



LAPORAN AKHIR PKM-P

**EKSPLORASI DAN UJI POTENSI NEMATODA ENTOMOPATOGEN
SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAMA RAYAP (*Cryptotermes spp.*)
YANG PRAKTIS, EFEKTIF DAN RAMAH LINGKUNGAN**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-P**

Oleh:

Muhammad Alif Azizi	A34120039	2012
Agung Surya Wijaya	A34120105	2012
Lestia Revi	A34120087	2012
Neng Tipa Nursipa	A34120020	2012
Winarsih	A34110053	2011

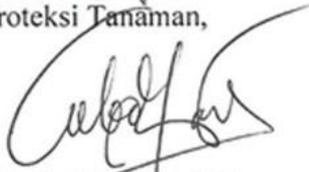
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014**

PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan :Eksplorasi dan Uji Potensi Nematoda Entomopatogen
Sebagai Agens Pengendali Hama Rayap (*Cryptotermes* spp.)
yang Praktis, Efektif dan Ramah Lingkungan
2. Bidang PKM : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Muhammad Alif Azizi
 - b. NIM : A34120039
 - c. Jurusan : ProteksiTanaman
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jln Situ Leutik, raya Dramaga
Dramaga, Bogor/085277509590
 - f. Alamat email : mhd_alif_azizi@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Abdul Muin Adnan, M.S.
 - b. NIDN : 0011115210
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Jure No. 06 Kelurahan Bantar
Jati, Kecamatan Bogor Utara, Kota
Bogor. /08128035221
6. Biaya Kegiatan Total
 - Dikti : Rp. 10.602.500,-
 - Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 20 Juli 2014

Menyetujui,
Ketua Departemen
Proteksi Tanaman,



(Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si)
NIP.196506211989102001

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan,



(Prof. Dr. Ir. H. Yonny Koesmaryono, M.S.)
NIP.1958122819855031003

Ketua Pelaksana,



(Muhammad Alif Azizi)
NIM. A34120039

Dosen Pendamping,



(Dr. Abdul Muin Adnan, M.S.)
NIP. 195211111980031006

ABSTRAK

Hama rayap (*Coptotermes* sp.) merupakan hama yang banyak menimbulkan kerusakan pada tanaman maupun berbagai produk kayu, seperti bahan bangunan, furniture, dan lainnya. Kerusakan yang ditimbulkan oleh rayap sangat bervariasi tergantung jenis dan kesehatan tanaman serta kualitas kayu. Umumnya kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga ini sangat berat. Oleh karena itu rayap sangat perlu dikendalikan. Penelitian ini bertujuan melakukan eksplorasi spesies-spesies Nematoda Entomopatogen (NEP) yang efektif untuk pengendalian rayap. Hasil eksplorasi ini diharapkan dapat dikembangkan sebagai agens hayati untuk pengendalian rayap di kalangan masyarakat luas.

Metode penelitian terdiri dari Eksplorasi, Uji Patogenisitas, Pembiakan Massal dan Identifikasi. Eksplorasi NEP dilakukan dengan metode pengumpulan menggunakan serangga *Tenebrio molitor* dari sampel tanah yang berasal dari CIFOR, Bogor dan Pelabuhan Ratu, Sukabumi Jawa Barat. Setelah itu, NEP hasil eksplorasi diujikan terhadap koloni rayap sebanyak 45 individu kasta pekerja dan 5 individu rayap kasta prajurit dengan 4 perlakuan konsentrasi dan 3 kali ulangan. Hasil Uji tersebut didapatkan Sampel terbaik yang selanjutnya dilakukan pembiakan massal dan Identifikasi.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pengamatan dapat disimpulkan bahwa NEP *Heterorhabditis* spp. Isolat Pelabuhan Ratu merupakan isolat yang paling efektif mengendalikan rayap dengan konsentrasi 500 IJ/ml air dapat mengendalikan Rayap Tanah *Coptotermes* spp. dengan jumlah mortalitas 97,34% dalam 7 hari, sedangkan dalam mengendalikan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes* spp. efektif pada konsentrasi 1250 IJ/ml dengan jumlah mortalitas 99,34% selama 2 hari.

Kata kunci : *Ekplorasi Uji Potensi, Nematoda Entomopatogen, Rayap*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas penyertaan-Nya yang sempurna sehingga laporan akhir PKM bidang Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. PKM bidang Penelitian yang berjudul **Eksplorasi dan Uji Potensi Nematoda Entomopatogen sebagai Agens Pengendali Hama Rayap (*Cryptotermes* spp.) yang Praktis, Efektif dan Ramah Lingkungan.**

Penelitian ini bertujuan mendapatkan spesies-spesies nematoda entomopatogen yang efektif untuk pengendalian rayap. Hasil yang diperoleh ini diharapkan dapat dikembangkan sebagai agens hayati untuk pengendalian rayap di lapangan.

Penelitian ini merupakan salah satu wujud aplikatif pengamalan Tridarma Perguruan Tinggi, sebagai salah satu lembaga yang menjembatani ilmu sains dengan masyarakat industri. Pelaksanaan penelitian ini hingga selesai merupakan anugerah dari Tuhan sehingga hasilnya kami kembalikan bagi kesejahteraan masyarakat. Semoga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga terhadap penyelesaian masalah yang dihadapi bangsa kita saat ini.

Bogor, Juli 2014

Tim Penyusun

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rayap adalah serangga sosial anggota ordo Isoptera yang dikenal luas sebagai hama penting dalam kehidupan manusia. Rayap bersarang dan memakan kayu perabotan atau kerangka rumah serta tanaman budidaya yang sering menimbulkan kerugian secara ekonomi (Warisno 2011).

Hingga saat ini pengendalian rayap umumnya dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan bahan kimia sintetik seperti Imidaklorprit, Deltametrin, dan Fenvalerate. Pestisida kimia merupakan input yang dianggap paling efektif dalam mengendalikan hama dan penyakit oleh sebagian besar petani. Hal tersebut telah mendorong penggunaan pestisida secara berlebihan (Adiyoga dan Soetiarso 1999). Bahan-bahan kimia tersebut bersifat sangat toksik dan memiliki potensi pencemaran terhadap lingkungan.

Perkembangan teknik pengendalian hayati yang muncul setelah penggunaan pestisida kimia sintetis menjadi teknik yang dominan untuk mengendalikan hama (Epsky dan Capinera 1988). Pengendalian hama pada tanaman harus mengacu pada konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sebagaimana termaktub dalam Undang-Undang No 12, tahun 1992. Penerapan konsep PHT tidak saja didasarkan pada aspek ekonomi tetapi juga aspek ekologi. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah pengendalian hayati dengan menggunakan agen hayati nematoda entomopatogen (Mauldin dan Beal 1989).

Pestisida hayati ini direkomendasi karena mempunyai daya bunuh yang luas tetapi aman untuk lingkungan dan penggunaannya (users). NEP dapat di gunakan untuk mengendalikan hama baik yang ada di dalam tanah, di atas tanah, maupun yang ada di tanaman seperti ulat daun, ulat buah dan kutu pengisap (Prihandana dan Hendroko 2007).

1.2. Perumusan Masalah

Penggunaan insektisida sintetik mempunyai dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, dan matinya beberapa musuh alami. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif pengendalian hama rayap yang ramah lingkungan. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan menggali potensi organisme-organisme yang berasal dari lingkungan setempat, antara lain nematoda entomopatogen, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai bioinsektisida.

1.3. Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan mendapatkan spesies-spesies nematoda entomopatogen yang efektif untuk pengendalian rayap. Hasil yang diperoleh ini diharapkan dapat dikembangkan sebagai agens hayati untuk pengendalian rayap di lapangan.

1.4. Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini adalah didapatkannya spesies-spesies nematoda entomopatogen yang superior dalam pengendalian rayap. Hasil penelitian ini akan dipublikasikan ke jurnal ilmiah nasional dan internasional yang terakreditasi serta disebarluaskan ke masyarakat yang sering menghadapi masalah gangguan rayap.

1.5. Kegunaan Program

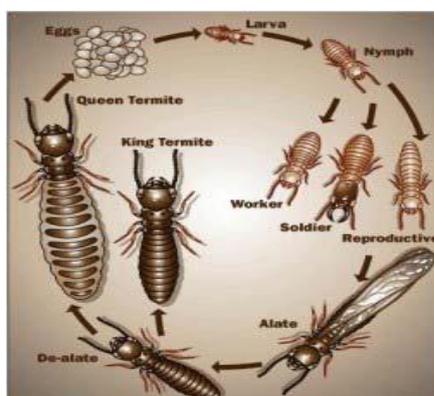
Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah menghasilkan bioinsektisida untuk pengendalian rayap dalam upaya menekan pencemaran lingkungan dan mendukung program pengendalian hama ramah lingkungan yang berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rayap

Rayap merupakan golongan serangga yang penting di daerah tropika basah. Serangga ini hidup berkoloni dan memiliki keragaman jenis serta kelimpahan populasi yang tinggi. Beberapa jenis rayap dalam agroekosistem berperan sebagai hama karena memakan jaringan berkayu pada tanaman budidaya (Kalshoven 1981).

Menurut Krishna dan Weesner (1969) rayap diklasifikasikan ke dalam 6 Famili (Mastotermitidae, Kalotermitidae, Hodotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae, dan Termitidae). Rayap mengalami metamorfosis tidak sempurna (paurometabola). Siklus hidupnya dimulai dari telur, nimfa, dan imago (Gambar 1). Nimfa muda yang baru keluar dari telur dan akan berkembang menjadi kasta pekerja, kasta prajurit, atau alata di dalam koloninya (Natawigena 1990). Lama siklus hidup rayap dari fase telur sampai imago 50-60 hari. Bahkan satu individu ratu rayap *Macrotermes* sp. yang telah berumur 5 tahun mampu menghasilkan telur hingga 36.000 butir perhari (Hasan 1986). Instar-I membutuhkan waktu 11-13 hari, instar-II 13-18 hari, instar-III 16-32 hari, instar-IV 30-50 hari, dan instar-V (14 hari), dan sekali siklus hidup rayap dibutuhkan waktu 4-6 bulan (Grasse 1984).



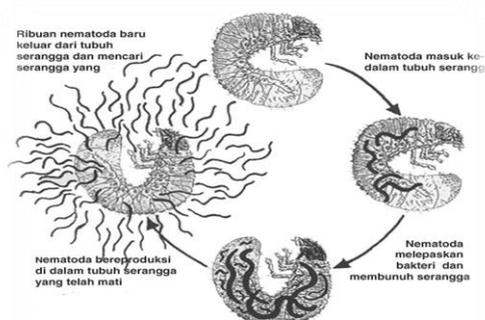
Gambar 1. Siklus Hidup Rayap

Rayap dikategorikan sebagai hama jika menyerang tanaman yang memiliki arti penting. Dengan beralihnya fungsi hutan menjadi perkebunan monokultur menyebabkan rayap ini menjadi hama penting di dunia pertanian khususnya di bidang perkebunan (Tarumingkeng 1971).

2.2. Nematoda Parasit Serangga

Nematoda parasit serangga disebut juga entomonematoda, nematoda entomofag dan nematoda entomopatogen. Nematoda parasit serangga dapat dikelompokkan dalam berbagai cara, antara lain sebagai nematoda parasit sejati dan nematoda entomopatogen. Nematoda parasit sejati dalam menyelesaikan

siklus hidupnya harus pernah sebagai parasit pada serangga, tanpa mematikan serangga inangnya terlebih dahulu. Sementara itu, nematoda entomopatogen dapat menyelesaikan siklus hidupnya tanpa harus hidup sebagai parasit pada serangga (di laboratorium), namun di alam bebas nematoda disebut-sebut sebagai parasit obligat, yang harus mampu memarasit serangga inangnya. Serangga inang yang terserang segera mati (± 48 jam setelah penetrasi) dan terdegradasi oleh bakteri simbiosis nematoda, kemudian nematoda baru dapat menyerap nutrisi yang telah terdegradasi tersebut. Nematoda entomofaga dapat merugikan atau menguntungkan, tergantung jenis serangga yang diserangnya. Merugikan bila menyerang serangga bermanfaat seperti serangga penyerbuk, serangga bukan hama dan serangga penghasil madu. Menguntungkan bila menyerang serangga hama tanaman, serangga vektor penyakit tanaman dan serangga vektor atau karier penyakit pada manusia/hewan, semuanya memiliki potensi untuk pengendalian hayati terhadap serangga yang merugikan kepentingan manusia (Adnan 2010).



Gambar 2. Siklus Hidup Nematoda Entomopatogen

III. METODE PENDEKATAN

3.1. Metode Penelitian

3.1.1. Eksplorasi Nematoda Entomopatogen

Eksplorasi NEP dilakukan dengan metode umpan menggunakan serangga *T. molitor* (ulat hongkong) pada sampel tanah yang berasal dari daerah Bogor dan Pelabuhan Ratu dengan ketentuan jenis tanah dan kelembaban yang sesuai bagi kehidupan nematoda. Sampel tanah diambil pada kedalaman 20 cm, 5 ulangan dengan jarak pengambilan sampel 25 meter.

Ulat hongkong dimasukkan ke dalam kurungan kawat kasa yang kemudian dikubur dengan posisi miring 45° didalam masing-masing sampel tanah dalam baki dan dinkubasi selama 5-10 hari. Serangga yang terinfeksi memiliki gejala khas yaitu tidak berbau, tidak lunak dan berwarna merah bata atau merah kecoklatan. Ulat hongkong yang menunjukkan gejala terinfeksi NEP dikumpulkan dan diinkubasi selama 5-7 hari di dalam cawan petri kemudian diletakkan pada perangkap White yaitu dengan meletakkan ulat tersebut pada kertas saring di atas cawan petri yang diletakkan terbalik. Cawan tersebut di letakkan di dalam cawan lain yang lebih besar. Cawan besar diisi air sampai kertas hisap terendam. Cawan besar ditutup dan diletakkan dalam suhu kamar selama 5-7 hari. Setelah masa inkubasi, setiap 2 hari nematoda juvenil infektif yang terkumpul pada air di cawan besar dapat dipanen.

3.1.2. Pengujian Suspensi Nematoda Infektif Terhadap Rayap secara *in vivo*

Suspensi nematoda yang diperoleh siap diujikan terhadap rayap yang telah dibiakkan. Pengujian dilakukan dengan cara meneteskan suspensi nematoda menggunakan micropipet dengan konsentrasi 500 IJ/ml, 600 IJ/ml, 700 IJ/ml sebanyak tiga kali ulangan. Sebelum aplikasi, rayap terlebih dahulu dimasukkan ke dalam kandang percobaan yang berukuran 20 x 20 (cm). Setiap kandang percobaan berisi 50 individu rayap (45 individu kasta pekerja dan 5 individu kasta prajurit).

3.1.3. Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen

Pembiakan dilakukan dengan dua cara yaitu: *in vitro* dan *in vivo*. pembiakan *in vivo* dilakukan dengan cara menyebarkan larva *T. molitor* pada selembar kertas saring yang sudah dilembabkan dalam wadah berukuran 30 x 40 cm, kemudian ditetesi 5 ml suspensi nematoda dengan konsentrasi 50 IJ/larva, 100 IJ/larva, 200 IJ/larva, 400 IJ/larva dan 800 IJ/larva. Setelah 5-7 hari, larva *T. molitor* yang mati dengan gejala khas diletakkan pada perangkap White.

Pemanenan nematoda dari perangkap White, kemudian nematoda yang terkumpul pada air di cawan besar dapat dipanen. Pemanenan dapat dilakukan setiap dua hari sekali dengan tetap menambahkan air dalam cawan besar.

Metode *in vitro* terdiri dari tiga tahap yaitu: tahap pertama pembuatan media bedding dengan menggunakan air, jeroan ayam, nutrient broth, yeast, tepung kedelai, dan minyak yang dimasak hingga matang dan dicampur ke spons serta diperas hingga meresap secara merata lalu dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang ditutup kapas, tahap kedua inokulasi bakteri menggunakan YS medium yang dishaker dan diambil 10 ml dari 1000 ml medium. dan tahap ketiga inokulasi nematoda entomopatogen sebanyak 500.000 IJ untuk 1000 ml, lalu diinkubasi selama 2 minggu.

3.1.4. Identifikasi

Nematoda yang paling efektif yang didapat dari proses uji keefektifan, selanjutnya diidentifikasi. Setelah diambil, nematoda dipindahkan ke gelas obyek yang sudah diberi setetes air dengan posisi nematoda berbaring pada posisi lateralnya dan selanjutnya diteteskan larutan fiksatif kemudian ditutup dengan gelas penutup. Preparat nematoda diamati dengan mikroskop cahaya dengan perbesaran 200-400 kali. Bagian nematoda yang diamati adalah bagian anterior sampai ke posterior yaitu bagian bibir, rongga mulut dan stilet, esophagus, organ reproduksi, ekor dan annulasi kutikula (permukaan tubuh nematoda).

3.2. Publikasi Hasil Penelitian

Spesies superior Nematoda Entomopatogen yang telah teruji melalui penelitian, dipublikasikan melalui Jurnal Nasional maupun Internasional dan melalui Sosialisasi-sosialisasi agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya masyarakat yang bermasalah dengan rayap.

3.3. Pengajuan Hak Kekayaan Intelektual

Spesies Nematoda Entomopatogen hasil penelitian dilakukan pengajuan hak kekayaan intelektual kepada Kementerian Hukum dan HAM melalui Direktorat Riset dan Pengembangan Masyarakat IPB.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Tanggal	Tempatpelaksanaan
18-20/02/2014	Koridor GKA dan toko alat dan bahan
23/02/2014-23/06/2014	Babakan lebak (tempat kost salah satu anggota)
05/04/2014-23/07/2014	Laboratorium nematoda
02/06/2014	Laboratorium ilmu hama hutan
24/06/2014	Babakan tengah (tempat kost salah satu anggota)
02/07/2014	Kampung Rorotan Jakarta Utara dan Cibubur

4.2. Tahapan Pelaksanaan / Jadwal Faktual Pelaksanaan

	Nama kegiatan	Bulan ke -																			
		1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan Alat dan Bahan	■																			
2	Persiapan Tempat		■																		
3	Eksplorasi NEP		■	■	■	■						■	■								
4	Pembiakan Nematoda		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Aplikasi di Laboratorium							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Analisa Data											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Evaluasi																				■
9	Penyusunan laporan																				■

4.3. Instrumen pelaksanaan

Tanggal	Kegiatan
18-20/02/2014	Pembagian tugas dan pembelian alat dan bahan
23/02/2014-05/04/2014	Eksplorasi nematoda entomopatogen sampel daerah Bogor
05-06/04/2014	Pembiakan nematoda secara <i>in vivo</i>
10-11/04/2014-24/06/2014	Uji keefektifan suspensi nematoda terhadap rayap
03-06/05/2014-17/06/2014	Pembiakan nematoda entomopatogen dengan metode <i>in vivo</i>
11/05/2014	Pembiakan nematoda entomopatogen dengan metode <i>in-vitro</i>
15-28/05/2014	Eksplorasi nematoda sampel daerah Pelabuhan Ratu
02/06/2014	Pembelian rayap uji
02/07/2014	Sosialisasi hasil penelitian kepada kelompok tani SLPHT Kampung Rorotan Jakarta Utara
22/07/2014	Identifikasi nematoda entomopatogen

4.4. Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Jenis Penggunaan Dana	Rekapitulasi Rancangan (Rp)	Realisasi Biaya (Rp)
Peralatan penunjang	2.900.000	2.156.500
Bahan habis pakai	4.065.000	5.162.390
Perjalanan	1.900.000	2.200.000
Lain-lain	1.800.000	1.180.000
Total	11.205.000	10.448.890

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Nematoda Entomopatogen Hasil Eksplorasi

Sampel daerah Bogor diperoleh 30% sampel tanah yang positif mengandung NEP yaitu sampel 2, 3 dan 5. Isolat NEP berasal dari Bogor yang menginfeksi *T. molitor* yaitu *Steinernema* sp. dengan gejala khas yaitu berwarna coklat muda, tidak berbau, dan tidak lunak. Sedangkan sampel tanah daerah Pelabuhan Ratu diperoleh 20% sampel tanah yang mengandung NEP yaitu sampel 13, 14 dan 16. Isolat NEP berasal dari Bogor yang menginfeksi *T. molitor* diduga *Heterorhabditis* sp. dengan gejala khas yaitu berwarna coklat kemerahan, tidak berbau, dan tidak lunak.

5.1.2. Pengujian Suspensi Nematoda Infektif Terhadap Rayap secara *in vivo*

Pengujian nematoda entomopatogen dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap, 2 Sampel NEP hasil isolasi daerah Bogor *Steinernema* spp. dan *Heterorhabditis* spp. daerah Pelabuhan Ratu dilakukan pengujian terhadap rayap tanah dengan 3 perlakuan konsentrasi, yaitu 500 IJ/ml, 600 IJ/ml dan 700 IJ/ml.

a. Pengujian NEP *Steinernema* spp. Isolat Bogor terhadap rayap *Coptotermes* spp.

Tabel 1. Persentase Mortalitas Rayap Tanah *Coptotermes* spp. terhadap Nematoda *Steinernema* sp. Isolat Bogor selama 7 Hari.

Konsentrasi Nematoda (IJ/ml)	Mortalitas Rayap (%)						
	Masa inkubasi (hari ke-)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	1,34 ^c	1,34 ^b	1,34 ^b	2,00 ^b	4,00 ^b	4,00 ^c	6,00 ^c
500	10,30 ^b	21,30 ^a	30,00 ^a	36,00 ^a	64,00 ^a	72,00 ^a	84,66 ^a
600	13,20 ^b	23,20 ^a	30,00 ^a	36,00 ^a	62,66 ^a	78,66 ^a	90,00 ^a
700	20,00 ^a	26,66 ^a	30,66 ^a	37,34 ^a	54,00 ^a	60,66 ^b	69,34 ^b

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95%

b. Pengujian NEP *Heterorhabditis* spp. isolat Pelabuhan Ratu terhadap rayap *Coptotermes* spp.

Tabel 2. Persentase Mortalitas Rayap Tanah *Coptotermes* spp. terhadap Nematoda *Heterorhabditis* sp. Isolat Pelabuhan Ratu Selama 7 Hari

Konsentrasi Nematoda (IJ/ml)	Mortalitas Rayap (%)						
	Masa inkubasi (hari ke-)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^d	1,34 ^c	4,66 ^c	1,20 ^b
500	1,34 ^c	4,00 ^c	27,34 ^b	83,34 ^a	90,66 ^a	96,66 ^a	97,34 ^a
600	11,30 ^b	12,00 ^b	15,34 ^c	24,66 ^c	39,34 ^b	90,00 ^a	95,34 ^a
700	30,60 ^a	32,66 ^a	34,00 ^a	39,34 ^b	46,66 ^b	78,66 ^b	90,00 ^a

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95%

Tabel 3. Rata-Rata Mortalitas Rayap kayu kering *Cryptotermes* spp. terhadap NEP *Heterorhabditis* sp. Selama 2 Hari

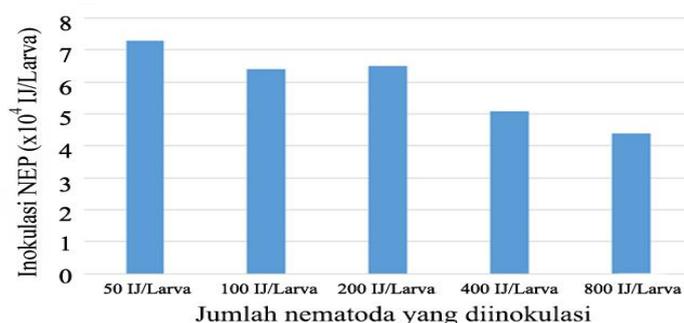
Konsentrasi Nematoda (IJ/ml)	Mortalitas Rayap (%)	
	Masa inkubasi (hari ke-)	
	1	2
0	4,00 ^c	11,34 ^b
1250	90,00 ^a	99,34 ^a
1500	74,00 ^b	97,34 ^a
1750	72,66 ^b	96,00 ^a

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95%

5.1.3. Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen

a. Pembiakan *in vivo*

Setiap individu larva *T. molitor* diinokulasi dengan 5 tingkat kepadatan NEP, yaitu 50 IJ, 100 IJ, 200 IJ, 400 IJ dan 800 IJ menghasilkan nematoda sebanyak berturut-turut $7,3 \times 10^4$ IJ/larva, $6,4 \times 10^4$ IJ/larva, $6,5 \times 10^4$ IJ/larva, $5,1 \times 10^4$ IJ/larva, dan $4,4 \times 10^4$ IJ/larva.



Gambar 3. Histogram Pembiakan *in vivo* terhadap Jumlah yang Dihasilkan

b. Pembiakan *in vitro*

Setiap gram media diinokulasi dengan 50 IJ NEP menghasilkan Individu NEP sebanyak $6,5 \times 10^5$ IJ/gram media.

5.1.4. Identifikasi

Hasil baiting dan pengamatan gejala pada kutikula *T. molitor* menunjukkan bahwa tubuh larva yang mati berwarna coklat karamel, lunak, tidak berbau busuk dan apabila dibedah didalamnya terdapat nematoda. Warna coklat karamel pada tubuh serangga yang terserang menunjukkan bahwa serangga tersebut terserang nematoda genus tertentu. Hasil pengamatan menunjukkan NEP yang berasal dari daerah bogor adalah NEP dari genus *Steinernema* sedangkan NEP dari Pelabuhan Ratu dari genus *Heterorhabditis*.

5.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan NEP *Steinernema* spp. isolat Bogor terhadap rayap tanah *Coptotermes* spp. menunjukkan bahwa konsentrasi 600 IJ/ml NEP mengakibatkan mortalitas rayap tertinggi sebesar 90 % selama 7 hari tetapi

konsentrasi 700 IJ/ml menunjukkan penurunan mortalitas rayap. Sedangkan *Heterorhabditis* spp. isolat Pelabuhan Ratu menunjukkan bahwa konsentrasi nematoda 500 IJ/ml mengakibatkan mortalitas rayap tertinggi sebesar 97,34 % selama 7 hari dan terus mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi nematoda. Selain itu pengujian NEP terhadap hama rayap kayu kering *Cryptotermes* spp. dengan konsentrasi nematoda 1250 IJ/ml mengakibatkan mortalitas rayap tertinggi sebesar 99,34 % selama 2 hari dan terus mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi nematoda. Hal ini terjadi karena kompetisi antar nematoda. Menurut Kaya dan Koppenhofer (1996), pada jenis nematoda tertentu, kerapatan nematoda yang melebihi batas optimalnya akan menciptakan suatu kompetisi dalam hal ruang dan makanan antar nematoda itu sendiri

Lebih tingginya mortalitas rayap akibat infeksi *Heterorhabditis* spp. dibandingkan dengan mortalitas rayap akibat infeksi *Steinernema* spp. dikarenakan kemampuan *Heterorhabditis* spp. menemukan rayap lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan dari nematoda *Steinernema* spp. Menurut Nixon (2005) *Heterorhabditis* spp. merupakan nematoda entomopatogen yang bersifat *cruising* yaitu aktif mencari inang di dalam tanah, berbeda dengan *Steinernema* spp. yang merupakan nematoda entomopatogen yang bersifat *ambushing* yaitu menunggu inang mendekati dan baru menyerang setelah inang dekat dalam radius serangan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi nematoda.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan dapat disimpulkan bahwa NEP *Heterorhabditis* spp. Isolat Pelabuhan Ratu merupakan isolat yang paling efektif mengendalikan rayap dengan konsentrasi 500 IJ/ml air dapat mengendalikan Rayap Tanah *Coptotermes* spp. dengan jumlah mortalitas 97,34% dalam 7 hari, sedangkan dalam mengendalikan Rayap Kayu Kering *Cryptotermes* spp. efektif pada konsentrasi 1250 IJ/ml dengan jumlah mortalitas 99,34% selama 2 hari.

NEP *Heterorhabditis* spp. Isolat pelabuhan ratu telah dibuktikan dapat digunakan sebagai Bioinsektisida yang praktis, efektif dan ramah lingkungan dalam upaya pengendalian hama rayap. Hasil penelitian ini telah disosialisasi dalam Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu di DKI Jakarta dan dalam tahap pengajuan penerbitan jurnal nasional dan internasional, selain itu juga hasil penelitian ini dalam proses pengajuan Hak Kekayaan Intelektual di Kementerian Hukum dan HAM Republik Indonesia.

6.2. Saran

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya masyarakat yang bermasalah dengan hama rayap, sehingga bagi Kami pada khususnya perlu dikembangkan lagi teknik pengendalian hayati seperti ini, dan Hasil penelitian ini dapat dilanjutkan pada Program Kreativitas Mahasiswa bidang Kewirausahaan di tahun yang akan datang untuk dibuat Bioinsektisida yang dikemas secara komersial, agar masyarakat lebih mudah mendapatkan Bioinsektisida NEP yang praktis, efektif dan ramah lingkungan ini.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga W, Basuki RS, Hilman Y dan Udiarto BK. 1999. *Studi Lini Dasar Pengembangan Teknologi Hama Terpadu pada Tanaman Cabai di Jawa Barat*. J.Hort 9 (1): 67-83.
- Adnan AM. 2010. *Nematoda Entomofaga: Cara Eksplorasi dan Pembiakan di Laboratorium*. Bogor: IPB press.
- Ameriana M, Basuki RS, Suryaningsih E, dan Adiyoga W. 2000. *Kepedulian Konsumen terhadap Sayuran Bebas Pestisida*. J.Hort. 9 (4): 337-337.
- Epsy ND dan Capinera JL. 1998. Efficacy of The Nematoda *Steinernema feltiae* against a subterranean termites, *Reticulitermes tibialis* (Isoptera Rhinotermitidae). J. Economic Entomology 81: 1313-1322.
- Kalshoven LGE. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Translated and revised by P.A. Vander Laan. Jakarta: PT Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Kaya HK, Koppenhofer AM. 1996. *Effect of microbial and other antagonistic organism and competition on entomopathogenic nematodes*. Biocontrol Science & Technology. 357-371.
- Krishna K dan Weesner FM (Eds.). 1969/1970. *Biology of Termites*, Vol. I dan II Academic Press, New York etc. Vol I 598,p Vol. II 643 p.
- Nixon P. 2005. Pesticide and Regulation. Champaign: Illinois University. <http://www.pesticidesafety.uiuc.edu>. Dikunjungi 11 Juni 2014.
- Prihandana R dan Hendroko R. 2007. *Petunjuk Budidaya Jarak Pagar*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Tarumingkeng RC. 1971. *Biologi dan Pengenalan Rayap Perusak Kayu Indonesia*. Lap. L.P.H. No. 138. 28 p.
- Purnomo H. 2010. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Yogyakarta: ANDI.
- Warisno DK. 2011. *Peluang Investasi Jabon Tanaman Kayu Masa Depan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Dokumentasi Penelitian



Pemancingan NEP



White Trap



Uji NEP terhadap rayap



Pengamatan NEP



Sosialisasi kepada Petani



Prototipe Produk NEP

Publikasi Hasil Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS KELAUTAN DAN PERTANIAN
UPT BALAI PROTEKSI TANAMAN
Jl. Raya Jakarta No. 1 Cidahu - Jakarta Timur
Telp/Fax: (021) 8793968, Email: bptd@djpt.go.id

SURAT KETERANGAN

Kasus yang bermula terdapat di bawah ini:
a. Nama dan NIP: Dr. Dian Maulana, NIM/196127651987032003
b. Program/Kelempa: Pembina TV a
c. Jabatan: Kepala Balai Proteksi Tanaman
d. Unit Kerja: Balai Proteksi Tanaman Provinsi DKI Jakarta

Meterangkan bahwa Mahasiswa Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB:
Keterampakan FKM Penelitian yang telah di Dikti Dikti 2014
Nama: Muhammad Aji Aziz
NIM: A31410109
Agung Surya Wisnu
NIM: A31410102
Neng Tia Nuraini
NIM: A31410102
Lestia Rani
NIM: A31410107
Wirahni
NIM: A31410105

ini melaksanakan kegiatan Sosialisasi Hasil Penelitian FKM yang berjudul "Efektifitas dan Uji Potensi Nematoda Entomopatogen sebagai Agensi Pengendali Hama Bayas (Contaminasi) yang Pratik, Efektif dan Ramah Lingkungan" yang dilaksanakan pada tanggal 02 Juli 2014 pada kegiatan SP-PT di Rumah Provinsi DKI Jakarta.

Demiikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Juli 2014
Kepala Balai Proteksi Tanaman
Provinsi DKI Jakarta

Surat Kegiatan Sosialisasi Hasil Penelitian

WORLD ACADEMY OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY

ACCEPTANCE LETTER

July 24, 2014

Dr. Muhammad Aji Aziz
Diponegoro Street No. 115
16163003

First of all, the International Academic Committee is happy to inform you that the peer-reviewed article you submitted (17102013) with the title "Entomopathogenic Nematode Efficacy and Potency: Test as Practical, Effective, and Environmentally Friendly Termite (Contaminant) Biological Control Agents by Active Search Wasp, *Mutillaria* sp. No. 1, Sang Yim Nam, and Lestia Rani, Wipro-2014" has been accepted for oral presentation as well as inclusion in the conference proceedings of the ICAE 2014. The abstract of the conference on Agriculture and Horticulture will be held in Padang, Indonesia on 27-28, 2014. The abstract and keynote papers will also be considered for publication in the special journal issue at the ICAE 2014 Conference.

Conference Proceedings and Abstracts are published online.

1. Conference registration information can be obtained from the website: <http://www.waset.org>
2. The registration fee will be provided.
3. The abstracts will be published online.
4. The abstracts will be included in the conference proceedings.
5. Copyright Transfer Statement (this document) is Downloaded at: <http://www.waset.org>

Letter of Introduction Visa Requirement:
If you need an official letter to get an entrance visa, please fill in the table below to get a letter at <http://www.waset.org> (2014) (2014) (2014) (2014).

We look forward to your participation in the ICAE 2014. International Conference on Agriculture, Horticulture and Biotechnology.

Sincerely,
Dr. Muhammad Aji Aziz
Head of the International Academic Committee
World Academy of Science, Engineering and Technology
16163003

Surat Penerimaan Publikasi Jurnal Penelitian

Bukti Pembayaran Scan Nota