

PEMANFAATAN AZADIRACHTIN DARI MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss) UNTUK SEDIAAN ANTI SEMUT

(THE USE OF AZADIRACHTIN OF NEEM (*Azadirachta indica* A. Juss) FOR PREPARATION ANTI ANTS)

Eddy Sapto Hartanto dan Tiurlan Farida Hutajulu

Balai Besar Industri Agro

Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

e-mail: eddy_bbia dan tiurlan.hutajulu@yahoo.com

Naskah diterima 20 April 2014, disetujui 2 Oktober 2014

ABSTRAK

Saat ini, penggunaan anti serangga nabati yang berasal dari tanaman sudah menjadi salah satu pilihan terbaik, karena relatif lebih aman, mudah terurai di alam dibandingkan dengan bahan sintetik. Salah satu jenis tanaman yang mengandung bahan aktif dan bermanfaat untuk anti semut adalah tanaman mimba Ekstraksi biji mimba (a1) dan daun mimba (a2) untuk menghasilkan bahan aktif mimba menggunakan *Effective Mikroorganism* (EM4) dengan menggunakan konsentrasi 3% (b1) dan 6% (b2), dengan pengamatan selama 2, 4 dan 6 hari. Dari hasil uji kelarutan ekstrak a1b2 (biji mimba, kadar EM4, 6%) diperoleh *azadirachtin* tertinggi yaitu sebesar 1313,23 ppm dengan lama fermentasi selama 6 hari, sedangkan dengan perlakuan a2b2 (daun mimba, kadar EM4, 6%) adalah sebesar 665,69 ppm. Hasil uji manfaat ekstrak mimba untuk mengendalikan semut dengan menggunakan kadar *azadirachtin* sebesar 50 ppm.

Kata kunci : azadirachtin, *efektif mikroorganism*, ekstraksi, mimba, semut,

ABSTRACT

Nowadays, the use of natural plant source insecticides is one of the best choice due to its characteristic, which is safer and easily degradable by nature (biodegradable) compared to synthetic materials. One of plant sources which consists of active components for insecticides is neem plant. The extraction of seed (a1) and leaf of neem (a2) produce neem's active compound was conducted by using *Effective Mikroorganism*. The efficacy test of the neem seed and leaf was conducted by using extract concentrated of 3% (b1) and 6% (b2) and observed with interval of 2 to 6 days. The extraction products were evaporated with rotary vacuum evaporator. The extracts obtained were tested their solubility. The highest *Azadirachtin* were obtained on combination of a1b2 (neem"seeds, EM4, 6%)for 6 days fermentation period which acquired 1313,23 ppm of *azadirachtin* and combination of a2b2 (neem' leaves, EM4 6%)which acquired 665,69 of *azadirachtin*. The active compounds were tested their ability as insecticide at 50 ppm of *azadirachtin* concentration.

Keywords : ants, *azadirachtin*, extraction, *effective microorganims*, neem

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering diganggu oleh keberadaan serangga yang biasa berada di rumah, seperti lalat, semut, nyamuk dan kecoa. Keberadaan serangga tersebut di sekitar rumah, sering memberikan dampak yang kurang baik, karena dapat membawa bibit penyakit yang tidak kita inginkan. Saat ini telah banyak beredar produk anti serangga yang berasal dari bahan pestisida sintetik. Namun penggunaan bahan pestisida jenis ini dalam waktu yang lama akan berdampak pada kesehatan penghuni rumah, karena umumnya pestisida sintetik ini tidak ramah lingkungan dan sering meninggalkan residu yang sulit terurai oleh alam. Untuk mengantisipasi hal tersebut, saat ini ada kecenderungan untuk memanfaatkan bahan tanaman yang mengandung bahan aktif sebagai bahan anti serangga. Penggunaan bahan tanaman sebagai agen anti serangga, karena relatif aman terhadap lingkungan (flora, fauna, manusia, udara), mudah terurai, sehingga masalah residu tidak dikawatirkan (Sitepu, 1999).

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang mempunyai cukup sumber daya alam hayati, yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Banyak tanaman yang sampai saat ini tidak dikenal secara luas ternyata memiliki khasiat untuk keperluan obat tradisional maupun sebagai pestisida nabati (Salah satu jenis tanaman yang bermanfaat tersebut adalah mimba. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) adalah salah satu jenis tanaman yang mengandung berbagai jenis zat aktif. Tanaman mimba (Neem tree) termasuk ke dalam anggota famili *Meliacea*, merupakan tanaman tahunan yang berbentuk pohon. Tanaman mimba banyak tersebar di Asia dan Afrika (Djisbar, dkk, 1999). Semua bagian tanaman mimba diketahui mengandung senyawa aktif, yang bermanfaat sebagai biopestisida, namun bagian tanaman yang paling banyak mengandung senyawa aktif adalah biji dan daun mimba (Sudarmadji, 1993). Zat aktif yang terkandung dalam

biji dan daun mimba antara lain *azadirachtin* ($C_{35}H_{44}O_{16}$) yang berguna sebagai biopestisida, karena dapat berperan sebagai *ecdysone blocker* atau zat yang dapat menghambat kerja *hormone ecdysone*, yaitu hormone yang berfungsi dalam proses metamorfosa serangga. Serangga akan terganggu pada proses pergantian kulit atau proses perubahan dari telur menjadi larva, atau dari larva menjadi kepompong atau dari kepompong menjadi dewasa, biasanya kegagalan proses ini seringkali mengakibatkan kematian (Chiu, 1988 dalam Kardiman, dkk, 2003). Zat aktif lainnya yang terkandung dalam biji dan daun mimba dan berperan secara sinergis dengan *azadirachtin* adalah *meliantriol*, *salanin* dan *nimbin*. Sistem kerja zat aktif mimba sebagai anti serangga tidak membunuh secara cepat, tetapi berpengaruh terhadap keinginan serangga memakan sehingga mempengaruhi pertumbuhan, daya reproduksi, proses ganti kulit, menghambat komunikasi seksual sampai menjadi mandul, akibatnya populasi serangga pengganggu akan menurun (Singhal, dkk, 1998). Bahan aktif tersebut dapat diperoleh dalam bentuk bubuk kering, ekstrak eter dan etanol. Bahan aktif yang terkandung dalam mimba mempunyai aktifitas sebagai insektisida, racun kontak, antifeedant, repellent, racun perut dan dapat memperlambat pertumbuhan (Grainge, dkk, 1988). Ekstrak mimba yang mengandung bahan aktif mampu membunuh nimfa muda kecoa dan dapat menghambat betinanya untuk meletakkan telur. Daun kering yang dicampur pada biji-bijian, mampu melindungi biji-bijian dari serangan hama gudang (Sudarmadji, 1993). Sedangkan biji mimba yang diekstrak menggunakan pelarut metanol dan atau aseton dengan konsentrasi ekstrak 5% (v/v) mampu mematikan ulat kubis (Pratiwi, dkk, 1990).

Penelitian ekstraksi mimba menggunakan pelarut telah banyak dilakukan, antara lain dengan proses maserasi menggunakan pelarut air sambil diaduk dan dibiarkan selama sehari,

selanjutnya disaring. Hasil saringan ekstrak ini siap digunakan (Sudarmadji, 1993). Metode lain yang telah dilakukan adalah dengan ekstraksi menggunakan pelarut organik seperti heksana dan etanol. Ekstrak biji dapat dibuat dengan teknologi yang sederhana dengan menggunakan pelarut organik atau air. Penggunaan bahan organik seperti etanol sebagai bahan pengekstrak cukup efektif, namun kurang ekonomis dan perlu biaya yang relatif mahal. Sedangkan penggunaan air sebagai pelarut, cukup murah namun tidak dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang lama, karena produk ekstrak yang diperoleh menggunakan bahan pengekstrak air cenderung cepat membusuk, sehingga tidak bermanfaat lagi (Depkes RI, 1986). Untuk mengatasi adanya kendala dalam proses ekstraksi biji dan daun mimba, maka perlu dilakukan penelitian proses ekstraksi menggunakan *Effective microorganims* (EM4).

Effective microorganism (EM4), adalah inokulum yang berupa kumpulan dari berbagai jenis mikroorganisme yang dapat berperan dalam proses ekstraksi bahan nabati dengan jalan merombak bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana, melalui proses fermentasi. Proses fermentasi ini dapat terjadi, karena EM4 terdiri atas sekitar 80 jenis mikroorganisme antara lain jenis bakteri fotosintesa, bakteri asam laktat, ragi (yeast), *Actinomyces* dan jamur. Mikroorganisme selain dapat mengekstrak komponen bahan aktif yang terkandung dalam bahan baku, juga dapat berperan sebagai pengendali hama yang menyerang tanaman, karena perannya sebagai antagonis terhadap mikroba pengganggu lainnya (Wididana, dkk, 1999).

Penggunaan EM4 dalam proses ekstraksi zat aktif, disamping akan diperoleh bahan aktif yang berfungsi sebagai biopestisida, mikroorganisme dalam EM4 tersebut juga aktif dalam menghambat serangan serangga pengganggu (Wididana, dkk 1999). Informasi mengenai keefektifitas ekstraksi bioaktif biji dan daun mimba sampai saat

ini belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cara ekstraksi bahan aktif biji dan daun mimba dengan metode fermentasi menggunakan EM4 serta pemanfaatannya sebagai bahan anti serangga rumah tangga.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji dan daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) yang sudah tua dan kering yang diperoleh dan dikumpulkan dari Kebun Percobaan Balitro, Bogor. Bahan penolong yang digunakan adalah etanol, air, gula, molase, sedangkan inokulum *Effective Microorganism* (EM4) diperoleh dari Institut Pengembangan Sumberdaya Alam, Buleleng, Bali.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah grinder, oven, gelas piala, erlenmeyer, pangaduk, termometer, pipet, gelas ukur, pH meter, Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC), ember bertutup (fermentor), jerigen, botol kemasan, plastik kemasan dan peralatan laboratorium lainnya.

Metode

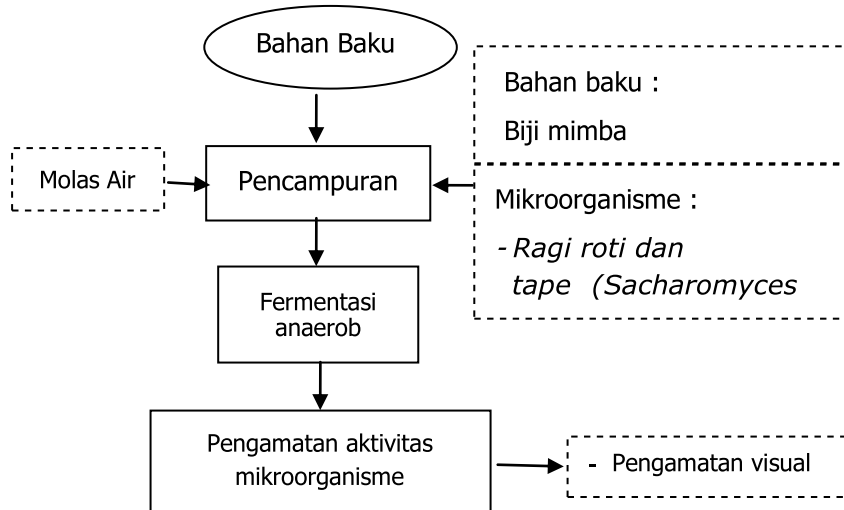
Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu tahap penelitian pendahuluan dan tahap penelitian lanjutan. Pada penelitian pendahuluan dilakukan uji coba untuk mengetahui kemampuan pelarut air dan manfaat mikroba dalam mengekstrak bahan aktif mimba. Perlakuan yang digunakan dalam proses ekstraksi ini adalah menggunakan cara maserasi air dan proses ekstraksi dengan memanfaatkan starter mikroba berupa EM4 dan ragi (*Sacharomyces sp.*). Hasil terbaik selanjutnya digunakan untuk proses pada penelitian lanjutan.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membandingkan tingkat aktivitas ragi roti, ragi tape dan EM4 terhadap bahan baku berupa biji dan daun mimba. Bahan baku daun mimba kering sebanyak 500 gram diblender, molase 210 ml, air 7

liter diaduk dan dicampur merata, selanjutnya ditambahkan masing-masing sebanyak 3% mikroorganisme berupa ragi roti, ragi tape dan EM4 yang telah diaktifkan, (Wididana, dkk, 1999). Pengamatan aktivitas mikroba dilakukan secara visual setiap hari sampai 6 hari,

dengan mencium bau yang dihasilkan. Adanya bau busuk pada proses fermentasi menggunakan mikroba tersebut, menandakan bahwa mikroba telah mati dan tidak aktif kembali. Diagram alir penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan

Dalam penelitian lanjutan diperlukan bahan berupa biji dan daun mimba yang utuh, bersih dari kotoran dan tidak rusak. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu di bawah 60°C, selama 1 jam. (Depkes RI, 1986). Setelah kering biji dan daun mimba diserbuk menggunakan mesin penghancur (*grinder*), serbuk diayak dengan menggunakan ayakan mesh 40 dan disimpan dalam wadah kering dan tertutup rapat. Serbuk biji dan daun mimba difermentasi dengan cara maserasi menggunakan EM4 yang merupakan inokulum dari berbagai jenis mikroba.

Aktifasi EM4 dilakukan dengan cara melarutkan 420 ml molase dalam 14 liter air bersih. Selanjutnya ditambahkan dengan EM4 cair sebanyak 420 ml. Simpan selama 6 hari campuran tersebut dalam wadah yang tertutup rapat dan terlindung cahaya, karena EM4 dapat aktif pada kondisi anaerob. Untuk pengeluaran gas yang terbentuk, tutup fermentor setiap hari tutup dibuka sesaat dan ditutup kembali secepatnya. Untuk mengetahui aktifitas

mikroba, dilaku-kan dengan mencium gas yang terbentuk, bila telah berbau etanol, maka EM4 telah aktif dan siap digunakan. Ekstraksi bahan aktif biji dan daun mimba menggunakan EM4 dilakukan dengan cara: sebanyak 1 kg serbuk biji/daun mimba masukkan dalam fermentor yang terbuat dari ember plastik bertutup dan ditambahkan EM4 yang telah aktif sebanyak 10 liter. Proses fermentasi dilakukan selama 6 hari dalam wadah tertutup rapat dan terlindung cahaya serta setiap hari dilakukan pengadukan (Wididana, dkk, 1999). Setelah 6 hari cairan ekstrak disaring dan ampasnya diperas. Kemudian filtrat dibiarkan selama 2 hari dan endapan dipisahkan. Filtrat dievaporasi menggunakan penguapan putar vakum sampai diperoleh ekstrak kental (Depkes RI, 1986). Ekstrak biji/daun mimba yang diperoleh siap diuji terhadap serangga rumah tangga (semut). Diagram alir proses ekstraksi menggunakan EM4 dapat dilihat pada Gambar 2.

Analisis kualitatif dan kuantitatif

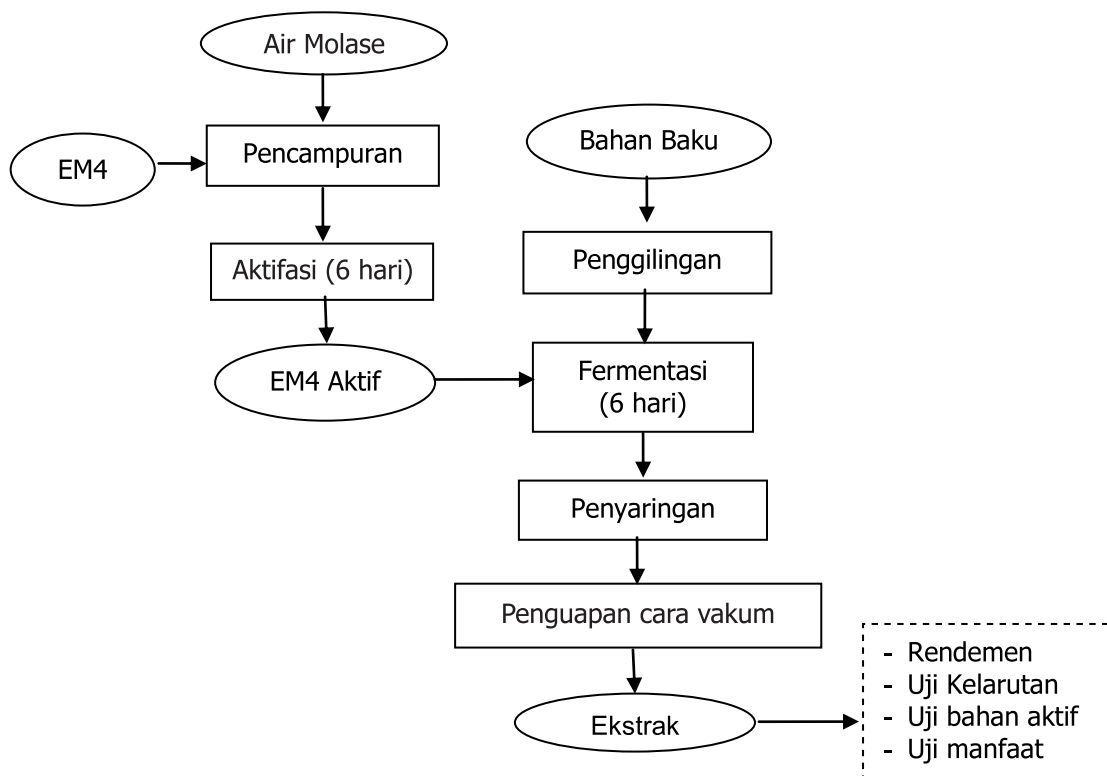
Analisis dilakukan terhadap ekstrak mimba yang dihasilkan meliputi: Rendeman yang dihitung berdasarkan berat kering ekstrak yang diperoleh. Kemudian uji kelarutan, dilakukan untuk mengetahui tingkat kelarutan ekstrak mimba terhadap etanol, metanol, air dan kloroform. Untuk uji bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak mimba dilakukan dengan menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dengan cara ekstrak kental mimba dilarutkan dalam metanol, dan diencerkan, kemudian sebanyak 1 mikrogram diinjeksikan ke dalam kolom platinum EPS C18 dengan fase bergerak metanol:air (7:3), pada kecepatan alir 1 ml/menit dan detektor UV 254 nm.

Uji Manfaat

Untuk uji manfaat terhadap anti semut dilakukan dengan cara cawan petri diolesi dengan larutan ekstrak mimba 0,05%, dan dibiarkan cawan tersebut

mengering. Kemudian ke dalam cawan petri diberi umpan gula kristal putih sebanyak 25 gram. Cawan petri dalam keadaan terbuka, diletakkan pada ruang yang biasa dilewati semut (*Ponera sp*). Pengamatan dilakukan selama 14 hari dan setiap 2 hari dilakukan penimbangan umpan gula yang tersisa. Untuk mengetahui tingkat kesukaan semut terhadap umpan gula yang diberikan, ditandai dengan berkurangnya jumlah gula sebagai umpan. Sebagai kontrol cawan petri diolesi dengan air tanpa bahan ekstrak mimba.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak dengan 3 (tiga) faktor. Faktor A = Jenis bahan, a1 = Biji mimba, a2 = Daun mimba. Faktor B = Kadar EM4 yang terdiri atas b1 = 3 % dan b2 = 6%. Faktor C = Waktu fermentasi, yang terdiri atas c1 = 2 hari, c2 = 4 hari dan c3 = 6 hari. Dengan ulangan sebanyak 2 kali.



Gambar 2. Diagram alir ekstraksi biji mimba menggunakan cara fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan

Hasil analisis bahan baku (Tabel 1), menunjukkan bahwa baik biji mimba, daun mimba maupun simplisia mimba mengandung bahan aktif *azadiractin* yang bermanfaat sebagai bahan pestisida, walaupun jumlahnya bervariasi. Pada penelitian lanjutan bahan baku yang digunakan adalah biji mimba dan simplisia mimba (daun mimba yang telah dikeringkan).

Tabel 1. Hasil analisis bahan baku

No.	Bahan Uji	Parameter Uji		
		Kadar air (%)	Kadar minyak (%)	Kadar azadirachtin (ppm)
1.	Biji mimba	14,7	34,6	2143,7
2.	Daun mimba	88,2	-	134,3
3.	Simplisia mimba	11,4	-	962,4

Penggunaan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan aktifasi, yaitu dengan pengenceran dan penambahan nutrisi berupa molase, agar mikroorganisme tersebut siap digunakan. Untuk mengetahui kemampuan mikroorganisme tersebut selanjutnya, biakan mikroorganisme diaplikasikan pada campuran serbuk mimba air dan molase sebagai nutrisi. Kemudian dilakukan pengamatan secara visual aktifitas mikroba dalam proses fermentasi serbuk mimba. Hasil pengamatan secara visual proses fermentasi menggunakan mikroba jenis *Sacharomyces sp*, berupa ragi roti, ragi tape dan *Effective Microorganism* (EM4) serta kontrol tanpa penambahan mikroorganisme dapat dilihat pada Tabel 2.

Pengamatan secara visual terhadap proses fermentasi keempat perlakuan tersebut, menunjukkan bahwa proses fermentasi menggunakan ketiga perlakuan, yaitu ragi roti, ragi tape dan maserasi air mulai hari ketiga telah menunjukkan ketidakaktifan dalam kegiatan fermentasi,

hal ini terlihat adanya bau yang ditimbulkan dan secara visual terlihat berlendir dalam proses fermentasi tersebut.

Tabel 2. Pengamatan aktivitas mikroba pada proses fermentasi selama 6 hari

No.	Mikroba	Aktivitas	Ket.
1.	Ragi roti (<i>Sacharomyces sp.</i>)	Tidak aktif	Berlendir dan berbau busuk
2.	Ragi tape (<i>Sacharomyces sp.</i>)	Tidak aktif	Berlendir dan berbau busuk
3.	EM4	Aktif	Sedikit berbau etanol
4.	Maserasi air	-	Berjamur dan berbau busuk

Proses ini diduga terjadi pembusukan oleh adanya racun yang terkandung dalam biji mimba yang difermentasi. Sedangkan pada proses fermentasi menggunakan *Effective Microorganism* (EM4) berlangsung selama 6 hari. Hasil pengamatan secara visual, dengan indra penciuman, bahwa proses fermentasi tersebut menghasilkan bau etanol. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan ini, maka pada penelitian lanjutan sumber mikroorganisme yang digunakan adalah EM 4 dengan konsentrasi 3 % dan 6 %.

Penelitian Lanjutan Rendemen

Rendemen ekstrak mimba yang diperoleh dihitung berdasarkan berat kering, hasil perhitungan rendemen setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak yang diperoleh terlihat bahwa rendemen masih kurang dari 1%, yaitu antara 0,54% sampai 0,89%. Rendemen berdasarkan berat kering ini relatif masih rendah bila dibandingkan dengan penggunaan etanol sebagai pelarut untuk mengekstrak bahan aktif, seperti yang dilaporkan oleh Suirta, dkk (2007)

penggunaan etanol teknis sebagai pelarut, dapat mengekstrak biji mimba dengan hasil ekstrak kental mencapai 3%.

Kelaurutan

Uji kelaurutan ekstrak mimba sangat diperlukan, karena dalam pemanfaatannya, ekstrak mimba ini dapat digunakan dalam berbagai bentuk produk. Bentuk formula anti serangga dapat berupa *dust* (abu) dengan bahan pembawa/pengisi talk, bentonit atau *pyrophyllite*. Ada juga yang diformulasikan dalam bentuk cair, berupa larutan, emulsi dan suspensi, yang selanjutnya digunakan untuk produk berupa spray yang dapat disemprotkan (Osol, 1980).

Hasil uji kelaurutan menggunakan pelarut organik etanol, n-heksana dan kloroform, terlihat pelarut organik tersebut dapat melarutkan ekstrak mimba dengan mudah dan cepat larut. Sedangkan penggunaan air tingkat kelaurutannya relatif kurang larut, hal ini kemungkinan dalam ekstrak mimba tersebut ada sedikit minyak yang ikut terekstrak, sehingga agak menyulitkan bila dilarutkan dengan air.

Tabel 3. Rendemen (%) hasil ekstraksi dari berbagai perlakuan

No.	Perlakuan	Lama Fermentasi		
		2 hari	4 hari	6 hari
1.	a1b1	0,54	0,68	0,79
2.	a1b2	0,63	0,71	0,81
3.	a2b1	0,64	0,76	0,83
4.	a2b2	0,68	0,746	0,89

Keterangan: a1b1 = Biji mimba, kadar EM4, 3%

a1b2 = Biji mimba, kadar EM4, 6%

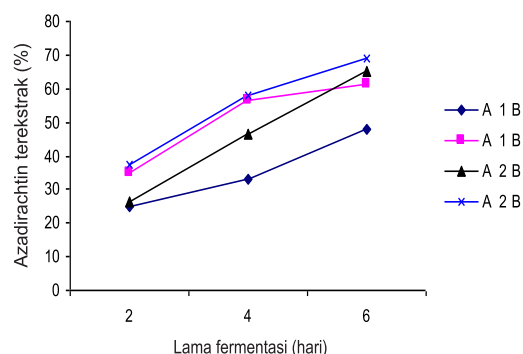
a2b1 = Daun mimba, kadar Em4, 3%

a2b2 = Daun mimba, kadar EM4, 6%

Bahan aktif

Bahan aktif yang terpenting dalam mimba adalah *azadirachtin* dan hasil ekstraksi biji mimba dan daun mimba menggunakan bantuan mikroorganisme diperoleh *azadirachtin*, dapat dilihat pada kurva Gambar 3. Pada gambar 3, terlihat bahwa ada kecenderungan semakin lama proses ekstraksi, diperoleh ekstrak dengan

kadar *azadirachtin* yang semakin tinggi, hal ini terlihat dari persentase *azadirachtin* yang terekstrak.



Gambar 3. Kurva hubungan lama fermentasi terhadap bahan aktif *azadirachtin* yang terekstrak (%) menggunakan EM4

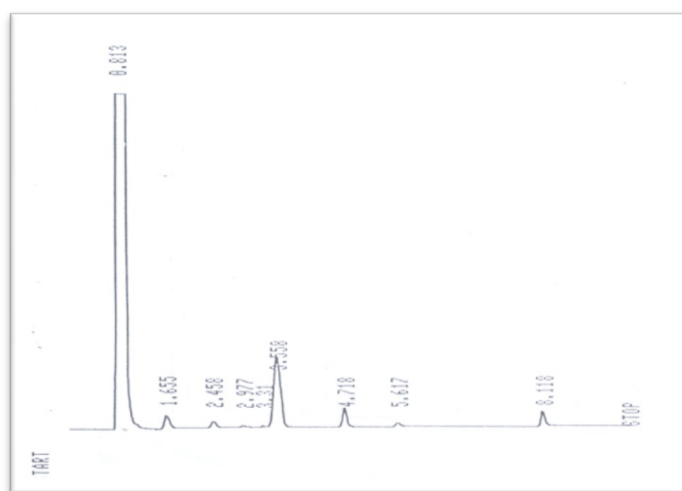
Hasil ekstraksi bahan aktif *azadirachtin* tertinggi diperoleh pada perlakuan ekstraksi biji mimba menggunakan EM4 6% (a1b2), yaitu dengan lama ekstraksi 6 hari, diperoleh sebanyak 1313,23 ppm atau kandungan *azadirachtin* biji mimba terekstrak sebanyak 69,28% dari biji mimba kering. Sedangkan kadar *azadirachtin* terendah diperoleh pada perlakuan ekstraksi simplisia daun mimba menggunakan EM4 3% (a2b1) dengan hasil *azadirachtin* sebanyak 252,43 ppm, atau dapat terekstrak 26,32%. Penggunaan EM4 sebagai starter akan memberikan nilai tambah yang lebih baik, karena EM4 mampu memecah komponen bahan nabati, menjadi senyawa yang lebih sederhana, melalui proses fermentasi (Wididana, dkk, 1999).

Data Spektroskopi HPLC

Hasil analisis produk ekstrak mimba menggunakan HPLC seperti terlihat pada Gambar 4 dan 5. Pada Gambar 4 terlihat ada 6 puncak pemisahan senyawa untuk ekstrak biji mimba dan pada Gambar 5 terdapat 9 puncak untuk ekstrak daun mimba. Adanya puncak pemisahan lebih dari satu yang ditunjukkan oleh kromatogram HPLC, menunjukkan bahwa senyawa yang terekstrak tidak hanya

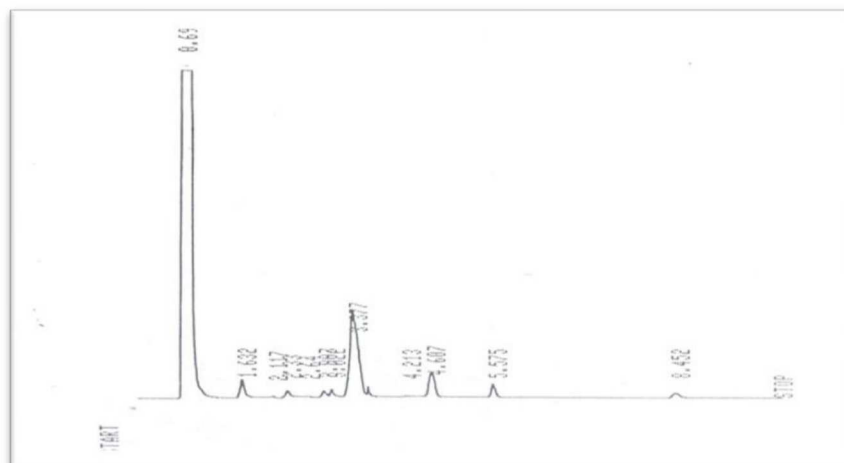
azadirachtin, namun ada senyawa lain yang ikut terekstrak, yang kemungkinan dapat bersinergi dengan *azadirachtin* sebagai bahan aktif pestisida, seperti meliantriol, salanin, dan nimbin yang memiliki peranan berbeda, tetapi saling ber-sinergi antara senyawa yang satu dengan senyawa lainnya (Sudarmadji, 1993). Rembold (1989) menyatakan bahwa *azadirachtin* terdiri dari sekitar 17 komponen, yang mampu menghambat pertumbuhan serangga penolak makan, penghambat pada proses pergantian instar, mengganggu proses penetasan imago dan menghambat penetasan telur. Walaupun ekstrak mimba ini masih berupa campuran, tetapi dalam puncak pada kromatogram tersebut terlihat jelas adanya puncak utama pada waktu retensi berkisar 3,37-3,44 menit, sesuai dengan puncak standar *azadirachtin*.

Penggunaan bahan aktif *azadirachtin* yang berasal dari bahan baku mimba dapat dipergunakan sebagai pestisida nabati. Menurut Kardiman (2006) bahan aktif *azadirachtin* sebagai pestisida nabati berperan sebagai *ecdyson blocker* atau zat yang dapat menghambat kerja *hormone ecdyson*, yaitu suatu *hormone* yang berfungsi dalam proses metamorfosa serangga. Adanya *azadirachtin* serangga akan terganggu pada proses pergantian kulit ataupun proses perubahan dari telur menjadi larva atau larva menjadi kepompong atau dari kepompong menjadi dewasa. Biasanya kegagalan dalam proses ini akan berakibat kematian. Berdasarkan penelitian Suirta, dkk (2007) penggunaan *azadirachtin* dengan dosis 58,70 ppm akan memiliki sifat toksis terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.



Kondisi analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)/ HPLC: Volume injeksi: 1 mikrogram; Fasa gerak metanol:air (7:3); kolom : platinum EPS C18 ; kecepatan alir 1 ml/menit dan detektor UV 254 nm

Gambar 4. Kromatogram ekstrak biji mimba menggunakan HPLC



Kondisi analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)/ HPLC: Volume injeksi: 1 mikrogram; Fasa gerak metanol:air (7:3); kolom : platinum EPS C18 ; kecepatan alir 1 ml/menit dan detektor UV 254 nm

Gambar 5. Kromatogram ekstrak daun mimba menggunakan HPLC

Uji manfaat

Untuk mengetahui kemampuan hasil ekstrak terhadap serangga, maka dilakukan uji kemampuan ekstrak mimba terhadap semut yang ada di sekitar kegiatan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk ekstrak biji dan daun mimba mampu mengendalikan semut yang biasa menyerang gula. Pada tabel 4 menunjukkan bahwa wadah gula yang diolesi dengan produk ekstrak biji mimba dan daun mimba dengan konsentrasi *azadirachtin* 50 ppm dapat mengendalikan semut. Hal ini terlihat bahwa sampai hari ke 4, gula umpan pada cawan petri masih utuh tidak berkurang (masih 100 %), percobaan kontrol yang diolesi dengan air pada hari ke 4 sudah berkurang menjadi 92,3 % dari bobot awal. Pada percobaan ini semut-semut yang mendekati pada hari ke 0 sampai hari ke 4, adalah semut kecil berwarna hitam. Semut-semut hitam kecil tersebut sampai

pada hari ke 4 hanya mendekati gula pasir yang wadahnya (cawan petri) diolesi dengan air sebagai kontrol. Sedangkan pada gula yang wadahnya telah diolesi dengan produk ekstrak biji mimba dan daun mimba tidak terlihat adanya semut hitam kecil yang mendekati. Kemudian baru pada hari ke 6, sudah ada semut yang mulai mendekati, cawan umpan gula pada cawan yang diolesi dengan ekstrak mimba. Hal ini kemungkinan adanya sifat komponen mimba yang mudah terurai (Sudarmadji, 1999).

Selanjutnya sampai hari ke 14 gula pada cawan petri yang ada ekstrak mimba masih tersisa berkisar antara 83,9 - 84,5 % dan sisa 2,5 % terjadi pada kontrol. Hal ini disebabkan ekstrak biji mimba dan ekstrak daun mimba mengandung *azadirachtin* yang berfungsi sebagai *repellent*, sehingga semut enggan memakan gula tersebut (Sudarmadji, 1999).

Tabel 4. Prosentase gula yang dimakan semut hitam mulai hari ke 0 sampai hari ke 14

Produk Ekstrak	Prosentase (%) gula sisa pada hari ke							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Ekstrak Biji mimba	100	100	100	98,6	95,2	92,3	89,6	84,5
Ekstrak Daun Mimba	100	100	100	93,3	93,6	98,5	86,1	83,9
Kontrol (Air)	100	97,5	92,3	82,4	60,8	31,2	14,8	2,5

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa *Effective Microorganism* (EM4) dapat digunakan untuk membantu proses ekstraksi biji dan daun mimba. Sedangkan penggunaan mikroorga-nisme secara tunggal, kurang efektif dalam proses ekstraksi biji maupun daun mimba. Pada proses fermentasi menggunakan EM4 sebanyak 6% dengan lama fermentasi 6 hari memberikan hasil yang terbaik dengan kadar *azadirachtin* sebanyak 1313,23 ppm, untuk biji mimba dan 665,69, untuk simplisia daun mimba. Hasil ekstrak kental mimba relatif mudah larut dalam pelarut organik dibandingkan dengan pelarut air. Pemanfaatan ekstrak mimba dengan kon-sentrasi 50 ppm dapat digunakan untuk mengendalikan semut hitam kecil. Sampai pada hari ke-4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Industri Agro yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

Depkes RI, 1986. *Sediaan Galenik*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Djisbar, A., S. Wahyuni dan B. Martono.1999. Koleksi Beberapa Tanaman Insektisida Nabati di Balitro. *Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Balitro, Bogor.

Kardiman, A. dan A.Dhalimi. 2003. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Tanaman Multi Manfaat, Perkebunan Teknologi TRO Vol XV, No. 1, 2003.

Kardiman, A. 2006. *Mimba (Azadirachta indica* A. Juss) Bisa Merubah Perilaku Hama, Sinar Tani edsi 29 Maret – 4 April 2006.

Osol, A. 1980. *Remington's Pharmaceutical Sciences*. 16 th ed. Philadelphia College of Pharmacy and Science. P 1188-1199.

Permana, A.D., T. Aditya dan S. Sastrodihardjo. 1993. "Pengembangan Industri Pestisida Mimba", *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Balitro, Bogor 1-2 Desember 1993.

Pratiwi, T. dan Sudarmadji. 1990. "Aplikasi Ekstrak dari Daun dan Biji Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) pada ulat kubis, *Crocidolomia binotalis* Zell dan *Spodopteralitura* F." *Seminar Pengelolaan Serangan Hama dan Tunggau dengan Sumber Hayati di PAU –Ilmu Hayati*, ITB, 22 Mei 1990

Rembold, H. (1989) Isomeric Azadirachtins and their mode of action. 1988 *Focus on Phytochemical Pesticides. Volume 1. The Neem Tree*, Jacobson, M., ed. Boca Raton, Florida, USA, CRC Press Inc.

- Singhal, N., & Monika, S.1998. *Neem and Environment* , *World Nemm 14*, New Dehli
- Sitepu, J. 1999. Prospek Pestisida Nabati di Indonesia, Pemanfaatan Pestisida Nabati, *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat Vol XI*No. 2, Bogor.
- Sudarmadji D. 1993. Prospek dan K endala dalam Pemanfaatan Mimba sebagai Insektisida Nabati *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*, Bogor 1 2 Desember 1993.
- Suirta, I.W., N.M. Puspawati dan N.K. Gumiati 2007. "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Larvasida dari Biji Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*)".*Jurnal Kimia* 1 (2), Juli 2007 : 47- 54, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran.
- Wididana, G.N. dan M. Muntoyah. 1999. "Teknologi Effective MICOrganism Dimensi Bari dalam Bidang Pertanian Modern". Institut Pengembangan Sumberdaya Alam (IPSA), Jakarta