solution made of by react 100 mg pure crystal phenol produced by E. Merck, Darmstadt, Germany by means of 1 L 37% chlorin solution purchase from chemical shop. The concentration of chlorophenol formed then measure by GC.
- 3) Blood cockle larvae found by spawn broodstock. Blood cockle broodstock purchased from blood cockle farmer at Wedung Village, Jepara City. After acclimatization for 3 days, to normalized the cockle condition from stress, the cockles were spawned used temperature shock.

Test solution from pore water and pure chlorophenol solution prepared after embryo which were used in research were ready. The concentration of test solution made in serial dilution pore water which was known the chlorophenol content. The serial dilution factor are : 6,5%; 12,5%; 25%, 50% dan 100%. Salinity of control sea water is 31 ppt as same as the salinity of pore water.

Each concentration distributed in 3 test tubes and 6 extra test tubes as control medium for 0 - hr and end of research, for measured water quality until control have not disturbed during test conducting.

Egg of cockle which are fertilized 2 – 4 hours before, inoculated in test tubes by density 100 embryo/mL. after all of the test tubes finished inoculated, 3 test tubes from 0 hours test tubes spoused and preserved by 50% buffer formalin solution.

The result showed that chlorophenol affected abnormality and mortality of cockle larvae in significantly. Abnormality and mortality increase by increase of chlorophenol concentration in the test medium. Median Effective concentration (EC_{50}) 24-hours chlorophenol which are cause abnormality of larvae in pore water and pure chlorophenol solution are 0,164 mg/L dan 0,178 mg/L respectively. Median lethal concentration (LC_{50}) 24 hours chlorophenol in pore water and pure chlorophenol solution are 0,307 mg/L and 0,374 mg/L respectively.

KATA PENGANTAR

Perairan laut Indonesia memiliki luas kurang lebih 5,8 juta km persegi atau mencapai $\frac{3}{4}$ kali luas wilayah Indonesia keseluruhan. Dalam laut tersebut terdapat potensi keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Keanekaragaman hayati laut yang tinggi perlu dilindungi dari berbagai macam ancaman yang dapat mengganggu kelestariannya, sehingga dapat tetap dimanfaatkan untuk oleh Bangsa Indonesia pada masa kini maupun pada waktu yang akan datang.

Pencemaran merupakan salah satu faktor yang dapat mengancam kelestarian keanekaragaman hayati laut, disamping berbagai faktor lainnya seperti pemanfaatan berlebih (*over exploitation*) dan terjadinya kerusakan habitat. Bahan pencemar yang berasal dari daratan umumnya masuk ke dalam ekosistem laut. Salah satu diantaranya adalah klorofenol yang memiliki daya racun tinggi, bersifat lipofilik dan dapat terakumulasi di dalam sedimen dalam konsentrasi tinggi, sehingga membahayakan kelestarian biota bentos seperti kerang darah.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui efek klorofenol yang terdapat dalam air interstisial sedimen maupun dalam bentuk larutan klorofenol murni terhadap kemungkinan terjadinya abnormalitas larva. Penelitian dapat dilaksanakan atas bantuan berbagai pihak, terutama Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Lembaga Penelitian dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Untuk itu tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu.

Tim peneliti berharap laporan ini dapat memenuhi harapan pemberi tugas serta dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang membutuhkannya.

Semarang, Oktober 2004

Tim peneliti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Interaksi Sedimen - Biota	3
2.2. Sifat-sifat Kimia Klorofenol	3
2.3. Bioekologi Kerang Darah	4
III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian	7
3.2. Manfaat Penelitian	7
IV. METODE PENELITIAN	
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	8
4.2. Bahan dan Alat	8
4.3. Pelaksanaan Uji Toksisitas	9
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Hasil	12
5.2. Pembahasan	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	19
6.2. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Konsentrasi berbagai senyawa yang terdapat dalam air interstisial uji	12
2.	Konsentrasi teoritik dan aktual klorofenol dalam air interstisial sedimen	12
3.	Konsentrasi teoritik dan aktual larutan klorofenol murni	13
4.	Jumlah embrio yang mengalami abnormalitas setelah dipapar dalam klorofenol dari interstisial sedimen dan klorofenol murni	13
5.	Jumlah dan prosentase embrio yang mengalami kematian	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Hubungan antara konsentrasi klorofenol dalam media uji (X) dengan abnormalitas larva kerang darah dalam air interstisial (Y_1) dan larutan klorofenol murni (Y_2)	14
2.	Hubungan antara konsentrasi klorofenol dalam media uji (X) dengan mortalitas larva kerang darah dalam air interstisial (Y_1) dan larutan klorofenol murni (Y_2)	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah larva abnormal pada setiap perlakuan	22
2. Jumlah embrio yang mati selama percobaan	23
3a. Analisis Trimmed Spearman Karber Air Interstisial Sedimen	25
3b. Analisis Trimmed Spearman Karber Larutan Klorofenol Murni	26
4. Analisis Ragam	27
5. Persamaan regresi respon abnormalitas larva pada berbagai konsentrasi klorofenol	29
6. Bentuk larva normal dan abnormal	31

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Konsumsi bota laut seperti kekerangan terus meningkat dari tahun ke tahun sebagai akibat meningkatnya pendapatan masyarakat dan keinginan untuk memenuhi kebutuhan protein dengan cara-cara yang lebih sehat. Beberapa tahun sebelumnya kekerangan diperoleh dari hasil pengumpulan oleh nelayan. Namun seiring dengan semakin meningkatnya permintaan pasar dan semakin sulitnya memperoleh kekerangan dengan cara penangkapan, maka beberapa nelayan telah melakukan usaha budidaya, meskipun usaha ini tidak dapat berkembang dengan baik, antara lain dikarenakan penurunan kualitas lingkungan budidaya sebagai akibat pencemaran laut.

Klorofenol (CP) merupakan salah satu jenis bahan pencemar yang sering terdeteksi dalam air laut oleh karena jenis sumber pencemarnya cukup beragam. Klorofenol yang terdapat di laut berasal dari industri pulp dan kertas, cat anti jasad penempel dan bahan pengawet kayu pada bangunan pantai. Klorofenol merupakan racun berspektrum luas, yang dapat merusak berbagai organ biota air yang terinduksi klorofenol, oleh karena sifat korosifnya. Disamping itu dapat menyebabkan putus rantai reaksi fosforilasi oksidatif, yang berperan penting dalam pembentukan ikatan berenergi tinggi dalam sel.

Klorofenol merupakan bahan yang bersifat persisten dan bersifat lipofilik, sehingga ditemukan dalam sedimen dalam konsentrasi yang cukup tinggi.

1.2. Perumusan Masalah

Klorofenol dapat terikat dalam sedimen oleh karena memiliki sifat lipofilik. Disamping itu memiliki sifat persistensi yang tinggi. Klorofenol bekerja sebagai racun kontak dan racun sistemik. Jaringan biota air yang terpapar klorofenol dalam konsentrasi tinggi dapat terluka atau mengalami disfungsi, oleh karena klorofenol bersifat korosif, meracuni syaraf dan memutus rantai reaksi fosforilasi oksidatif, yang bertugas menyediakan energi bagi berbagai aktivitas biota air.

Kerang darah (*Anadara granosa*) mendapatkan makanan dengan cara menyaring partikel yang terdapat di dalam air. Cara makan demikian ini dapat menyebabkan terakumulasinya bahan-bahan kimia dalam tubuh kerang. Disamping itu sifat kekerangan yang menetap (*sedentary*) menyebabkan kerang tidak dapat menghindar dari polutan, sehingga sangat tepat digunakan sebagai indikator pencemaran lingkungan perairan.

Oleh karena sifat-sifat klorofenol serta cara makan kerang darah sebagaimana diuraikan diatas, klorofenol diduga akan menghambat pertumbuhan atau menyebabkan abnormalitas larva.