

89. 543  
FAC  
e e

Dosen Muda



LAPORAN AKHIR KEGIATAN

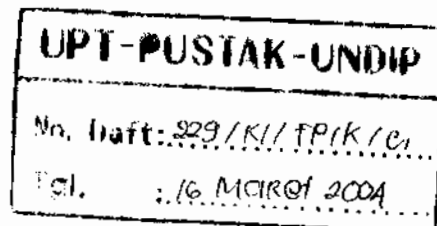
**EFEK FENOL TERHADAP TINGKAT KERJA OSMOTIK  
UDANG WINDU, *Penaeus monodon* Fab.**

Oleh :

**Ir. Diana Rachmawati, MSi.  
Ir. Haeruddin, MSi.  
Ir. Sri Rejeki MSi.**

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**



## **RINGKASAN HASIL PENELITIAN**

### **EFEK FENOL TERHADAP TINGKAT KERJA OSMOTIK**

#### **UDANG WINDU (*Panaeus monodon* Fab.)**

Diana Rachmawati, Haeruddin dan Sri Redjeki

2003, 19 halaman

Fenol merupakan bahan pencemar yang terdeteksi dalam lingkungan laut Indonesia, dengan konsentrasi berkisar antara 0,002 - 5,25 mg/L (Panggabean dan Sanusi, 1994). Limbah yang mengandung fenol antara lain dihasilkan oleh industri minyak bumi dan gas, pabrik resin sintetik, pemurnian minyak bumi, industri tekstil, industri kimia dan industri pengolahan dan pengawetan kayu.

Senyawa fenol dan turunannya merupakan bahan yang berbahaya, dengan tingkat toksisitas yang bervariasi menurut tipenya (Priatna *et al.*, 1994). Banyaknya jenis industri yang menghasilkan air limbah yang mengandung fenol, serta langkanya data toksisitas fenol untuk berbagai jenis biota laut Indonesia, merupakan alasan yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai toksisitas fenol terhadap berbagai biota laut.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan :

1. mempelajari pola respon osmolaritas yang diberikan oleh udang windu terhadap berbagai konsentrasi fenol yang terdapat dalam media hidupnya
2. menentukan konsentrasi penghambatan median ( $IC_{50}$ ) fenol terhadap tingkat kerja osmotik yang dilakukan oleh udang
3. menentukan konsentrasi fenol maksimum yang masih dapat diterima oleh udang windu.

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi :

1. Udang windu berbobot  $7 \pm 1$  gram per ekor.
2. Media uji yang dipergunakan adalah air laut yang telah disaring dengan saringan pasir dan pecahan karang, saringan diatomae dan arang briket.
3. Bahan uji yang digunakan adalah fenol kristal murni produksi E. Merck, Jerman.
4. Wadah penelitian mempergunakan akuarium kaca volume 20 liter.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, yang terdiri dari 3 perlakuan dan 1 kontrol. Perlakuan adalah konsentrasi fenol dalam media hidup udang, yaitu : 3/4, 1/2 dan 1/4 kali konsentrasi letal median ( $LC_{50}$ )-96 jam atau 6,24; 4,16 ; 2,08 dan 0 mg/L fenol dalam media uji. Tiap perlakuan dan kontrol diulang 4 kali.

Data tekanan osmotik biota uji yang dipapar dalam larutan fenol dengan konsentrasi

tersebut diatas, diperoleh dari cairan hemolimfe udang, menggunakan alat suntik tipe 2.0 G.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fenol berpengaruh nyata terhadap osmolaritas hemolimfe udang uji. Respon osmolaritas yang ditimbulkan udang uji terhadap berbagai konsentrasi fenol dalam media membentuk persamaan regresi linier  $Y = 844,1212 - 39,1390 X$  ( $r=-0,93$ ,  $p < 0,01$ ). Konsentrasi efektif yang tidak menimbulkan efek terhadap osmolaritas hemolimfe sebesar 2,08 mg/L, sedang konsentrasi efektif yang menimbulkan efek adalah 4,16 mg/L.

## SUMMARY

**Effect Phenol to Osmotic Work Level  
Giant Tiger Prawn (*Penaeus monodon* Fab.)**  
Diana Rachmawati, Haeruddin dan Sri Redjeki  
2003, 19 pages

Phenol is pollutant detected in Indonesian Marine Environment, which concentration range 0,002 - 5,25 mg/L (Panggabean and Sanusi, 1994). Industrial waste that containing phenol i.e. : gas and petrolium, syntetic resin manufacture, oil refinery, textile, chemical industry and wood processing ang preservatives.

Phenol compund and their derivatives are dangered material, their toxicity are variate by their type (Priatna *et al.*, 1994). Some kind industry that produced waste containing phenol and phenol toxicity data are rare were reason that research about phenol toxicity to the marine animal needed.

This research were conducted to :

1. Study about osmolarity respons pattern of giant tiger prawn to the some phenol concentration in their live medium
2. Determine inhibiotion median concentration of phenol to the osmotic work level done by prawn
3. Determine maximun acceptable tolerance concentration of phenol by giant tiger prawn

Materials used in this research were :

1. Giant tiger prawn  $7 \pm 1$  gram body weight
2. Sea water as test medium. Before used sea water filtered by sand filter and reef fractions, diatomae filter and charcoal.
3. Pure phenol crystal (E. Merck) as test material
4. Glass aquarium 20 litre volume as container

The research were conducted by completely random design with 3 treatments and 1 control. The treatments are phenol concentration in prawn culture medium, i.e. : 3/4, 1/2 and 1/4 times median lethal concentration ( $LC_{50}$ )-96 hours of phenol based on Haeruddin (1996) research or 6.24; 4.16 ; 2.08 and 0 mg/L phenol in the test medium. Each treatment and control doubled 4 times. The prawn osmotic pressure that exposed in phenolic medium found from prawn haemolimph and collected by syringe type 2.0.

The result showed that phenol have significant effect to the body fluid osmolarity. These respons pattern made linier regression equation  $Y = 844,1212 - 39,1390 X$  ( $r = -0,93$ ,  $p < 0,01$ ). No Observable Effect Concentration (NOEC) to the body fluid osmolarity is 2,08 mg/L and Low Observable Effect Concentration (LOEC) is 4,16 mg/L.

## **KATA PENGANTAR**

Fenol merupakan bahan pencemar yang terdeteksi dalam lingkungan laut Indonesia, dengan konsentrasi berkisar antara 0,002 - 5,25 mg/. Limbah yang mengandung fenol antara lain dihasilkan oleh industri minyak bumi dan gas, pabrik resin sintetik, pemukiman minyak bumi, industri tekstil, industri kimia dan industri pengolahan dan pengawetan kayu. Senyawa fenol dan turunannya merupakan bahan yang berbahaya, dengan tingkat toksisitas yang bervariasi menurut tipenya. Oleh karena itu Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 20, Tahun 1990 dan Surat Keputusan Menteri negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 02/Men-KLH/I/1988, telah mengatur batasan konsentrasi fenol dalam limbah cair yang diperbolehkan dbuang ke lingkungan.

Banyaknya jenis industri yang menghasilkan air limbah yang mengandung fenol, serta langkanya data toksisitas fenol untuk berbagai jenis biota laut Indonesia, merupakan alasan yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai toksisitas fenol terhadap berbagai biota laut.

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

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

Semarang, Nopember 2003

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	1

### BAB II TUJUAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN

2.1. Tujuan penelitian .....	3
2.2. Kontribusi penelitian .....	3

### BAB III TINJAUAN PUSTAKA

### BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	6
4.2. Bahan dan Alat .....	6
4.2.1. Udang uji .....	6
4.2.2. Media uji .....	6
4.2.3. Bahan uji .....	6
4.2.4. Wadah penelitian .....	6
4.3. Metode Pengumpulan Data .....	7
4.4. Metode Analisis Data .....	8

### BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil .....	9
5.2. Pembahasan .....	11

### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan .....	14
6.2. Saran .....	14

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1.	Tekanan osmotik hemolimfe udang uji	9
2.	Keadaan berbagai peubah mutu air selama percobaan dilaksanakan	10

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
1.	Persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi fenol dalam media uji dengan osmolaritas hemolimfe udang uji	10

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data hasil pengukuran osmolaritas udang uji (Y) berdasarkan konsentrasi fenol dalam media uji (X)	17
2. Analisis ragam untuk menentukan pengaruh perlakuan terhadap osmolaritas udang uji	18
3. Analisis regresi respon untuk menentukan pola respon yang diberikan oleh udang uji terhadap perlakuan	19

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Fenol merupakan bahan pencemar yang terdeteksi dalam lingkungan laut Indonesia, dengan konsentrasi berkisar antara 0,002 - 5,25 mg/L (Panggabean dan Sanusi, 1994). Limbah yang mengandung fenol antara lain dihasilkan oleh industri minyak bumi dan gas, pabrik resin sintetik, pemurnian minyak bumi, industri tekstil, industri kimia dan industri pengolahan dan pengawetan kayu.

Senyawa fenol dan turunannya merupakan bahan yang berbahaya, dengan tingkat toksisitas yang bervariasi menurut tipenya (Priatna *et al.*, 1994). Oleh karena itu Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 20, Tahun 1990 dan Surat Keputusan Menteri negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 02/Men-KLH/I/1988, telah mengatur batasan konsentrasi fenol dalam limbah cair yang diperbolehkan dbuang ke lingkungan.

Banyaknya jenis industri yang menghasilkan air limbah yang mengandung fenol, serta langkanya data toksisitas fenol untuk berbagai jenis biota laut Indonesia, merupakan alasan yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai toksisitas fenol terhadap berbagai biota laut.

Salah satu faktor yang perlu diteliti adalah efek fenol terhadap tingkat kerja osmotik yang harus dilakukan oleh udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) pada lingkungan yang tercemar fenol. Dikarenakan semakin tinggi kerja osmotik yang harus dilakukan oleh udang, semakin banyak energi yang terbuang untuk adaptasi fisiologis. Pada akhirnya hal ini akan berakibat menghambat pertumbuhan, oleh karena langkanya ketersediaan energi untuk pertumbuhan, hal mana akan sangat merugikan usaha pembesaran udang windu. Tingkat kerja osmotik didefinisikan sebagai perbedaan antara tekanan osmotik cairan tubuh dengan tekanan osmotik lingkungan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Fenol merupakan racun syaraf yang dapat menyebabkan kelumpuhan, akibat rusaknya jaringan lemak pada syaraf (Ozretic dan Ozretic, 1988). Pada krustacea seperti udang windu, kerusakan pada sistem syaraf pusat akan sangat mengganggu aktivitas ganti kulit dan osmoregulasi, oleh karena kedua aktivitas ini terkait dengan sistem neuroendokrin yang berada dibawah kendali sistem syaraf pusat. Osmoregulasi merupakan salah satu faktor internal yang berperan penting terhadap

laju pertumbuhan. Oleh karena itu keberadaan fenol dalam media hidup udang windu, diduga kuat akan menimbulkan masalah terhadap aktivitas osmo-regulasi dan pada akhirnya terhadap pertumbuhan.