



## LAPORAN PENELITIAN

# UJI EFEKTIVITAS PESTISIDA ASAL BAHAN NABATI DAUN NIMBA DAN MAHONI DALAM MENGENDALIKAN HAMA RAYAP DI LABORATORIUM

OLEH :

IR. ZULHERI NOER, MP

IR. MAIMUNAH, MSi



**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
BEKERJA SAMA DENGAN  
PEMERINTAH PROPINSI  
SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SUBDIS PENDIDIKAN TINGGI  
TAHUN 2009**



# LAPORAN PENELITIAN

## UJI EFEKTIVITAS PESTISIDA ASAL BAHAN NABATI DAUN NIMBA DAN MAHONI DALAM MENGENDALIKAN HAMA RAYAP DI LABORATORIUM

OLEH :  
IR. ZULHERI NOER,MP  
IR. MAIMUNAH, MSi



**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
BEKERJA SAMA DENGAN  
PEMERINTAH PROPINSI  
SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
SUBDIS PENDIDIKAN TINGGI  
TAHUN 2009**



## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1.a. Judul Penelitian : Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium

b. Bidang Ilmu : Pertanian

c. Kategori Penelitian : Pengembangan Ilmu dan Teknologi

### 2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Ir. Zulheri Noer, MP

b. Jenis Kelamin : Laki-laki

c. Golongan/Pangkat/NIP : III/c/Penata/132094892

d. Jabatan Fungsional : Lektor

e. Jabatan Struktural : --

f. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Hama dan Penyakit Tumbuhan

g. Pusat Penelitian : --

### 3. Alamat Peneliti

a. Alamat Kantor : Fakultas Pertanian Jurusan HPT  
Jl. Kolam No. 1 Medan Estate – Medan – 20223  
Telp. : (061) 7366878

b. Alamat Rumah : Jl.Surya Haji Komplek Surya Indah No. 32 B  
Lau-Dendang-Sumut ; Telp. : 081534561998

c. Jumlah Anggota : Ir. Maimunah, MSi

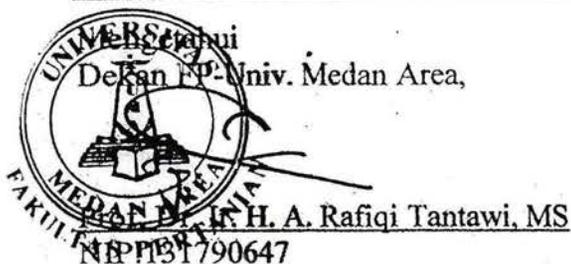
Lokasi : Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area

Kerjasama dengan Institusi : ---

Lama Penelitian : 4 (empat) bulan

Biaya yang Diperlukan : Rp. 17.500.000,-

Sumber Dana : Subdis Dikti Dinas Pendidikan  
Propinsi Sumatera Utara



Medan, 26 Oktober 2009  
Peneliti,

Ir. Zulheri Noer, MP  
NIP. 132094892

Menyetujui  
Pejabat Pelaksana Teknis  
Kegiatan Subdis DIKTI  
Dinas Pendidikan Prop. Sumut,

Drs. Pramuadi Hia, MSP  
NIP. 131412323

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian UMA,

Ir. Roeswandy  
NIP. 130517460

## I. JUDUL PENELITIAN

Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium

## II. BIDANG ILMU

Pertanian

## III. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Usaha perlindungan tanaman adalah salah satu upaya yang paling utama untuk mencegah kerugian pada budidaya tanaman khususnya pada produk kayu, yang diakibatkan oleh organisme pengganggu tanaman (faktor biologis). Pengendalian hama dan penyakit pada umumnya dilakukan dengan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida tersebut berupa penurunan populasi hama sehingga meluasnya serangan dapat dicegah dan kehilangan hasil panen dapat dikurangi. Namun, disamping insektisida kimia dapat membantu manusia dalam mengatasi gangguan hama, ternyata aplikasinya dapat menimbulkan dampak negatif, seperti resistensi, resurgensi, residu, ledakan hama sekunder, matinya musuh alami dan pencemaran lingkungan (Sudarsono, 2000). Untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan maka berbagai bahan alami yang saat ini telah diketahui mempunyai aktivitas biologi pada serangga hama mulai dimanfaatkan.

Upaya untuk mengatasi serangan rayap telah banyak dilakukan baik secara kimia maupun non kimia. Semakin meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap bahaya lingkungan dan akibatnya bagi kesehatan manusia, penggunaan berbagai jenis termisida telah dilarang di seluruh dunia. Saat ini mulai dikembangkan metode perlindungan bangunan dengan menggunakan bahan perintang fisik (*physical barrier*) yang dapat mencegah serangan rayap pada bangunan (Nandika, 2002).

Walaupun pemerintah telah meluncurkan program PHT (Pengendalian Hama Terpadu) agar masyarakat tidak tergantung kepada pestisida, juga mencabut subsidi dan melarang beberapa jenis pestisida, namun kenyataannya, nilai impor bahan

pestisida yang pada tahun 1990an mencapai sekitar 200 milyar rupiah ternyata pada tahun 2000-an melampaui angka 300 milyar rupiah bukannya menurun, malahan naik tajam (Nandika, 2002).

Hal ini menunjukkan bahwa kita masih tergantung kepada pestisida kimia sintetis, khususnya impor dan kebiasaan masyarakat kita masih kuat dan sulit dirubah untuk bergantung kepada pestisida, atau memang kebijakan pemerintah kita yang masih mendukung penggunaan pestisida kimia sintetis dengan cara meloloskan beberapa jenis pestisida untuk beredar di Indonesia dan sebaliknya belum atau kurang mendukung berkembangnya pestisida hayati di Indonesia. Salah satu jenis pestisida hayati yang sudah banyak dikenal masyarakat dunia adalah yang berasal dari pohon nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) (Gagoup and Hayes, 1984; Ermel, 1995).

Senyawa kimia bahan-bahan alami juga diketahui relatif lebih ramah lingkungan dibanding dengan senyawa-senyawa sintetis. Namun demikian, bahan-bahan alami sebagai agens pengendalian serangga hama masih sangat terbatas. Sementara itu kehilangan hasil akibat serangan organisme pengganggu tanaman setiap tahunnya diperkirakan 35%, baik itu serangan yang diakibatkan oleh serangga hama maupun organisme lainnya.

Insektisida nabati dengan kata lain tentunya dapat digunakan sebagai alternatif pengendalian serangga hama utama pada tanaman atau pada produk kayu karena memenuhi beberapa kriteria yang diinginkan, yaitu aman, murah, mudah diterapkan petani dan efektif membunuh hama serta memiliki keuntungan mudah dibuat dan berasal dari bahan alami/nabati yang mudah terurai (biodegradable) sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa untuk digunakan sebagai insektisida nabati yaitu daun sirsak. Menurut Kardinan (2000), bagian tumbuhan yang digunakan tanaman sirsak adalah daun dan biji. Namun, dalam penelitian ini menggunakan daun, bukan biji.

Kandungan daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin*, antara lain *asimisin*, *bulatacin* dan *squamosin*. Pada konsentrasi tinggi, senyawa *acetogenin* memiliki keistimewaan sebagai *anti feedent*. Dalam hal ini, serangga hama tidak lagi bergairah untuk melahap bagian tanaman yang disukainya. Sedangkan pada

konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama menemui ajalnya. Ekstrak daun sirsak dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama belalang dan hama-hama lainnya (Kardinan, 2000).

#### IV. PERUMUSAN MASALAH

Hama rayap masih menjadi hama utama pada tanaman perkebunan khususnya tanaman jati, kelapa sawit dan karet. Hama ini selain paling banyak mempunyai tanaman inang juga sudah mendominasi daerah pemukiman di kawasan Asia-Pasifik. Sex atraktan dari bahan kimia sintetis dicampur pestisida selama ini telah digunakan sebagai bahan umpan dalam perangkap hama rayap di perkebunan di Indonesia. Paling tidak ada tiga hal penghambat aspek produksi, kendala yang umum dihadapi oleh petani untuk mengaplikasikan teknologi yang ramah lingkungan antara lain: kemungkinan biayanya mahal, susah untuk dilaksanakan, dan tidak ada jaminan hasil produksi lebih baik. Kendala ini dapat diatasi bila teknologi-teknologi yang ada dapat dilaksanakan secara komprehensif dan terintegrasi.

Untuk mendapatkan teknologi pengendalian rayap yang sesuai dengan kaidah pertanian berkelanjutan telah banyak dilakukan penelitian untuk mendapatkan bahan-bahan alam ramah lingkungan sebagai agens pengendali. Di Indonesia ditemukan banyak spesies dan tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan aktif untuk pengendali rayap. Sehingga pengujian pestisida nabati dari bahan tanaman terhadap rayap di tingkat lapangan dengan spesifik daerah perlu dilakukan. Sampai saat ini belum diketahui jenis pestisida nabati yang efektif di suatu daerah dengan jenis hama yang berbeda. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan mengungkap tentang: (i) Pestisida nabati mana yang paling efektif dalam mengendalikan hama rayap. Dari 2 (dua) jenis tanaman. (ii) Kapan populasi rayap paling banyak mati pada perlakuan. (iii) Bagaimana hubungan antara jumlah rayap yang diuji dengan besarnya jumlah pakan yang disiapkan untuk rayap tersebut.



## V. KONTRIBUSI PENELITIAN

Diperoleh metode pengendalian hama rayap yang mudah diaplikasikan oleh petani/masyarakat dan ramah lingkungan. Dari penelitian ini akan diperoleh informasi tentang efektifitas dari pestisida asal bahan tanaman yang menghasilkan bahan aktif sangat baik sebagai bahan pengendali hama rayap, dengan metode sederhana, murah, petani/masyarakat dapat membuat dan mengaplikasikannya sendiri, berpedoman pada sumber bahan yang dapat dibudidayakan sendiri.

Pada akhirnya metode pengendalian hama dengan bahan nabati ini akan menjadi salah satu komponen yang dapat diaplikasikan sesuai dengan kaidah-kaidah Pengendalian Hama Terpadu.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik bagi mahasiswa khususnya pada mata kuliah hama tanaman, pertanian berkelanjutan, klinik tanaan di Fakultas Pertanian. Bagi peneliti, maka penelitian ini dapat menjadi sumber kreativitas untuk menciptakan suasana pembelajaran yang responsif terhadap isu aktual dalam bidang pertanian

## VI. TINJAUAN PUSTAKA

### 6.1. R a y a p

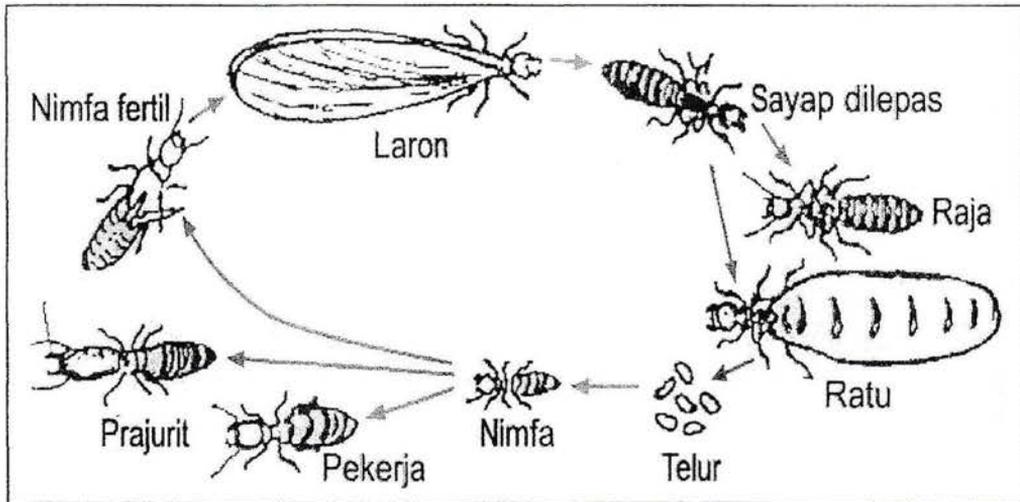
Rayap adalah serangga sosial yang hidup secara berkelompok dan bekerjasama. Rayap dalam biologi adalah sekelompok hewan dalam salah satu ordo yaitu ordo Isoptera dari kelas Artropoda. Ordo Isoptera berasal dari kata (iso = sama; ptera = sayap). Serangga ini dicirikan dengan adanya sayap 2 pasang yang memiliki ukuran dan bentuknya hampir sama. Ordo Isoptera beranggotakan sekitar 2000 spesies dan di Indonesia telah tercatat kurang dari 200 spesies. Nama lain dari rayap adalah anai-anai, semut putih, rangas dan laron (Tarumingkeng, 2004).

Rayap yang menyerang kayu baik di area pertanaman dan perumahan adalah dari famili Kalotermitidae dan famili Rhitotermitidae. Rayap yang terdapat di

Indonesia dan umumnya di daerah Asia adalah rayap dari Famili Rhitotermitidae yaitu *Captotermes formosanus* Shiraki (Borror dkk 1995).

Berdasarkan lokasi sarang utama atau tempat tinggalnya, rayap perusak kayu dapat digolongkan dalam tipe-tipe berikut :

- **Rayap pohon**, yaitu jenis-jenis rayap yang menyerang pohon yang masih hidup, bersarang dalam pohon dan tak berhubungan dengan tanah. Contoh yang khas dari rayap ini adalah *Neotermes tectonae* (famili Kalotermitidae), hama pohon jati.
- **Rayap kayu lembab**, menyerang kayu mati dan lembab, bersarang dalam kayu, tak berhubungan dengan tanah. Contoh : Jenis-jenis rayap dari genus *Glyptotermes* (*Glyptotermes* spp., famili Kalotermitidae).
- **Rayap kayu kering**, seperti *Cryptotermes* spp. (famili Kalotermitidae), hidup dalam kayu mati yang telah kering. Hama ini umum terdapat di rumah-rumah dan perabot-perabot seperti meja, kursi dsb. Tanda serangannya adalah terdapatnya butir-butir ekskremen kecil berwarna kecoklatan yang sering berjatuh di lantai atau di sekitar kayu yang diserang. Rayap ini juga tidak berhubungan dengan tanah, karena habitatnya kering.
- **Rayap subteran**, yang umumnya hidup di dalam tanah yang mengandung banyak bahan kayu yang telah mati atau membusuk, tunggak pohon baik yang telah mati maupun masih hidup. Di Indonesia rayap subteran yang paling banyak merusak adalah jenis-jenis dari famili Rhinotermitidae. Terutama dari genus *Coptotermes* (*Coptotermes* spp.) dan *Schedorhinotermes*. Perilaku rayap ini mirip rayap tanah seperti *Macrotermes* namun perbedaan utama adalah kemampuan *Coptotermes* untuk bersarang di dalam kayu yang diserangnya, walaupun tidak ada hubungan dengan tanah, asal saja sarang tersebut sekali-sekali memperoleh lembab, misalnya tetesan air hujan dari atap bangunan yang bocor. *Coptotermes* pernah diamati menyerang bagian-bagian kayu dari kapal minyak yang melayani pelayaran Palembang-Jakarta. *Coptotermes curvignathus* Holmgren sering kali diamati menyerang pohon *Pinus merkusii* dan banyak menyebabkan kerugian pada bangunan.



Gambar 1. Siklus Hidup Rayap (Tarumingkeng, 1971)

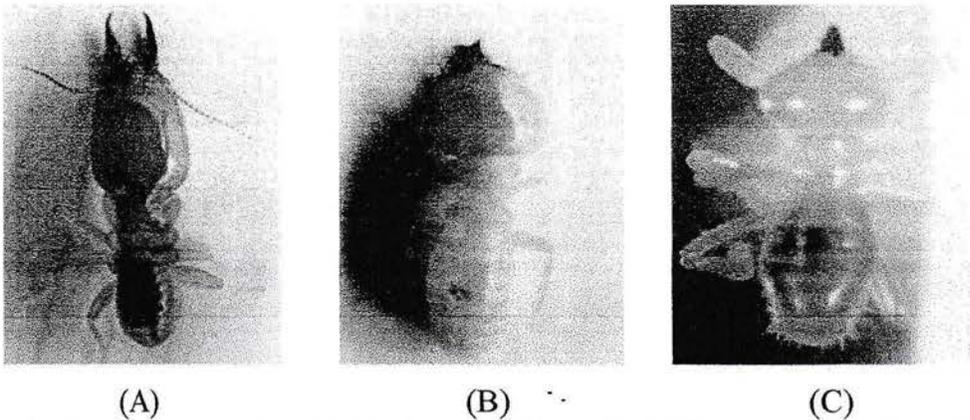
- **Rayap tanah.** Jenis-jenis rayap tanah di Indonesia adalah dari famili Termitidae. Mereka bersarang dalam tanah terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu, serasah dan humus. Contoh-contoh Termitidae yang paling umum menyerang bangunan adalah *Macrotermes* spp. (terutama *M. gilvus*) *Odontotermes* spp. dan *Microtermes* spp. Jenis-jenis rayap ini sangat ganas, dapat menyerang obyek-obyek berjarak sampai 200 meter dari sarangnya. Untuk mencapai kayu sasarannya mereka bahkan dapat menembus tembok yang tebalnya beberapa cm, dengan bantuan enzim yang dikeluarkan dari mulutnya. *Macrotermes* dan *Odontotermes* merupakan rayap subteran yang sangat umum menyerang bangunan di Jakarta dan sekitarnya.

### 6.1.1. Taksonomi rayap

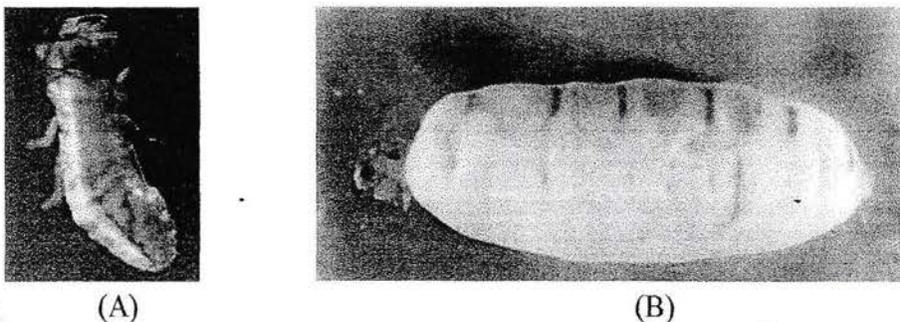
Taksonomi atau penggolongan jenis-jenis rayap merupakan salah satu misteri dunia insekta karena tingginya tingkat kemiripan antar jenis rayap dalam masing-masing famili. Kiranya kita tak perlu sangat memusingkan jenis-jenis (spesies) rayap ini. Hal yang penting adalah dapat mengenal tipe-tipe seperti telah disebut di muka. Pada umumnya rayap yang terdapat dalam satu kategori memiliki kemiripan dalam

hampir semua segi perilakunya, sehingga metoda pengendaliannyapun dapat disamakan.

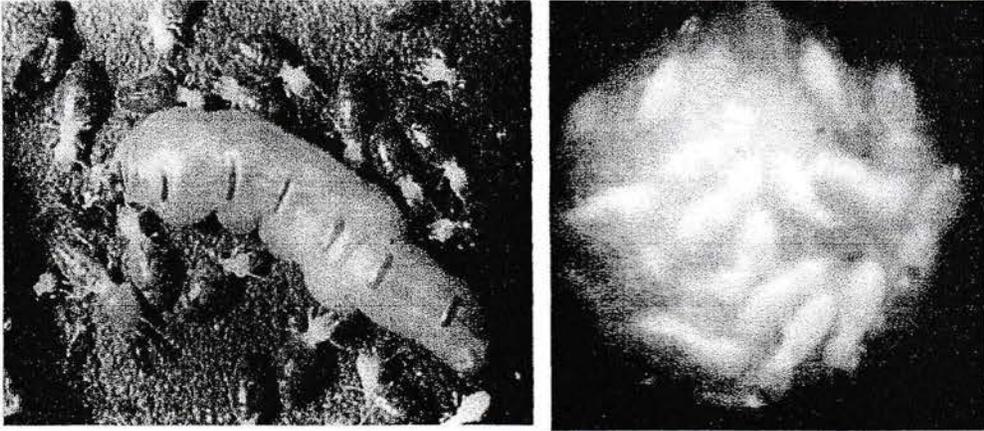
Dapat dikatakan bahwa terdapat tiga famili rayap perusak kayu (yang dianggap sebagai hama), yaitu famili Kalotermitidae, Rhinotermitidae dan Termitidae. Kalotermitidae diwakili oleh *Neotermes tectonae* (hama pohon jati) dan *Cryptotermes* spp. (rayap kayu kering); Rhinotermitidae oleh *Coptotermes* spp dan *Schedorhinotermes*, sedangkan Termitidae oleh *Macrotermes* spp., *Odontotermes* spp. dan *Microtermes* spp.). Masih banyak jenis-jenis rayap yang juga penting tetapi agak jarang dijumpai menyerang bangunan. Misalnya jenis-jenis *Nasutitermes* (famili Termitidae), yang pada dahi prajuritnya terdapat "tusuk" (seperti hidung: *nasus*, *nasute*), dan mampu melumpuhkan lawannya bukan dengan menusuknya tetapi meyemprotkan cairan pelumpuh berwarna putih, melalui saluran dalam "tusuk"-nya.



Gambar 2. Berturut-turut dari kiri ke kanan, (A). prajurit *Macrotermes gilvus*, (B). prajurit *Microtermes* sp., (C). prajurit *Nasutitermes* sp, (Arsip PSIH IPB).



Gambar 3. Berturut-turut dari kiri ke kanan, (A). prajurit *Cryptotermes cynocephalus* dan (B). ratu *Coptotermes curvignathus*. (Arsip PSIH IPB).



Gambar 4. Ratu rayap dikelilingi pekerja dan prajurit (kiri) dan individu-individu rayap *Coptotermes* yang bergerombol (kanan). (Arsip PSIH IPB).

Sebagian masyarakat juga sudah mengetahui bahwa dalam koloni setiap jenis rayap, terdapat beberapa kasta individu yang wujudnya berbeda, yaitu:

- **Kasta reproduktif** terdiri atas individu-individu seksual yaitu betina (yang abdomennya biasanya sangat membesar) yang tugasnya bertelur dan jantan (raja) yang tugasnya membuahi betina. Raja sebenarnya tak sepenting ratu jika dibandingkan dengan lamanya ia bertugas karena dengan sekali kawin, betina dapat menghasikan ribuan telur; lagipula sperma dapat disimpan oleh betina dalam kantong khusus untuk itu, sehingga mungkin sekali tak diperlukan kopulasi berulang-ulang. Jika koloni rayap masih relatif muda biasanya kasta reproduktif berukuran besar sehingga disebut ratu. Biasanya ratu dan raja adalah individu pertama pendiri koloni, yaitu sepasang laron yang mulai menjalin kehidupan bersama sejak penerbangan alata. Pasangan ini disebut reproduktif primer. Jika mereka mati bukan berarti koloni rayap akan berhenti bertumbuh. Koloni akan membentuk "ratu" atau "raja" baru dari individu lain (biasanya dari kasta pekerja) tetapi ukuran abdomen ratu baru tak akan sangat membesar seperti ratu asli. Ratu dan raja baru ini disebut reproduktif suplemerter atau neoten. Jadi, dengan membunuh ratu atau raja kita tak perlu sesumbar bahwa koloni rayap akan punah. Bahkan dengan matinya ratu, diduga dapat terbentuk berpuluh-puluh neoten yang menggantikan tugasnya untuk bertelur. Dengan adanya

banyak neoten maka jika terjadi bencana yang mengakibatkan sarang rayap terpecah-pecah, maka setiap pecahan sarang dapat membentuk koloni baru.

- **Kasta prajurit**. Kasta ini ditandai dengan bentuk tubuh yang kekar karena penebalan (sklerotisasi) kulitnya agar mampu melawan musuh dalam rangka tugasnya mempertahankan kelangsungan hidup koloninya. Mereka berjalan hilir mudik di antara para pekerja yang sibuk mencari dan mengangkut makanan. Setiap ada gangguan dapat diteruskan melalui "suara" tertentu sehingga prajurit-prajurit bergegas menuju ke sumber gangguan dan berusaha mengatasinya. Jika terowongan kembara diganggu sehingga terbuka tidak jarang kita saksikan pekerja-pekerja diserang oleh semut sedangkan para prajurit sibuk bertempur melawan semut-semut, walaupun mereka umumnya kalah karena semut lebih lincah bergerak dan menyerang. Tapi karena prajurit rayap biasanya dilengkapi dengan mandibel (rahang) yang berbentuk gunting maka sekali mandibel menjepit musuhnya, biasanya gigitan tidak akan terlepas walaupun prajurit rayap akhirnya mati. Mandibel bertipe gunting (yang bentuknya juga bermacam-macam) umum terdapat di antara rayap famili Termitidae, kecuali pada *Nasutitermes* ukuran mandibelnya tidak mencolok tetapi memiliki nasut (yang berarti hidung, dan penampilannya seperti "tusuk") sebagai alat penyemprot racun bagi musuhnya. Prajurit *Cryptotermes* memiliki kepala yang berbentuk kepala bulldog tugasnya hanya menyumbat semua lobang dalam sarang yang potensial dapat dimasuki musuh. Semua musuh yang mencapai lobang masuk sulit untuk luput dari gigitan mandibelnya. Pada beberapa jenis rayap dari famili Termitidae seperti *Macrotermes*, *Odontotermes*, *Microtermes* dan *Hospitalitermes* terdapat prajurit dimorf (dua bentuk) yaitu prajurit besar (p. makro) dan prajurit kecil (p. mikro)
- **Kasta pekerja**. Kasta ini membentuk sebagian besar koloni rayap. Tidak kurang dari 80 persen populasi dalam koloni merupakan individu-individu pekerja. Tugasnya melulu hanya bekerja tanpa berhenti hilir mudik di dalam liang-liang kembara dalam rangka mencari makanan dan

mengangkutnya ke sarang, membuat terowongan-terowongan, menyuapi dan membersihkan reproduktif dan prajurit, membersihkan telur-telur, dan membunuh serta memakan rayap-rayap yang tidak produktif lagi (karena sakit, sudah tua atau juga mungkin karena malas), baik reproduktif, prajurit maupun kasta pekerja sendiri. Dari kenyataan ini maka para pakar rayap sejak abad ke-19 telah mempostulatkan bahwa sebenarnya kasta pekerjalah yang menjadi "raja", yang memerintah dan mengatur semua tatanan dan aturan dalam sarang rayap. Sifat kanibal terutama menonjol pada keadaan yang sulit misalnya kekurangan air dan makanan, sehingga hanya individu yang kuat saja yang dipertahankan. Kanibalisme berfungsi untuk mempertahankan prinsip efisiensi dan konservasi energi, dan berperan dalam pengaturan homeostatika (keseimbangan kehidupan) koloni rayap.

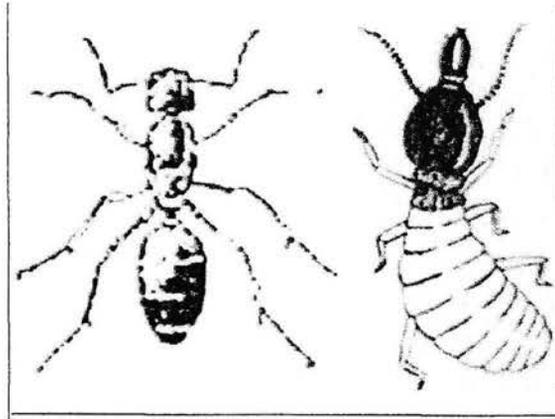
Beberapa rayap hidup di dalam habitat-habitat di bawah tanah yang lembab dan yang lainnya hidup di habitat – habitat yang kering di atas tanah yang kering. Rayap yang hidup di bawah tanah secara normal hidup di kayu terutama di bawah tanah kontak dengan tanah, yang membuat lorong lintas penghubung ke dalam tanah sehingga dari tempat tersebut rayap memperoleh kelembaban. Sumber utama kelembaban adalah air metabolik (air berasal dari oksidasi makanan)

Rayap yang hidup dalam koloni diketahui mempunyai daya rusak yang sangat dasyat, dengan 60.000 pekerjanya satu koloni rayap mampu melahap habis kayu pinus ukuran  $2 \times 4$  cm sepanjang 40 cm dalam ukuran waktu 118-157 hari. Rayap dapat meruntuhkan struktur bangunan dalam rentang waktu 3-8 tahun, hasil survei di kawasan pemukiman menunjukkan sekitar 70% rumah di Jakarta (kawasan pondok Indah dan Bintaro), Surabaya, Bandung dan Batam terserang rayap. Akibat ulah rayap pada bangunan rumah tinggal mencapai Rp. 1,6 triliun pada tahun 1990-2000 (Setiadi, 2006).

### **6.1.2. Perbedaan antara semut dengan rayap**

Dapat dikatakan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia mengenal jenis-jenis serangga yang umum kita sebut rayap. Sebutan lain yang juga umum adalah semut putih. Di Sumatera digunakan istilah *anai-anai* di Jawa *rangas*, sedangkan

beberapa jenis rayap di daerah Jawa Barat disebut *rinyuh*, *sumpiyuh*. Bergantung jenisnya, panjang tubuh rayap berkisar di antara 4 - 11 mm, dan umumnya individu-individu rayap yang tak bersayap berwarna keputih-putihan. Dari sini muncul nama "semut putih".



Gambar 5: Semut (kiri) dan prajurit rayap (kanan). (Arsip PSIH IPB)

Penampilan rayap memang mirip semut. Tetapi perbedaannya cukup banyak, bahkan semut merupakan salah satu musuh utama dari rayap. Dari segi sistematika/filogenetika semut mendekati golongan lebah, sehingga kedua serangga ini dicakup dalam Ordo Hymenoptera (bersayap selaput).

Di antara jenis-jenis rayap banyak yang mirip satu sama lain sehingga bagi mereka yang belum terlatih, agak sulit membedakannya, kecuali beberapa jenis yang umum seperti rayap kayu kering (*Cryptotermes*) yang menghuni dan makan kayu kering, dan rayap subteran (seperti *Macrotermes*) yang sarang koloninya umumnya terdapat dalam tanah lembab, dengan ukuran tubuh relatif besar.

## 6.2. Tanaman Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss)

Tanaman nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) asli berasal dari daerah tropika Asia Tenggara. Di Indonesia tanaman ini disebut Nimba, di Pilipina : Neem, di Cina : yin du ku lian, dan di Inggris : Tree. Sedang di daerah nama tanaman ini bermacam-macam yaitu : imba (Jawa); intaran, nimba (Bali); membha (Madura). Tanaman ini tumbuh cepat dan tahan kering sehingga tanaman ini telah lama

dibudidayakan di daerah kering di Asia, Afrika, dan Amerika Tengah sebagai sumber kayu (Sukrasno, 2008).

Nimba yang dtumbuh di lahan kering dan tidak subur menghasilkan zat bioaktif yang lebih banyak daripada yang tumbuh di tanah subur. Nimba merupakan tanaman pohon dengan tinggi 10-15 m dan berakar tunggang. Batang tegak, berkayu, berbentuk bulat, permukaan kasar, percabangan simpodial, dan berwarna coklat. Daun majemuk, letak berhadapan, berbentuk lonjong, tepi bergerigi, ujung runcing, pangkal meruncing, tulang daun menyirip, panjang 5-7 cm, lebar 3-4 cm, tangkai daun panjangnya 8-20 cm, dan berwarna hijau. Bunga majemuk, berkelamin dua, letak di ujung cabang, tangkai silindris, panjang 8-15 cm. Benang sari silindris dan berwarna putih kekuningan. Putik lonjong dan berwarna coklat muda. Buah berbentuk bulat telur berwarna hijau, berdiameter  $\pm 1$  cm dan berwarna putih. Nimba tumbuh baik di daerah panas, di ketinggian 1 - 700 m dpl. dan tahan cekaman air. Di daerah yang banyak hujan bagian vegetatif sangat subur, tetapi sulit untuk menghasilkan biji (generatif). Perbanyakkan melalui biji. Nimba berbunga pertama kali pada umur 2-3 tahun dan berbuah pada umur 3-4 tahun. Umumnya tanaman nimba berbuah sekali setahun. Buah nimba dapat dirontokkan, dipetik, maupun ditarik dari dahandahannya. Buah nimba yang masak berwarna kuning, berbentuk oval, berukuran  $\pm 2$  cm. Daging buah rasanya manis terdapat satu atau dua butir biji (Sukrasno, 2008)

### **6.2.1. Kandungan Bahan Aktif Tanaman Nimba**

Dikenal suatu kelompok bahan aktif yang disebut “Produk metabolit sekunder” (*Secondary metabolic products*), dimana fungsinya bagi tumbuhan tersebut dalam proses metabolismenya kurang jelas. Namun kelompok ini dikenal berperan dalam hal berinteraksi atau berkompetisi, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan, 2002).

Nimba, terutama dalam biji dan daunnya mengandung beberapa komponen dari produksi metabolit sekunder yang diduga sangat bermanfaat, baik dalam bidang pertanian (pestisida dan pupuk), maupun farmasi (kosmetik dan obat-obatan). Beberapa diantaranya adalah *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin* dan *nimbidin* (Ruskin, 1993). *Azadirachtin* sendiri terdiri dari sekitar 17 komponen dan komponen

yang mana yang paling bertanggung jawab sebagai pestisida atau obat, belum jelas diketahui (Rembold, 1989).

Nimba tidak membunuh hama secara cepat, namun mengganggu hama pada proses makan, pertumbuhan, reproduksi dan lainnya (Senrayan, 1997). *Azadirachtin* berperan sebagai ecdyson blocker atau zat yang dapat menghambat kerja hormon ecdyson, yaitu suatu hormon yang berfungsi dalam proses metamorfosa serangga. Serangga akan terganggu pada proses pergantian kulit, ataupun proses perubahan dari telur menjadi larva, atau dari larva menjadi kepompong atau dari kepompong menjadi dewasa. Biasanya kegagalan dalam proses ini seringkali mengakibatkan kematian (Chiu, 1988).

*Salanin* berperan sebagai penurun nafsu makan (anti-feedant) yang mengakibatkan daya rusak serangga sangat menurun, walaupun serangganya sendiri belum mati. Oleh karena itu, dalam penggunaan pestisida nabati dari nimba, seringkali hamanya tidak mati seketika setelah disemprot (knock down), namun memerlukan beberapa hari untuk mati, biasanya 4-5 hari. Namun demikian, hama yang telah disemprot tersebut daya rusaknya sudah sangat menurun, karena dalam keadaan sakit (Ruskin, 1993).

*Meliantriol* berperan sebagai penghalau (repellent) yang mengakibatkan serangga hama enggan mendekati zat tersebut. Suatu kasus terjadi ketika belalang *Schistocerca gregaria* menyerang tanaman di Afrika, semua jenis tanaman terserang belalang, kecuali satu jenis tanaman, yaitu nimba (Sudarmadji, 1999). Nimbapun dapat merubah tingkah laku serangga, khususnya belalang (insect behavior) yang tadinya bersifat migrasi, bergerombol dan merusak menjadi bersifat solitair yang bersifat tidak merusak (informasi lisan Prof. K. Untung).

*Nimbin* dan *nimbidin* berperan sebagai anti mikro organisme seperti anti-virus, bakterisida, fungisida sangat bermanfaat untuk digunakan dalam mengendalikan penyakit tanaman (Ruskin, 1993). Tidak terbatas hal itu, bahan-bahan ini sering digunakan dan dipercaya masyarakat sebagai obat tradisional yang mampu menyembuhkan segala jenis penyakit pada manusia (Kardinan dan Taryono, 2002).

### 6.2.2. Nimba Sebagai Pestisida

Sudah sejak lama nimba digunakan sebagai pestisida nabati dengan kemanjuran dan peruntukan yang luas (*Broad spectrum*), baik digunakan secara sederhana di negara berkembang, maupun digunakan secara terformulasi di negara maju, seperti Amerika Serikat. Di Amerika Serikat sendiri nimba sudah digunakan secara meluas, yang pada awalnya hanya diperuntukan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada tanaman yang bukan untuk dikonsumsi (*non-food crops*), namun belakangan ini sudah diperkenankan dipergunakan untuk mengendalikan OPT pada tanaman pangan (*food crops*), dengan berbagai jenis merk dagang, diantaranya adalah Margosan, Aligin, Turpex, Azatin dan Bio-neem. Negara lainpun di Asia sudah banyak yang memproduksi pestisida nabati dari nimba, diantaranya India dengan berbagai merk dagang, satu diantaranya yang sudah masuk ke Indonesia adalah "Neemazal", Singapura yang juga telah memproduksi pestisida nabati nimba dan telah masuk pula ke Indonesia, namun dengan mengaku/mengklaim sebagai pupuk organik cair, yaitu "Bionature", dan masih banyak merk dagang lain yang telah dibuat oleh Thailand, Myanmar dan Singapura

Daun dapat digunakan langsung dalam keadaan segar, ataupun dikeringkan, sehingga di peroleh simplisia kering, namun ada juga yang dibuat tepung, sehingga lebih praktis pengemasannya. Dalam keadaan segar tidak memerlukan perlakuan khusus, hanya perlu dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan cara dicuci, selanjutnya apabila akan digunakan sebagai obat, cukup menyeduh tujuh lembar daun dalam dua gelas air sampai menjadi satu gelas air. Simplisia/daun kering daun diperoleh dengan cara mengering-anginkan daun sampai daun bisa diremas menjadi serpihan. Bisa juga dilakukan pemanasan dengan oven yang dilengkapi fan (kipas angin) pada suhu maksimal 40<sup>0</sup>C atau ada juga yang menjemur di bawah sinar matahari di bawah jam 10 pagi (tidak terlalu terik). Tepung daun nimba diperoleh dengan cara menggrinder simplisia kering tadi dengan alat khusus (grinder) atau dapat juga dengan alat penghancur yang ada pada mixer (Kardinan, 2002).

### 6.3. Tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni*)

Mahoni merupakan tanaman yang berasal dari Hindia Barat dan Afrika dapat tumbuh subur bila tumbuh di pasir payau dekat dengan pantai. Mahoni dikelompokkan menjadi dua, mahoni berdaun kecil (*Swietenia mahagoni* Jacq.) dan mahoni berdaun besar (*Swietenia macrophylla* King). Keduanya termasuk dalam keluarga *Meliaceae*. Mahoni berdaun besar dapat tumbuh baik pada lahan dengan ketinggian bervariasi antara 0-1.000 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan 1.600-4.000 mm per tahun dan tipe iklim A sampai D. Pada umumnya mahoni senang pada tanah yang bersolum dalam. Jenis ini juga masih bisa bertahan pada tanah yang sewaktu-waktu tergenang air.

Pohon mahoni selama ini dikenal sebagai penyejuk jalanan atau sebagai bahan untuk membuat segala bentuk *furniture*. Berdasarkan penelitian di laboratorium, pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*), termasuk pohon yang bisa mengurangi polusi udara sekira 47% - 69%. Pohon mahoni yang ditanam di hutan kota atau sepanjang jalan berfungsi sebagai filter udara dan daerah tangkapan air. Daun-daunnya bertugas menyerap polutan-polutan di sekitarnya. Sebaliknya, dedaunan itu akan melepaskan oksigen (O<sub>2</sub>) yang membuat udara di sekitarnya menjadi segar. Ketika hujan turun, tanah dan akar-akar pepohonan itu akan "mengikat" air yang jatuh, sehingga menjadi cadangan air.

Mahoni baru berbunga setelah berumur 7 tahun. Buahnya buah kotak, bulat telur, berlekuk lima, warnanya cokelat. Biji pipih, warnanya hitam atau cokelat. Di Indonesia mula-mula tumbuh secara liar di hutan-hutan, di kebun maupun di mana saja. Tinggi pohon mahoni bisa mencapai 30 meter, bahkan bisa lebih. Penyebarannya dengan biji. Setelah umurnya antara 7-8 tahun mahoni sudah mulai berbunga. Buahnya berbentuk bulat telur, kalau masih muda berwarna hijau dan setelah besar menjadi cokelat. Dalam buah yang berlekuk lima itu berisi biji mahoni yang bentuknya pipih dengan ujungnya agak tebal berwarna cokelat kehitam-hitaman. Kalau buah itu sudah tua sekali, kulit buahnya akan pecah sendiri dan biji-bijinya yang pipih itu beterbangan tertiuip angin ke sana kemari berjatuhan ke tanah lalu tumbuh menjadi pohon mahoni baru (Sumarwoto, 2005).

Kandungan kimia mahoni ada dua macam, masing-masing *saponin* dan *flavonoida* adalah alkaloid yang berperan sebagai anti feedent (anti makanan)

sehingga menyebabkan serangga tidak mau makan dan insektisida, konsentrasi rendah bersifat racun perut. Daun dan biji dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, repellent (penolak serangga), dan anti feedant (penghambat makan) dengan cara kerja sebagai racun perut (Anonimus, 1994 ; Grainge, 1998 : Kardinan, 2005).

#### 6.4. Proses Pengolahan Daun Nimba dan Mahoni

Bagian utama dari pohon nimba dan mahoni yang dimanfaatkan adalah daun. Berikut dijelaskan mengenai prosesing daun agar dapat dimanfaatkan, baik sebagai obat, pestisida, kosmetik, toilet teries, pupuk dan lainnya.

Daun dapat digunakan langsung dalam keadaan segar, ataupun dikeringkan, namun ada juga yang dibuat tepung, sehingga lebih praktis pengemasannya. Dalam keadaan segar tidak memerlukan perlakuan khusus, hanya perlu dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan cara dicuci, selanjutnya apabila akan digunakan sebagai obat, cukup menyeduh tujuh lembar daun dalam dua gelas air sampai menjadi satu gelas air. Simplisia kering daun diperoleh dengan cara mengering-anginkan daun sampai daun bisa diremas menjadi serpihan. Bisa juga dilakukan pemanasan dengan oven yang dilengkapi fan (kipas angin) pada suhu maksimal 400<sup>0</sup> C atau ada juga yang menjemur di bawah sinar matahari di bawah jam 10 pagi (tidak terlalu terik). Tepung daun nimba dan mahoni diperoleh dengan cara menggrinder/blender daun kering tadi dengan alat khusus (*grinder*) atau dapat juga dengan alat penghancur yang ada pada mixer/blender.

## VII. METODA PENELITIAN

- a. **Jenis Penelitian** : Penelitian di Laboratorium
- b. **Subjek Penelitian** : Uji Efektifitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium untuk memantau populasi rayap yang diberi umpan serta efektifitas pestisida asal bahan nabati

**c. Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan data**

**1. Tempat dan Waktu Penelitian**

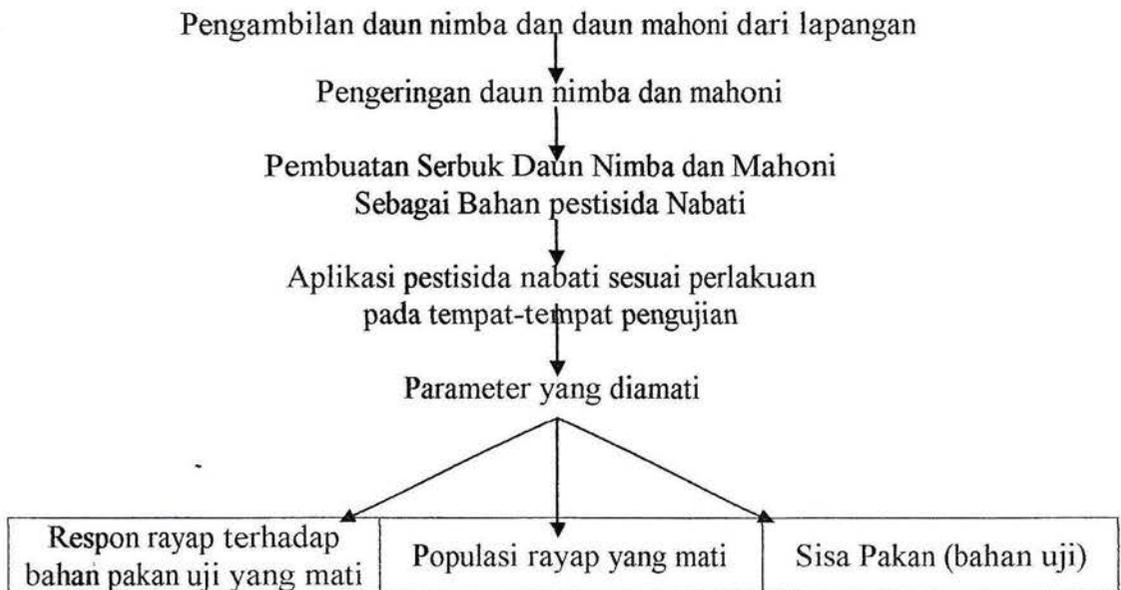
Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Jl. Kolam Medan Estate Medan, pada ketinggian tempat  $\pm 12$  meter di atas permukaan laut, bertopografi datar dengan jenis tanah alluvial. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan di laboratorium.

**2. Teknik pembuatan serbuk daun nimba dan mahoni**

Daun yang telah dipanen kemudian dilayukan selama 18-20 jam untuk mengurangi kadar air dalam daun serta untuk menambah volume hasil serbuk. Penggilingan daun dilakukan dengan menggunakan grinder/blender. Urutan pembuatan serbuk sbb:

- Daun tanaman segar dengan berat 2 kg dilayukan selama 18-24 jam
- Grinder/blender diisi daun kering 2/3 bagian dan selanjutnya digrinder/blender sampai halus.
- Daun yang sudah halus diayak dengan kerapatan ayakan 100 mesh

Tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilakukan ditunjukkan dalam bagan alir penelitian berikut dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Tahapan-tahapan Penelitian

### 3. Aplikasi bahan pestisida nabati

Sesuai jumlah perlakuan dari masing-masing jenis bahan uji dimasukkan ke dalam tempat pengujian, kemudian dimasukkan rayap sebanyak 30 ekor tiap perlakuan.

### 4. Prosedur pengumpulan data

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap, dengan 9 perlakuan dan 5 ulangan :

$N_0M_0$  = tanpa perlakuan

$N_0M_1$  = tanpa serbuk nimba + 2 g/stoples serbuk mahoni

$N_0M_2$  = tanpa serbuk nimba + 4 g/stoples serbuk mahoni

$N_1M_0$  = 2 g/stoples serbuk nimba + tanpa serbuk mahoni

$N_1M_1$  = 2 g/stoples serbuk nimba + 2 g/stoples serbuk mahoni

$N_1M_2$  = 2 g/stoples serbuk nimba + 4 g/stoples serbuk mahoni

$N_2M_0$  = 4 g/stoples serbuk nimba + tanpa serbuk mahoni

$N_2M_1$  = 4 g/stoples serbuk nimba + 2 g/stoples serbuk mahoni

$N_2M_2$  = 4 g/stoples serbuk nimba + 4 g/stoples serbuk mahoni

### 5. Pengamatan

Pengamatan terhadap populasi dan perilaku dan rayap, dilakukan 1 (satu) hari setelah perlakuan dengan mengamati gerak, warna, perkembangan pertumbuhan dan kematian rayap dalam stoples pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan 1 hari setelah perlakuan dengan interval waktu 2 hari, pengamatan berakhir sampai ditemukannya kematian serangga uji sebanyak 100%. Untuk mengetahui pengaruh dari pestisida asal bahan nabati terhadap kemampuan hidup dari *rayap* dengan menghitung serangga uji yang mati dengan

$$\text{Rumus: } P = \frac{a}{B} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase kematian serangga

A = Jumlah serangga yang mati

B = Jumlah serangga keseluruhan/serangga awal (Anonimus, 1993)

Bila terdapat kematian serangga uji pada perlakuan kontrol maka data dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot :

$$M_s = \frac{M_p - M_k}{100 - M_k} \times 100\%$$

Dimana :

$M_s$  = Persentase mortalitas sebenarnya

$M_p$  = Persentase mortalitas perlakuan

$M_k$  = Persentase mortalitas kontrol (Grainge, 1998)

## 6. Kehilangan Berat Pakan

Bahan pakan yang diberikan sebagai bahan makanan serangga uji setiap 2 hari sekali di ganti dan ditimbang sisa dari bahan makanan tersebut. Lalu dihitung kehilangan bahan pakan dengan rumus sebagai berikut :

$$K = S/BA \times 100\%$$

Dimana :  $K$  = persentase kehilangan bahan pakan

$S$  = sisa bahan pakan

$BA$  = berat awal bahan pakan

## VIII. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 8.1. Perilaku Rayap

Pengamatan perilaku rayap dilakukan secara visual, yaitu mengamati pergerakan, nafsu makan dan warna tubuh rayap setelah diberi perlakuan serbuk daun nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*).

Pada hari ketiga sampai hari ke lima setelah aplikasi terlihat pergerakan rayap masih aktif, nafsu makan baik dan normal, yang warna tubuhnya juga masih kelihatan biasa dan juga masih normal (belum ada rayap yang mati).

Pada hari ke tujuh, pergerakan rayap yang nafsu makannya rendah dan lambat kelihatan jelas keadaannya yaitu ; kondisi tubuhnya terlihat lemas. Mobilitas pergerakannya sangat menurun, rayap lebih suka diam dan bersembunyi di bawah

umpan. Rayap yang terlihat malas bergerak, apabila disentuh tidak sensitif atau bereaksi seperti biasanya. Rayap yang telah makan umpan terlihat warna tubuh berubah menjadi kehitam-hitaman dan ada yang corak tubuhnya sudah memudar dari coklat menjadi agak keputih-putihan dan sudah ada beberapa rayap yang mati.

Pada hari kesembilan, rayap yang telah makan umpan serbuk daun nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*) atau mengalami infeksi dari bahan pestisida nabati tersebut sudah mulai banyak yang mati, yaitu tubuhnya tidak bergerak lagi apabila disentuh. Rayap yang mati tubuhnya menjadi coklat tua, kemudian menjadi coklat kehitaman dan setelah beberapa hari warna tubuhnya hitam dan mengering. Sampai akhir penelitian perilaku rayap hampir seluruhnya pergerakannya lambat, dan sebagian besar mati.

Menurunnya jumlah makanan yang dikonsumsi rayap disebabkan karena adanya kandungan bioaktif dalam senyawa serbuk daun sirsak dan mahoni yang diberikan melalui makanannya. Kandungan bioaktif ini ternyata bersifat toksik dan menghambat makan rayap, sehingga menyebabkan jumlah makanan yang dikonsumsi juga akan berkurang dengan meningkatnya konsentrasi. Menurunnya laju pertumbuhan rayap diawali oleh jumlah pakan yang dikonsumsi rayap sudah menurun, karena mengandung alkaloid, yang sangat berpotensi sebagai penghambat makan dan bersifat toksik, sehingga hal ini dapat mengganggu proses metabolisme. Gangguan metabolisme ini disebabkan karena terganggunya aktivitas dari salah satu enzim pencernaannya.

Kematian rayap yang disebabkan serbuk daun sirsak dan mahoni ini awalnya dicirikan dengan memperlihatkan gerakan yang sangat lambat, gejala yang lain rayap tidak banyak bergerak dan pada akhirnya dapat mengalami kelumpuhan selanjutnya mati.

Hal ini sesuai dengan pendapat (Nandika, 2002), yang menyatakan bahwa metode pengendalian secara biologi dalam skala laboratorium dengan nematoda (cacing), bakteri, **bahan nabati**, dan jamur yang diumpankan ke rayap, maka akan mengganggu sistem pencernaan rayap

Terganggunya sistem pencernaan rayap dikarenakan bahan aktif yang terdapat dalam tumbuhan sirsak ini adalah *alkaloid*, *annonine* dan *muricinine* serta *saponin* yang berperan sebagai anti makanan dan insektisida (Grainge, 1998).

Selain itu senyawa-senyawa yang bersifat biokatif dari kelompok tumbuhan *Annonaceae* dikenal dengan nama *acetogemin*, dari tanaman sirsak ini telah berhasil diisolasi beberapa *acetogenin* antara lain adalah *asimsin*, *bulatacin* dan *squamosin*. Dan pada konsentrasi tinggi, senyawa-senyawa acetogenin tumbuhan sirsak akan bersifat anti feedent bagi serangga, sehingga menyebabkan serangga tidak mau makan. Pada konsentrasi rendah bersifat racun perut yang dapat menyebabkan kematian sel. *Bullatacin* misalnya diketahui dapat menghambat kerja enzim *nadh ubiquinone reduktase* yang diperlukan dalam reaksi respirasi di mitokondria (Anonimus, 1994).

## 8.2 Persentase Mortalitas Rayap

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan serbuk daun sirsak dan mahoni berpengaruh sangat nyata pada umur 3 sampai 9 HSA terhadap persentase mortalitas rayap.

Persentase mortalitas rayap akibat perlakuan serbuk daun sirsak dan mahoni dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini. Kematian rayap terjadi, karena rayap tidak mau makan tissue yang telah diberi perlakuan, dikarenakan kandungan bahan aktif dari bahan yang digunakan sebagai treatmentnya menyebabkan penurunan nafsu makan terhadap rayap.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Kardinan yang menyatakan bahwa dikarenakan kandungan daun sirsak mengandung senyawa acetogenin, antara lain asimisin, bulatacin dan squamosin. Pada konsentrasi tinggi, senyawa acetogenin memiliki keistimewaan sebagai anti feedent. Dalam hal ini, serangga hama tidak lagi bergairah untuk melahap bagian tanaman yang disukainya. Sedangkan pada konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama menemui ajalnya. Ekstrak daun sirsak dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama belalang dan hama-hama lainnya (Kardinan, 2000).

Menurut Suleman (ahli peneliti dari LIPI) dalam Setiadi, 2006, rayap diberi umpan kertas tissue yang telah diberi perlakuan insektisida nabati, maka rayap yang makan umpan akan tercemari pencernaannya dengan bahan insektisida nabati tersebut. Bahan insektisida nabati ini sangat potensial untuk mengendalikan serangga tanah. Setelah satu hari sampai lima hari akan kelihatan rayap yang makan insektisida tersebut akan mati. Karena sifatnya yang kanibal, rayap yang masih hidup dan tidak mendapat/memakan umpan kemudian akan memangsa bangkai rayap tersebut. Akibatnya, rayap sehatpun akan ikut tercemari cendawan dan akhirnya mati.

## 8.3. Interaksi dari Kedua Perlakuan Terhadap Persentase Mortalitas Rayap

Interaksi dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirsak dan daun mahoni memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan 3 HSA sampai dengan akhir penelitian, hal ini dikarenakan terjadi efek yang saling mempengaruhi dari kedua perlakuan.

#### 8.4. Persentase Kehilangan Pakan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan serbuk daun sirsak dan mahoni berpengaruh nyata pada persentase kehilangan pakan mulai dari umur 3 sampai 19 HSA. Persentase kehilangan pakan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida botani adalah tanaman sirsak (*Annona muricata*) dari family (*Annonaceae*). Bahan aktif yang terdapat dalam tumbuhan sirsak ini adalah alkaloid, annoni, muricine dan muricinine serta sapanin yang berperan sebagai anti makanan dan infeksi (Grainge, 1988). Dan apabila serangga terkena bahan aktif dari sirsak maka akan mengganggu proses komunikasi seksual dan perkawinan, menolak (repellent) serangga nyimpa dewasa, mencegah betina meletakkan telur, meracuni serangga dan mencegah makan (Kecker, 1976).

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi Serbuk Nimba dan Mahoni Terhadap Persentase Mortalitas Rayap Selama Penelitian

Perlakuan	Persentase Mortalitas (%)									
	1 HSA	3 HSA	5 HAS	7 HSA	9 HSA	11 HSA	13 HSA	15 HSA	17 HSA	19 HSA
N <sub>0</sub> M <sub>0</sub>	0,00 c	5,00 d	8,33 c	15,83 c	22,50 c	27,08 d	34,58 d	44,17 d	40,58 c	60,00 d
N <sub>0</sub> M <sub>1</sub>	3,75 b	7,92 c	11,25 ab	19,17 b	28,33 b	36,67 c	48,75 c	61,25 c	74,17 b	85,00 c
N <sub>0</sub> M <sub>2</sub>	4,17 ab	9,58 a	12,92 b	20,00 ab	31,08 ab	44,42 a	61,25 a	72,92 a	83,33 a	94,58 a
N <sub>1</sub> M <sub>0</sub>	4,58 a	9,17 b	14,42 a	22,42 a	32,50 a	42,50 b	53,75 b	65,83 b	83,33 a	92,08 b
N <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	1,25 d	5,00 d	7,92 d	14,50 c	25,83 c	31,67 c	43,33 d	52,08 d	61,25 c	72,08 c
N <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	3,33 c	8,33 c	12,92 b	19,58 b	28,33 b	33,58 b	46,67 c	58,33 c	70,00 b	80,42 b
N <sub>2</sub> M <sub>0</sub>	4,17 a	8,75 b	14,17 a	22,08 a	30,42 a	42,08 ab	51,67 b	64,17 b	75,58 a	89,17 ab
N <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	4,58 b	9,58 a	11,92 c	21,25 ab	29,83 ab	43,33 a	56,67 a	69,58 a	74,58 ab	90,00 a
N <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	6,67 ab	10,00 c	14,33 a	26,67 c	35,00 d	48,33 c	63,33 b	78,33 b	95,00 d	98,33 d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh hurup yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$  berdasarkan uji beda jarak Duncan.

Tabel 2. Pengaruh Aplikasi Serbuk Nimba dan Mahoni Terhadap Persentase Kehilangan Pakan Selama Penelitian

Perlakuan	Persentase Kehilangan Pakan (%)									
	1 HSA	3 HSA	5 HAS	7 HSA	9 HSA	11 HSA	13 HSA	15 HSA	17 HSA	19 HSA
N <sub>0</sub> M <sub>0</sub>	30,20 a	29,23 a	26,64 a	22,75 a	20,09 a	23,52 b	21,95 b	18,23 b	17,51 c	18,23 b
N <sub>0</sub> M <sub>1</sub>	26,41 ab	23,52 b	27,05 a	17,80 b	13,55 bc	10,00 c	9,38 c	7,19 a	7,19 a	5,66 a
N <sub>0</sub> M <sub>2</sub>	21,95 b	26,60 ab	21,46 ab	18,23 b	17,51 c	15,33 b	14,75 c	7,44 a	7,19 a	6,05 a
N <sub>1</sub> M <sub>0</sub>	14,75 c	17,51 c	18,00 b	12,60 c	9,38 c	7,19 a	2,33 b	2,02 c	6,05 a	5,55 b
N <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	4,59 b	4,52 a	4,46 c	4,83 a	3,87 a	4,28 a	3,50 b	3,95 a	3,66 b	4,79 b
N <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	5,55 b	4,79 b	4,54 a	3,95 a	3,16 b	2,63 bc	2,33 b	2,02 c	2,37 c	2,16 c
N <sub>2</sub> M <sub>0</sub>	5,66 a	5,36 b	3,66 b	3,51 ab	2,80 b	2,33 b	2,02 c	2,16 c	1,34 b	1,34 b
N <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	6,05 a	2,42 c	2,33 b	2,02 c	2,16 c	1,51 bc	1,85 b	1,37 b	1,37 b	1,37 b
N <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	3,95 a	3,66 b	2,80 b	2,63 bc	2,37 c	2,16 c	1,72 b	1,55 b	1,55 b	1,55 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh hurup yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$  berdasarkan uji beda jarak Duncan.

Senyawa-senyawa yang bersifat bioaktif dari kelompok tumbuhan Annonaciae yang dikenal dengan nama Acetogenin, dari tanaman sirsak ini telah berhasil diisolasi beberapa Acetogenin antara lain adalah asimisin, bulatacin dan squamosin (Anonimus,1994).

Pada konsentrasi tinggi, senyawa-senyawa acetogenin dari tumbuhan sirsak akan bersifat anti feedant bagi serangga, sehingga menyebabkan serangga tidak mau makan. Pada konsentrasi rendah bersifat sebagai racun perut dan dapat menyebabkan kematian. Senyawa-senyawa acetogenin ini bersifat sitotoksik sehingga menyebabkan kematian sel. Bullatecin misalnya diketahui dapat menghambat enzim dan Nadh Ubiquinone reduktase yang diperlukan dalam reaksi respirasi di mitokondria (Anonimus, 1994).

Dari penelitian-penelitian penggunaan insektisida botani masih belum diketahui konsentrasi yang efektif untuk mengendalikan berbagai jenis hama. Oleh karena itu penulis telah menguji berbagai konsentrasi dan cara aplikasi yang efektif untuk mengendalikan hama *rayap* di Laboratorium.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida botani adalah tanaman mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) dan mahoni berdaun besar (*Swietenia macrophylla* King) keduanya termasuk dalam famili *Meliaceae*. Bahan aktif yang terdapat dalam tumbuhan mahoni ini ada dua macam, masing-masing *saponin* dan *flavonoida* yang berperan sebagai anti makanan dan insektisida (Sumarwoto, 2005). Dan apabila serangga terkena bahan aktif dari mahoni maka akan mengganggu proses komunikasi seksual dan perkawinan, menolak (repellent) serangga dewasa, mencegah betina meletakkan Selain dampak negatif yang ditimbulkan pestisida sintetik seperti resistensi, resurgensi dan terbunuhnya jasad bukan sasaran ,dewasa ini harga pestisida sintetik relatif mahal. Di sisi lain ketergantungan petani akan penggunaan insektisida cukup tinggi (Metcalf, 1986).

## IX. KESIMPULAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan daun sirsak (*Ammona muricata*) dan daun mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) terhadap persentase mortalitas rayap dan kehilangan pakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan dengan daun sirsak dan mahoni yang terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan N<sub>2</sub>M<sub>1</sub> (dengan 4 g/stoples daun nimba dan 2 g/stoples daun mahoni) 69,8% mortalitas rayap setelah 15 hari aplikasi
2. Penggunaan pestisida botani antara daun sirsak dan mahoni lebih baik digunakan secara bersamaan, karena hasilnya berbeda nyata.
3. Kehilangan pakan yang paling kecil terjadi pada perlakuan N<sub>2</sub>M<sub>1</sub> (dengan 4 g/stoples daun nimba dan 2 g/stoples daun mahoni) yaitu 1.37 % setelah 15 hari aplikasi

### 6.2. Saran

Daun sirsak dan mahoni secara bersamaan dapat digunakan sebagai bahan insektisida dalam mengendalikan hama rayap, pemanfaatan insektisida dari kedua bahan ini dapat dikombinasikan.

## X. JADWAL KEGIATAN

**JUDUL :** Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium

**Pelaksanaan Penelitian :** Dimulai bulan Juni sampai dengan bulan September 2009

No	Jenis Kegiatan	Bulan Juni				Bulan Juli				Bulan Agustus				Bulan September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Pustaka	*															
2	Penyusunan Proposal		*														
3	Seminar Proposal Penelitian			*													
4	Persiapan Tempat Penelitian				*												
5	Pengumpulan Bahan Uji					*											
6	Rearing Rayap					*											
7	Pembuatan Pestisida Nabati						*										
8	Penyusunan Alat Penelitian						*										
9	Aplikasi Bahan Uji							*									
10	Pelaksanaan Penelitian Sesuai Tahapan								*	*							
11	Pengamatan								*	*	*	*					
12	Analisis Data													*	*		
13	Penulisan Laporan														*	*	
14	Seminar Hasil Penelitian																*

## XI. PERSONALIA PENELITIAN

### 1. Ketua Peneliti

- a. Nama : Ir. Zulheri Noer, MP
- b. Gol/Pangkat : III/c/Penata –NIP: 132 094 892
- c. Jab. Fungsional : Lektor
- d. Fak/Prodi : Pertanian/ HPT
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area
- g. Bidang Keahlian : Hama Tumbuhan
- i. Waktu untuk Penelitian : 12 jam/ minggu

### 2. Anggota Peneliti

- a. Nama : Ir. Maimunah, MSi.
- b. Gol/Pangkat : III/c/Penata –NIP: 131 996 162
- c. Jab. Fungsional : Lektor
- d. Fak/Prodi : Pertanian/ HPT
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area
- g. Bidang Keahlian : Hama Tumbuhan
- i. Waktu untuk Penelitian : 12 jam/ minggu

### 3. Tenaga Laboran/Teknisi

- N a m a : Elvi Fazilla, SP
- Bidang Keahlian : Hama Tumbuhan

### 4. Tenaga Administrasi : Erwina Siregar

## XII. RINCIAN DANA PENELITIAN

JUDUL : Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium

NO	NAMA BAHAN	JUMLAH	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH (Rp)
<b>I</b>	<b>Persiapan</b>			
	<b>1. Penyusunan Proposal</b>			
	a. Kertas Ukuran A4 70 G	1	rim	38.000,-
	b. Tinta Printer Warna Data Print	1	bh	40.000,-
	c. Tinta Printer Hitam Data Print	1	bh	32.000,-
	d. Flasdish 2 GB Kingstone	1	bh	100.000,-
	<b>2. Seminar Proposal Penelitian</b>			
	a. Pengandaan Proposal	25	set	10.000,-
	b. Snack dan minuman	20	ktk	20.000,-
	c. Menyewa Infokus/LCD	1	bh	150.000,-
	d. Book Note dan Pulpen	20	bh	25.000,-
	e. Map Plastik	20	bh	7.500,-
	f. Sewa mobil	1	hari	500.000,-
	g. Sewa ruang seminar	1	hari	200.000,-
				<b>2.360.000,-</b>
<b>II</b>	<b>Proses Penelitian Awal</b>			
	<b>1. Bahan Penelitian</b>			
	a. Sewa peralatan dan laboratorium untuk penelitian	4	bln	100.000,-
	b. Pembuatan pestisida nabati nimba di laboratorium BPT-T. Morawa	1	kg	850.000,-
	c. Pembuatan pestisida nabati daun mahoni di laboratorium BPT-T. Morawa	1	kg	850.000,-
	e. Pengadaan umpan rayap untuk penelitian (tissue merk passeio, sabut kelapa, dan serbuk gergaji, yang disterilisasi) masing-masing 1 kg	3	kg	500.000,-
	f. Rumah rearing/pemeliharaan rayap (pemurnian rayap)	4	bh	650.000,-
	g. Stoples plastik (merk lion star) diameter 20 cm tempat perlakuan rayap selama	50	bh	7.500,-
	h. Kain kassa/moeslem penutup stoples	3	m	15.000,-
	i. Pinset serangga	6	bh	25.000,-
	j. Ayakan plastik	3	bh	10.000,-
	k. Kuas ukuran 1 ml	5	bh	10.000,-
	l. Loupe (kaca pembesar) diameter 15 cm merk pirex	4	bh	75.000,-
	m. Browsing internet	40	jam	5.000,-
	n. Pengamatan parameter (2	60	hari	45.000,-

		bulan x 30 hari = 600/hari) untuk 4 orang				
		o. Bahan Dokumentasi CD dan Flasdish 2 GB Kingstone	1	rol	850.000,-	850.000,-
		p. Pemrograman pengolahan data sta-tistik SAS	1	set	2.500.000,-	2.500.000,-
						<b>13.400.000,-</b>
						-
<b>III</b>	<b>Proses Penilaian Akhir</b>					
	<b>1.</b>	<b>Penyusunan Laporan</b>				
		a. Kertas Ukuran A4 70 G	1	rim	38.000,-	38.000,-
		b. Tinta Printer Warna Data Print	1	bh	40.000,-	40.000,-
		c Tinta Printer Hitam Data Print	1	bh	32.000,-	32.000,-
		d. Flasdish 2 GB Kingstone	1	bh	100.000,-	100.000,-
						<b>210.000,-</b>
	<b>2.</b>	<b>Penggandaan</b>				
		Hasil penelitian	10	exemp	153.000,-	<b>1.530.000,-</b>
<b>TOTAL KESELURUHAN</b>						<b>17.500.000,-</b>
						-
<b>(Terbilang : Tujuh belas juta lima ratus ribu rupiah)</b>						

Medan, 26 Oktober 2009  
Ketua Peneliti,

Ir. Zulheri Noer, MP

## Lampiran 1.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1994. Pedoman Pengendalian Pestisida Botani. Departemen Pertanian, Direktorat Perkebunan Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, Dirjen Perkebunan. Jakarta
- Borror, Triplehorn, Johnson, 1995. Pengenalan Pelajaran Serangga. Penerbit Gadjah Mada Press.
- Chiu, S.F., 1988. Recent Advances In Research On Botanical Insecticides In China. South China Agricultural University, Guangzhou p. 69-77.
- Ermel, K., 1995. Azadirachtin Content of Neem Seed Kernels Form Diffrent Regions of The World, In. Schumuttere Ed., 1995. The Neem Tree. VHC, Federal Republic of Germany.
- Gagoup, I.A and D.K. Hayes, 1984. Effect of Larvae Treatment With Azadirachtin, A Molting Inhibitory Component Of Neem Tree, On Reproductive Capacity of The Face Fly *Musca autumnalis* De Geer (Diptera : Muscidae), Env. Ento. 13 : 1639 – 1643.
- Grainge, M.S. Ahmad. 1998. Hands Book of Plant With Pest Control Properties. Jhon Wley and Son. New York.
- Kardinan, A., 2000. Pestisida Nabati : Ramuan dan Aplikasi. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan ke IV
- Kardinan, A. dan Taryono, 2002. Tanaman Obat Penggempur Kanker. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kardinan, A. 2005. Pestisida Nabati Kemampuan Dan Aplikasi. Penebar, Swadaya, anggota Ikapi. Bogor. Kecker CM. 1976. Utilaztion Of Neam (*Azadirachta indica*) and its By Products. Directorate Of Non Edible Dils and Soap Industry. Khadi and Vilage Industry Comision India.
- Kecker CM. 1976. Utilaztion Of Neam (*Azadirachta indica*) and its By Products. Directorate Of Non Edible Dils and Soap Industry. Khadi and Vilage Industry Comision India.

- Nandika D, Rismayadi Y. Diba F. 2002. Rayap , *Biologi dan Pengendaliannya*. Universitas Muhammadiyah Press. Surakarta
- Ruskin, F. R., 1993. *Neem : A Tree For Solving Global Problems*. National Academy Press, Washington, D.C. 141 pp.
- Rembold, T., 1989. *Azadirachtin, Their Structure And Mode of Action*. Federal Republic of Germany Press. 15 pp.
- Senrayan, R., 1997. Prospects and Chalanges in Production And Use of Neem Pesticides. Proc. National Conference on Pestices With Emphasis on Neem, Surabaya – Indonesia.
- Setiadi, R., 2006. *Membasmi Rayap, Sang Pemakan Kayu*. LIPI
- Steinhaus, E. A. , 1949. *Principles of Insect Pathology*. Mc. Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Sudarmadji, D., 1999. Nimba, Insektisida Alami. *Trubus*. Thn IV, no. 44, hal. 20-21.
- Sudarmo, S. , 2005. *Pestisida Nabati, Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius, Jakarta
- Sudarsono, S., 2000. *Pestisida Nabati, Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Sukrasno & Tim Lentera,. 2008. *Nimba: Tanaman Obat Multifungsi*, AgroMedia Pustaka
- Sumarwoto, O. 2005. Mahoni, Pohon Pelindung dan Fitofarmaka. *Harian Pikiran Rakyat Cyber Media*, Kamis 04 Agustus 2005. Arsip Edisi 2004-2005, diakses 17 Juni 2007
- Tarumingkeng. R.C. 2004. *Biologi dan Pengendalian Rayap Hama Bangunan Indonesia (Biology and control of termites attacking buildings)*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi

Nama : Ir. Maimunah, MSi  
Pekerjaan : Dosen Kopertis Wilayah I *Dpk* Fak. Pertanian, UMA  
NIP : 131 996 162  
Pangkat/Gol : Lektor/ III/c  
Alamat : Jl. Gaharau Comp. PTP IX/II Blok C No. 3 – Medan  
Riwayat Pendidikan : 1. SD-Swasta YP. Medan Putri Lulus Tahun 1979  
2. SMP-Swasta YP. Medan Putri Lulus Tahun 1982  
3. SMA-Swasta YP. Medan Putri Lulus Tahun 1985  
4. Strata 1, UMA Jurusan HPT Lulus Tahun 1991  
5. Strata 2, IPB Jurusan Fitopatologi Lulus Tahun 1999

### Pengalaman Penelitian & Publikasi Terakhir

#### A. Publikasi

1. Mekanisme Tumbuhan Terhadap Serangan Hama, Majalah Ilmiah Warta Universitaria ISSN : 0852-3916, Edisi 14 tahun 2003
2. Penyakit Tumbuhan, Majalah Ilmiah Warta Universitaria ISSN : 0852-3916, Edisi 15 tahun 2003
3. Pengertian dan Masalah Gulma, Majalah Ilmiah Warta Universitaria ISSN: 0852-3916, Edisi 16 & 17 tahun 2003
4. Pengantar Perlindungan Terhadap Organisme Pengganggu Tanaman, Majalah Ilmiah Warta Universitaria ISSN : 0852-3916, Edisi 18 & 19 tahun 2004
5. Perlakuan air Panas dan Pencelupan dalam Fungisida Benomil untuk Menghambat Perkembangan Penyakit Antraknosa (*Colletrichum gloeosporoides* Penz) pada Buah Mangga. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian, ISSN : 1693-736b, Vol. 4, No. 3 Desember 2006

## B. Penelitian

1. Pemanfaatan Biji dan Daun Tanaman Sirsak (*Annona muricata* Linn.) dalam Mengendalikan Hama *Sitophilus* sp. Pada Berbagai Bahan Simpan di Laboratorium, 2005
2. Pemanfaatan Daun Mimba dan Daun Mahoni Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama *Spodoptera litura* F. Pada Tanaman Sawi, 2007.
3. Kajian Efektivitas Methyl Eugenol Asal Bahan Nabati Terhadap Lalat Buah (*Bractosera spp.*) pada Beberapa Jenis Tanaman Buah-buahan, 2007
4. Kajian Efektivitas Metil Eugenol Asal bahan Nabati Terhadap Lalat Buah (*Bractocera spp*) pada Pertanian Organik Cabe Merah, 2008
5. Studi Ekobiologi Tikus Pohon (*Rattus tiomanicus*) pada Ekosistem Perkebunan Kelapa-Sawit Sebagai dasar Pengendaliannya, 2008

Medan, 10 April 2009



Ir. Maimunah, MSi