

**PENGUJIAN LABORATORIS KEAMPUHAN UMPAN HEXAFLUMURON  
TERHADAP RAYAP TANAH *Coptotermes curvignathus* Holmgren  
(Isoptera : Rhinotermitidae)**

**LABORATORY EVALUATION OF HEXAFLUMURON BAITS AGAINST  
SUBTERRANEAN TERMITE *Coptotermes curvignathus* Holmgren  
(Isoptera : Rhinotermitidae)**

Farah Diba<sup>1)</sup> dan Dodi Nandika<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak

<sup>2)</sup> Fakultas Kehutanan IPB

**ABSTRACT**

A laboratory study was conducted to evaluate the effects of termite baits containing a chitin synthesis inhibitors, hexaflumuron 0,5%, to morphology of subterranean termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *C. curvignathus* was the most economically destructive species in Indonesia. The termites were bioassay in termitarium which measured 30 x 15 x 10 cm.. Each termitarium consisted of 1000 gram of damp soil, 100 gram debris of pine wood, 350 ml aqudest and 2000 termites (90% worker, 10% soldier). A bait tube was served to *C. curvignathus* colony according to self recruitment and non-self recruitment procedures respectively. Time exposed of baits were two, four and six weeks respectively. Molting inhibition caused by hexaflumuron was determined. The morphology of integument termites was also determined by Scanning Electron Micrographs (SEM). The molting inhibition symptoms on the termite cuticle was observed after 15 - 17 days baiting periods. It is concluded that hexaflumuron could be used as a bait toxicant to eliminate the *Coptotermes curvignathus* colony within a six-week baiting periods in laboratory.

Keywords : laboratory evaluation, hexaflumuron, termite baits, *Coptotermes curvignathus*

**ABSTRAK**

Pengujian efikasi umpan rayap hexaflumuron, yang mengandung bahan penghambat pembentukan khitin, telah dilakukan di laboratorium terhadap rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *C. curvignathus* merupakan rayap yang menimbulkan kerugian ekonomi paling besar di Indonesia. Rayap dibiakkan di dalam termitarium yang berukuran 30x15x10 cm. Pada termitarium terdapat media hidup rayap, yang terdiri dari 1000 gram tanah, 100 gram serpihan kayu Pinus, 350 ml air dan 2000 ekor rayap (90% kasta pekerja dan 10% kasta prajurit). Umpan rayap hexaflumuron dipaparkan kepada koloni rayap *C. curvignathus* dengan metode pemaparan umpan secara paksa dan pemaparan umpan tanpa paksa. Lama pemaparan umpan adalah dua, empat dan enam minggu. Dilakukan pengamatan pada morfologi rayap yang telah mengkonsumsi umpan hexaflumuron. Pengamatan terhadap gejala penghambatan ganti kulit pada rayap yang mengkonsumsi umpan hexaflumuron terlihat setelah rayap mengkonsumsi umpan selama 15 - 17 hari. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa umpan rayap hexaflumuron ampuh dalam mengeliminasi koloni rayap tanah *C. curvignathus* selama enam minggu pemaparan di laboratorium.

## PENDAHULUAN

Rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren merupakan organisme yang cukup penting sebagai perusak kayu dan bangunan di Indonesia. Kasus serangannya telah menimbulkan kerugian ekonomis yang sangat besar, mencapai Rp 300 milyar / tahun (Tarumingkeng, 1993). Upaya-upaya untuk mengatasi serangan rayap tanah telah banyak dilakukan, yaitu dengan perlakuan terhadap tanah dan pengawetan kayu. Perkembangan metode pengendalian rayap pada beberapa tahun terakhir mulai menggunakan teknik pengumpanan. Dalam teknik pengumpanan insektisida dikemas dalam bahan berselulosa menjadi sebuah umpan rayap. Prinsip metode ini adalah memanfaatkan perilaku biologi rayap (*tropalaksis*), yaitu racun yang ada pada umpan dimakan dan disebarkan ke seluruh anggota koloni oleh rayap pekerja. Salah satu bahan kimia yang dikembangkan sebagai umpan rayap adalah hexaflumuron. Umpan rayap berbahan aktif hexaflumuron 0,5 % telah mendapat registrasi dari EPA (*Environment Protection Agency*) pada tahun 1994 sebagai salah satu produk umpan yang ramah lingkungan. Respon koloni rayap terhadap suatu umpan tergantung kepada karakteristik habitat, ekologi dan lingkungan tempat koloni rayap berada. Oleh karena itu dalam pengendalian rayap tanah dengan menggunakan umpan beracun, faktor ekologis dan spesies rayap akan mempengaruhi tingkat keberhasilan pengendalian. Suatu penelitian telah dilakukan untuk menguji keampuhan umpan hexaflumuron terhadap rayap tanah *C. curvignathus* Holmgren di laboratorium dan pengaruhnya terhadap morfologi tubuh rayap.

## BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah tanah, serpih kayu Pinus sp, aquadestilata, umpan rayap hexaflumuron, koloni rayap tanah *C. curvignathus*, termitarium, timbangan Satorius, Scanning Electron Micrographs (SEM), gelas ukur dan cawan petri.

### 1. Prosedur Penelitian

#### a. Penyiapan Unit Pengamatan

Unit pengamatan adalah termitarium yang terbuat dari fiberglass berukuran 30x 15x10 cm dan diletakkan pada ruang kultur rayap ( $28 \pm 1^\circ \text{C}$ ). Media hidup rayap adalah campuran dari tanah sebanyak 1000 g dan serpih kayu Pinus sp sebanyak 100 g dan diberi air sebanyak 350 ml. Air berfungsi sebagai penjaga kelembaban bagi kehidupan rayap. Dalam satu unit termitarium, dimasukkan sebanyak 2000 rayap

tanah *C. curvignathus* (90% kasta pekerja dan 10% kasta prajurit) yang berasal dari biakan rayap Laboratorium Hama dan Penyakit Hasil Hutan, PAU Ilmu Hayat, IPB Bogor.

b. Aplikasi umpan

Umpan rayap hexaflumuron diletakkan secara vertikal pada termitarium. Setiap termitarium diletakkan satu umpan. Teknik pemaparan umpan meliputi pemaparan umpan secara paksa (rayap direkrut ke dalam umpan) dan pemaparan umpan tanpa paksa (rayap tidak direkrut ke dalam umpan) serta pemaparan umpan yang tidak mengandung bahan aktif hexaflumuron 0,5% (kontrol). Lama pemaparan umpan meliputi dua minggu, empat minggu dan enam minggu.

c. Pengumpulan Data

(1). Mortalitas rayap (%) =  $(N_2 - N_1) \times 100$  ;  $N_1 = \Sigma$  rayap awal

$N_2 = \Sigma$  rayap mati setelah pengumpulan

(2). Kehilangan berat umpan (%) =  $((W_1 - W_2) : W_1) \times 100$

$W_1 =$  Berat umpan mula-mula

$W_2 =$  Berat umpan setelah pemaparan

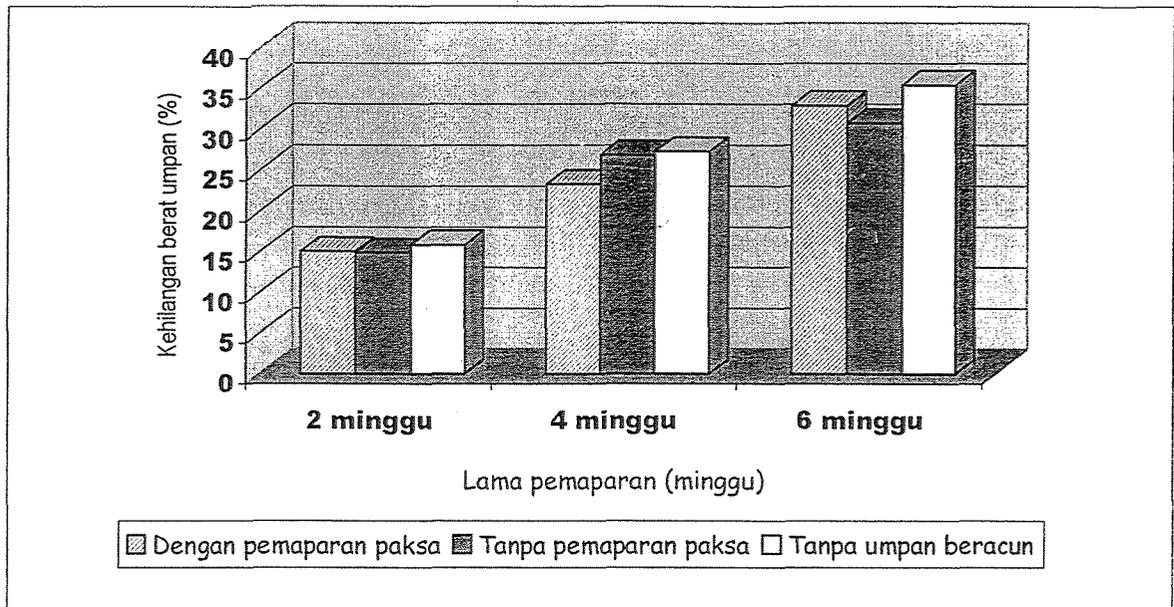
(3). Konsumsi umpan per individu (mg/ekor) =  $(W_1 - W_2) / N_1$

(Sornnuwat, 1995)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kehilangan berat umpan

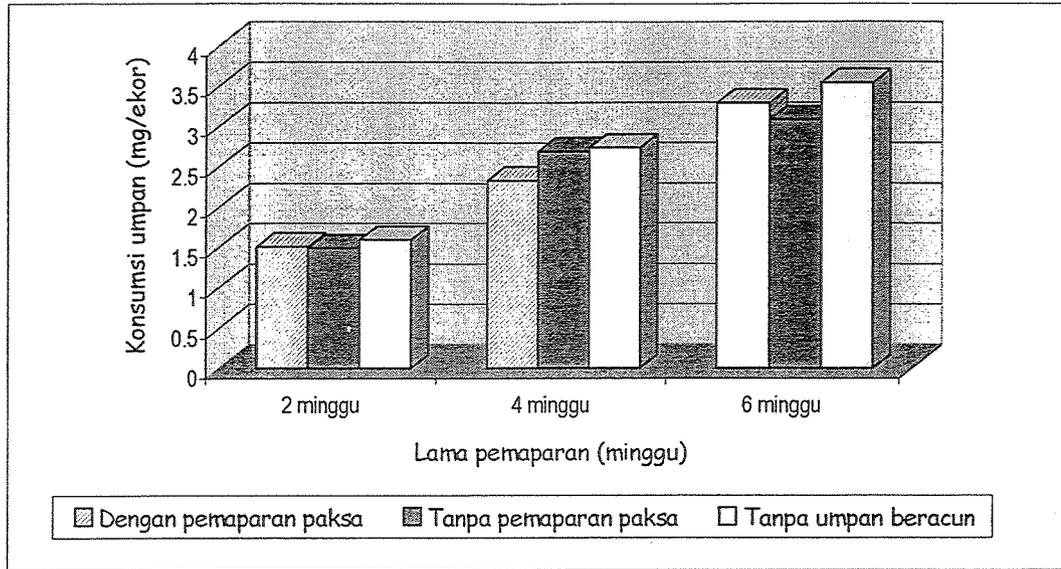
Kehilangan berat umpan hexaflumuron tertinggi terjadi pada perlakuan pemaparan umpan secara paksa dengan lama pemaparan enam minggu (32,88%). Sementara itu pada perlakuan pemaparan umpan hexaflumuron tanpa paksa kehilangan berat umpan tertinggi terjadi pada lama pemaparan enam minggu (30,73%), diikuti oleh lama pemaparan empat minggu (26,85%) dan dua minggu (14,87%). Kehilangan berat umpan hexaflumuron pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kehilangan berat umpan hexaflumuron setelah pemaparan pada rayap *C. curvignathus* selama dua, empat dan enam minggu di laboratorium

## 2. Konsumsi umpan

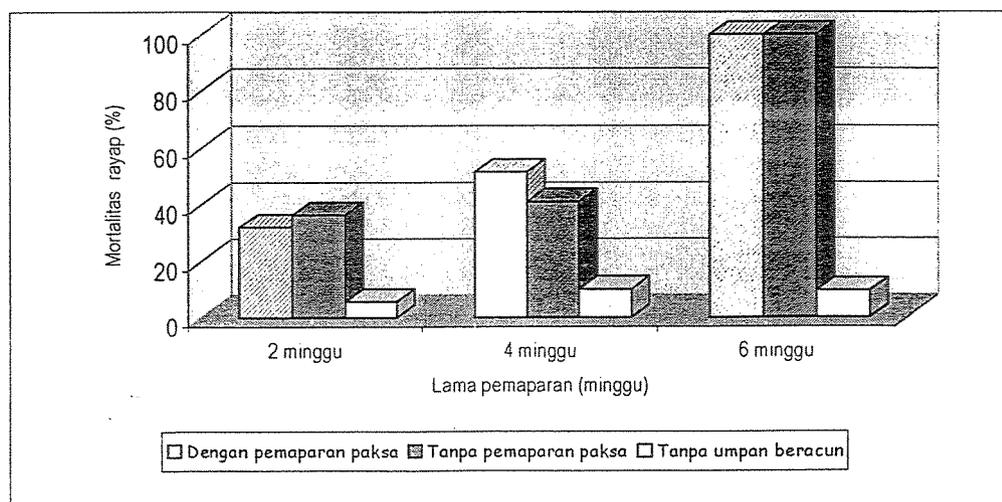
Konsumsi umpan hexaflumuron tertinggi terjadi pada perlakuan pemaparan umpan secara paksa dengan lama pemaparan enam minggu, sebesar 3,29 mg/ekor atau setara dengan 0,001645 mg hexaflumuron. Rata-rata konsumsi umpan hexaflumuron pada rayap tanah *C. curvignathus* berkisar antara 1,49 mg/ekor - 3,29 mg/ekor (setara dengan 0,000745 mg - 0,001645 mg hexaflumuron). Hal ini menunjukkan besarnya konsumsi rayap terhadap umpan rayap hexaflumuron. Daya tarik umpan yang cukup tinggi juga ditunjukkan dengan cepatnya serangan rayap pada umpan, yaitu dua hari setelah pengumpanan, yang ditandai dengan adanya tanah di sekitar umpan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tarumingkeng (1993) bahwa rayap akan memilih tipe makanan yang paling sesuai, yaitu yang mengandung banyak selulosa, mudah digigit dan dikunyah. Dengan gigitannya yang bersifat mekanis, maka tipe makanan yang keras akan ditinggalkan bila makanan yang lebih lunak tersedia. Konsumsi umpan hexaflumuron oleh rayap *C. curvignathus* terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsumsi umpan hexaflumuron oleh rayap *C. curvignathus* setelah pemaparan selama dua, empat dan enam minggu di laboratorium

### 3. Mortalitas rayap

Keampuhan umpan rayap hexaflumuron terbukti dengan mortalitas rayap mencapai 100% pada perlakuan pemaparan umpan secara paksa dengan lama pemaparan enam minggu, demikian pula pada pemaparan umpan tanpa paksa selama enam minggu mendapatkan hasil 100% rayap mengalami kematian. Di lain pihak, pada perlakuan yang tidak diberi umpan beracun (kontrol) nilai mortalitas hanya berkisar antara 5,58% - 10,08% (Gambar 3).



Gambar 3. Mortalitas rayap *C. curvignathus* setelah pemaparan umpan hexaflumuron selama dua, empat dan enam minggu di laboratorium

### Efek hexaflumuron terhadap morfologi rayap *C. curvignathus* Holmgren

Setelah memakan umpan hexaflumuron selama satu minggu terdapat perubahan pada morfologi tubuh rayap, khususnya pada bagian integumen. Integumen rayap mengkerut yang disebabkan karena rayap mengalami dehidrasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Su, Thoms, Ban dan Scheffrahn (1995) yang menyatakan bahwa hexaflumuron akan menghambat pembentukan khitin rayap pada saat rayap berganti kulit, sehingga kutikula rayap tidak dapat terbentuk dengan sempurna. Akibat selanjutnya adalah integumen rayap tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai pelindung tubuh dan rayap mengalami dehidrasi.

Hexaflumuron mempengaruhi kerja enzim, khususnya pada kerja enzim khitinase. Menurut Tarumingkeng, (1992) insektisida yang bekerja dengan cara menghambat sintesis khitin (*Chitin synthesis inhibitor's*) sistematis kerjanya meliputi : insektisida tersebut menyebabkan terjadinya gangguan dalam aksesibilitas substrat atau aktivator pembentukan khitin, terjadinya inhibisi in vivo dalam mekanisme polimerisasi khitin dan terjadinya gangguan dalam mekanisme untuk mengeluarkan UDP atau zat inhibitor lain yang dihasilkan dalam polimerisasi khitin.

Pengamatan dengan menggunakan SEM pada rayap yang mengalami perlakuan menunjukkan permukaan integumen yang lebih kasar, kulit mudah rapuh/pecah dan adanya selaput tipis putih yang diduga merupakan lapisan khitin baru yang tidak dapat bersklerotisasi (Gambar 4) . Di lain pihak pada rayap yang tidak mengkonsumsi umpan hexaflumuron garis pemisahan ganti kulit rayap (garis ekdisis) sangat jelas dan utuh (Gambar 5).

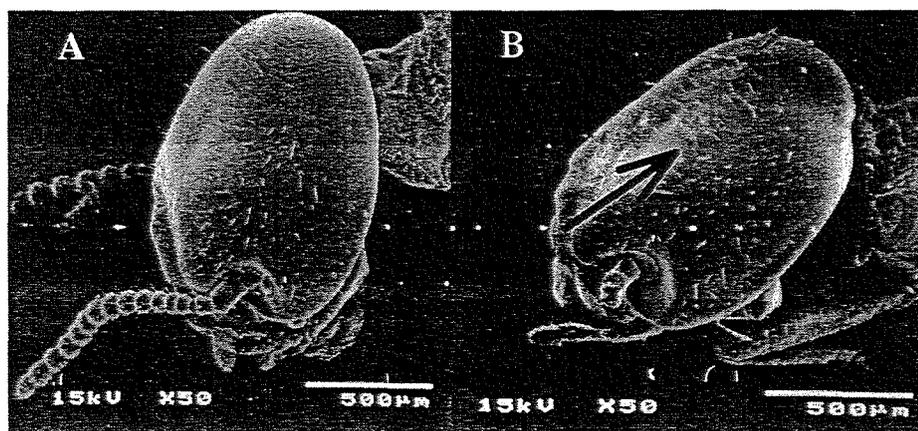


Gambar 4. Selaput tipis khitin rayap *C. curvignathus* yang telah mengkonsumsi umpan hexaflumuron

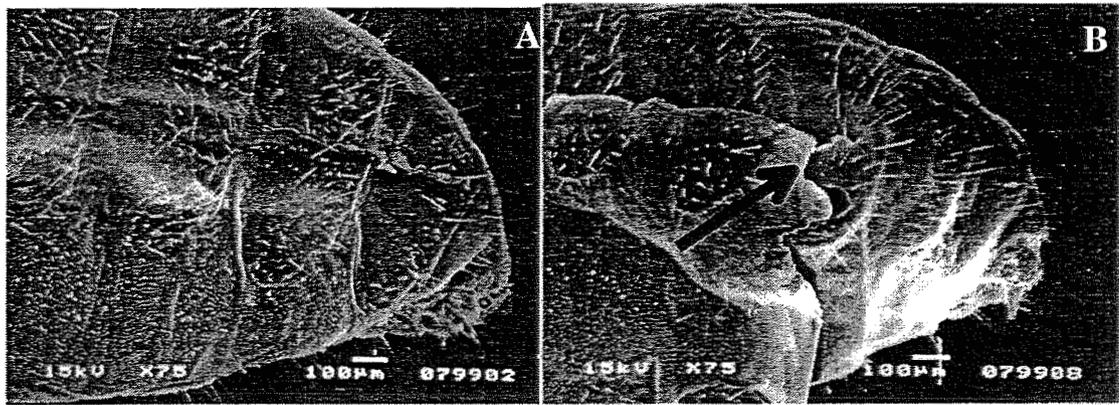


Gambar 5. Garis ekdisis rayap *C. curvignathus* tanpa pemaparan hexaflumuron

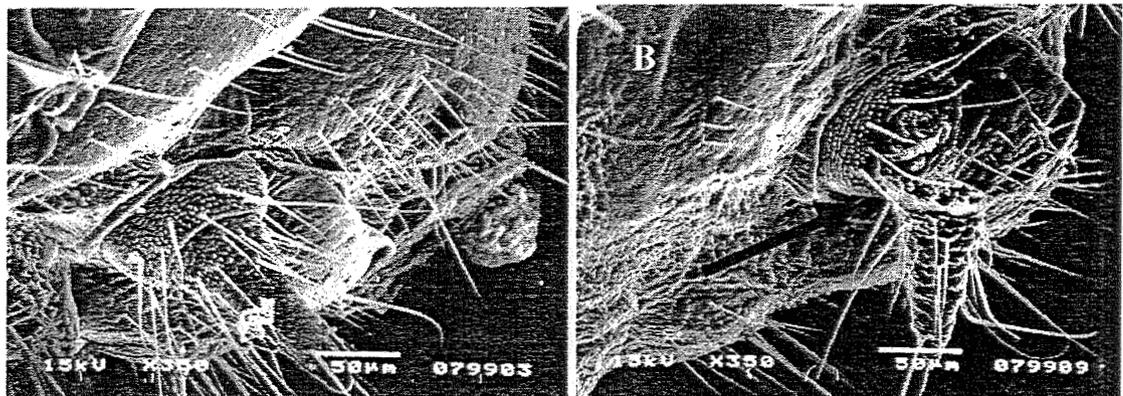
Pada bagian kepala rayap *C. curvignathus* yang telah mengkonsumsi umpan hexaflumuron terlihat bentuknya lebih lonjong dan terdapat pengkerutan di bagian garis epikrinal (Gambar 6). Sementara itu pada bagian ujung abdomen, sternit dan ujung sternum rayap, perbedaan morfologi tampak jelas antara rayap *C. curvignathus* yang mengkonsumsi umpan hexaflumuron dan yang tidak mengkonsumsi umpan hexaflumuron (Gambar 7, 8 dan 9).



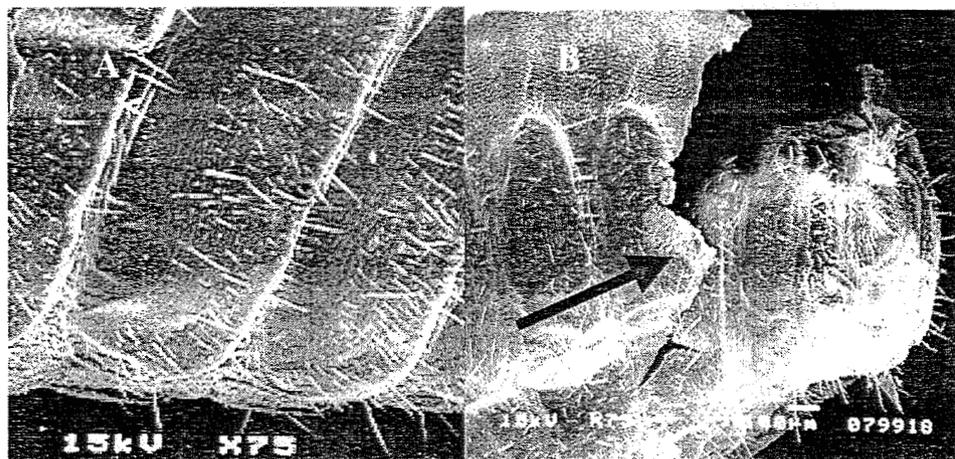
Gambar 6. Morfologi kepala *C. curvignathus* tanpa pemaparan hexaflumuron (A), dengan pemaparan hexaflumuron (B)



Gambar 7. Morfologi ujung abdomen *C. curvignathus* tanpa pemaparan hexaflumuron (A), dengan pemaparan hexaflumuron (B)



Gambar 8. Morfologi ujung sternum rayap *C. curvignathus* tanpa pemaparan hexaflumuron (A), dan dengan pemaparan hexaflumuron (B)



Gambar 9. Lapisan sternit rayap *C. curvignathus* tanpa pemaparan hexaflumuron (A) dengan pemaparan hexaflumuron (B)

## KESIMPULAN

1. Umpan rayap hexaflumuron terbukti ampuh mengeliminasi koloni rayap tanah *C. curvignathus* di laboratorium. Perlakuan pemaparan umpan rayap hexaflumuron selama enam minggu dengan cara pemaparan paksa memberikan hasil yang terbaik.
2. Konsumsi umpan hexaflumuron oleh rayap tanah *C. curvignathus* berkisar antara 1,49 - 3,29 mg/ekor (setara dengan 0,000745 mg - 0,001645 mg hexaflumuron). Konsumsi umpan hexaflumuron tertinggi pada perlakuan pemaparan umpan secara paksa dengan lama pemaparan enam minggu (3,29 mg/ekor atau setara dengan 0,001645 mg hexaflumuron). Konsumsi umpan terendah pada perlakuan pemaparan umpan tanpa paksa dengan lama pemaparan dua minggu (1,49 mg/ekor atau setara dengan 0,000745 mg hexaflumuron).
3. Pemaparan umpan secara paksa dengan lama pemaparan enam minggu memberikan nilai kehilangan berat umpan tertinggi (32,88%) diikuti perlakuan pemaparan umpan tanpa paksa dengan lama pemaparan enam minggu (30,77%).
4. Terdapat perubahan morfologi pada tubuh rayap *C. curvignathus* yang telah mengkonsumsi umpan rayap hexaflumuron, baik pada bagian abdomen, kepala, kulit bagian sternum dan jaringan integumen rayap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Su, N.Y., E.M. Thoms, P.M. Ban, R.H. Scheffrahn. 1995. Monitoring/Baiting Station To Detect And Eliminate Foraging Populations of Subterranean Termites (Isoptera : Rhinotermitidae) Near Structures. Journal of Economic Entomology No. 88:932 - 936. USA.
- Sornnuwat Y., C. Vongkaluang, T. Yoshimura, K. Tsunoda and M. Takahashi. 1995. Wood Consumption and Survival Of The Subterranean Termite, *Coptotermes gestroi* Wasmann Using The Japanese Standardized Testing Method And The Modified Wood Block Test In Bottle. Journal Wood Research No. 82 : 8 - 13, Wood Research Institute. Kyoto. Japan.
- Tarumingkeng, R.C. 1992. Insektisida : Sifat, Mekanisme Kerja Dan Dampak Penggunaannya. Ukrida Press. Jakarta.
- , 1993. Biologi dan Perilaku Rayap. Makalah Seminar Pengendalian Hama Berwawasan Lingkungan Sebagai Pendukung Pembangunan Nasional. IPPHAMI- Dirjen PPM & PLP Depkes. Jakarta.