

FORMULASI BIOINSEKTISIDA DARI EKSTRAK KLOROFORM BATANG TUMBUHAN BAKAU HITAM (*Rhizophora mucronata* Lamk.)

BIOINSECTICIDE FORMULATIONS OF CHLOROFORM EXTRACTS OF MANGROVE PLANT (*Rhizophora mucronata* Lamk.)

Azmi Ludyahantoro* dan Tukiran

Jurusan Kimia FMIPA-Universitas Negeri Surabaya

Koresponden: *e-mail: ziam_er@yahoo.co.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji bioaktivitas pengembangan formula ekstrak klorofom batang tumbuhan bakau hitam (EKBH) dan efektifitas hasil pengujian semilapang formula EKBH. Pengembangan formula EKBH menggunakan bahan aktif ekstrak kloroform batang tumbuhan bakau hitam (EKBH) dan ekstrak metanol biji mimba (EMBM) dengan perbandingan konsentrasi 2:1. Pengujian bioaktivitas formula EKBH terhadap larva *Spodoptera littura* instar II menggunakan metode semprot agar terjadinya racun kontak dan racun perut dengan konsentrasi 0; 200; 400; 800; 1600; 3200 dan 6400 mg/L. Pengujian semilapang efikasi formula EKBH (2:1) disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan pada konsentrasi 0; 2; 4; 6; 8 EC dan Organeem (insektisida pembanding). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji formula EKBH (2:1) didapatkan nilai LC_{50} sebesar 3907,1 mg/L. Nilai EI pengujian semilapang menunjukkan formula EKBH 8,0 EC adalah 51,06 % tidak berbeda jauh atau hampir sama dengan pembanding Organeem sebesar 38,29 % sehingga formula EKBH 8,0 EC dapat dikatakan efektif.

Kata kunci : bioinsektisida, formulasi, *Rhizophora mucronata* Lamk.

Abstract. The aim of this research was to know the results of bioactivity test toward formulae of chloroform extracts of mangrove plant (EKBH) and effectiveness tested results of the semi-field EKBH formula. Formulate EKBH was using the chloroform extract active substance of plant black mangrove stems (EKBH) and methanol extract of Mimba seed (EMBM) with a concentration ratio of 2:1. Bioactivity testing of EKBH formula to the 2nd instar larvae of *Spodoptera littura* using the spray method that occur contact poison and stomach poison with concentrations of 0; 200; 400; 800; 1600; 3200 and 6400 mg/L. Semi-field testing of the efficacy EKBH formula (2:1) arranged in a randomized block design with four replications at a concentration of 0, 2, 4, 6; 8 EC and Organeem (insecticide comparison). The results showed that the test EKBH formula (2:1) obtained LC_{50} values of 3907.1 mg/L, semi-field testing EI value indicated EKBH 8.0 EC formula was 51.06% did not differ much or nearly equal to the comparison Organeem by 38.29% so that the EKBH formula 8.0 EC may be effective.

Key words: bioinsecticide, formulation, *Rhizophora mucronata* Lamk.

PENDAHULUAN

Ulat grayak (*Spodoptera littura* Fabr.) merupakan salah satu jenis hama yang menyerang tanaman palawija dan sayuran. Upaya yang dilakukan para petani dalam mengendalikan ulat grayak pada umumnya masih menggunakan bahan insektisida sintetis yang dapat berdampak buruk terhadap lingkungan. Untuk itu dalam meminimalkan penggunaan insektisida sintetis perlu dicari pengendalian pengganti yang efektif dan aman terhadap lingkungan

[1]. Ditunjukkan dari beberapa hasil penelitian bahwa tumbuhan bakau hitam (*Rhizophora mucronata* Lamk.) yang termasuk famili *Rhizophoraceae* berpotensi sebagai insektisida nabati dikarenakan tumbuhan bakau hitam memiliki beberapa kandungan senyawa seperti: alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid yang bersifat racun bagi hama. Ekstrak polar kulit batang *Rhizophora mucronata* dilaporkan dapat membunuh sebanyak 50 % larva *Helicoverpa amigera* pada konsentrasi 3,222 % [2] dan

larva *Spodoptera littura* instar II dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80% selama 24 jam dan diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 83,4586% [3]. Bagian tanaman yang paling aktif pada umumnya adalah bagian bijinya, kemudian diikuti kulit batang dan ranting, sedangkan daun biasanya paling tidak aktif [4].

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder di dalam tumbuhan bakau hitam yang berpotensi sebagai insektisida nabati, maka dilakukan uji bioaktivitas formula ekstrak klorofom batang tumbuhan bakau hitam dengan ditambahkan ekstrak metanol biji mimba (perbandingan 2:1) untuk menaikkan toksisitasnya, serta perlu dilakukan uji efektifitas formula insektisida nabati terhadap hama uji ulat grayak (*Spodoptera littura*, Fabr.).

METODE PENELITIAN

Alat: Seperangkat alat ekstraksi maserasi, *vacuum rotary evaporator*, seperangkat alat penyaring *buchner*, gelas plastik, kain kasa, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, cawan petri, pipet, kuas halus, timbangan analitik, kertas tissu, pot berdiameter 15 cm dan tinggi 5 cm, alat semprot, botol dan plastik milar.

Bahan: Ekstrak klorofom batang tumbuhan bakau hitam (EKBH), ekstrak metanol biji mimba (EMBM), ulat grayak instar II, klorofom p.a, tween 80, metanol, dan aquades.

Prosedur Penelitian

Persiapan Ekstraksi Batang Tumbuhan Bakau Hitam

Batang tumbuhan bakau hitam diperoleh dari tambak Osowilangon, Gresik, Jawa Timur. Batang tumbuhan bakau hitam yang diperoleh dibersihkan dari kulit, kotoran yang melekat dan dikering-anginkan tanpa penyinaran matahari secara langsung. Setelah benar-benar kering sampel digiling hingga berbentuk serbuk kering. Serbuk kering batang tumbuhan bakau hitam dimaserasi dengan pelarut klorofom hingga ±1 cm di atas sampel dan diulang sebanyak 3 kali selama 24 jam, kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak kental klorofom bakau hitam (EKBH).

Uji Bioaktivitas Formula EKBH

Pengembangan formula EKBH dilakukan dengan menggunakan bahan aktif ekstrak klorofom batang tumbuhan bakau hitam dan ekstrak metanol biji mimba (EMBM) dengan perbandingan 2:1, bahan pembantu tween 80 (bahan pengemulsi), bahan pembawa berupa air. Larutan uji pengembangan formula EKBH dibuat dalam tujuh variasi konsentrasi yaitu 0; 200; 400; 800; 1600; 3200; dan 6400 mg/L dengan perlakuan diulang 4 kali.

Pengujian ini dilakukan dengan metode residu daun dengan cara penyemprotan pakan (racun perut) dan penyemprotan ulat (racun kontak), yaitu daun jarak kepyar segar disemprot dengan alat semprot pada berbagai konsentrasi dan dikering-anginkan selama ± 10 menit dan dimasukkan dalam gelas plastik yang telah berisi 15 ekor larva instar II. Pengamatan dilakukan selama 5 hari setelah perlakuan (hsp) dan berat larva ditimbang pada 8 hsp.

Uji Semilapang Formula EKBH

Pada pengujian ini digunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan dilakukan 4 kali pengulangan. Pengembangan formula EKBH pada uji semilapang ini dikembangkan dalam bentuk *emulsifiable concentrate* (EC) agar lebih mudah diaplikasikan. Prosedur pengujian dilakukan dengan penyemprotan secara langsung pada tanaman sawi dan ulat grayak instar II secara rata pada variasi konsentrasi 0; 2; 4; 6; 8 EC dan digunakan insektisida pembanding OrgaNeem. Pengamatan mortalitas serangga uji dilakukan pada 1, 3, 5 dan 7 hsp.

Jumlah perlakuan yang diuji ada 7 macam konsentrasi termasuk kontrol sedangkan banyaknya ulangan mengikuti kaidah seperti pada persamaan 1[5]berikut:

$$p - 1 \geq 12, \text{ dengan } u \geq 3 \quad (1)$$

p = Jumlah perlakuan

u = Jumlah ulangan

Berdasarkan kaidah pada persamaan 1, penggunaan perlakuan uji dengan 7 konsentrasi dan pengulangan sebanyak 4 kali, bertujuan agar hasil bioaktivitas yang diperoleh mencapai batas keefektifan (≥ 12).

Efikasi formula bahan aktif ekstrak kloroform tumbuhan bakau hitam dihitung dengan rumus Abbot Ciba-Geigy [6]:

$$EI = \frac{C_a - T_a}{C_a} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

- EI = Efikasi insektisida yang diuji
 Ta = Populasi ulat grayak pada petak perlakuan formula bahan bioaktif ekstrak kloroform setelah penyemprotan insektisida
 Ca = Populasi ulat grayak pada kontrol setelah penyemprotan insektisida

Kriteria efikasi didasarkan bahwa suatu formulasi insektisida dikatakan efektif apabila pada sekurang-kurangnya $(1/2 n + 1)$ kali pengamatan (n = jumlah total pengamatan), tingkat efikasi insektisida (EI) $\geq 50\%$ dengan syarat :

- Populasi ulat grayak pada perlakuan insektisida yang diuji lebih rendah atau tidak berbeda nyata dengan populasi pada perlakuan insektisida pembanding. Dalam penelitian ini menggunakan OrgaNeem (taraf nyata 5%).
- Populasi ulat grayak pada petak perlakuan insektisida yang diuji nyata lebih rendah dibandingkan populasi pada petak kontrol (taraf nyata 5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Batang Tumbuhan Bakau Hitam

Ekstraksi batang tumbuhan bakau hitam sebanyak 3 kg dimaserasi selama 3×24 jam pada suhu kamar. Hasil maserasi disaring secara vakum dengan penyaring *buchner* dan filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak kental kloroform bakau hitam (EKBH) berwarna coklat pekat dengan berat 20,1 gram

Uji Bioaktivitas Formula EKBH

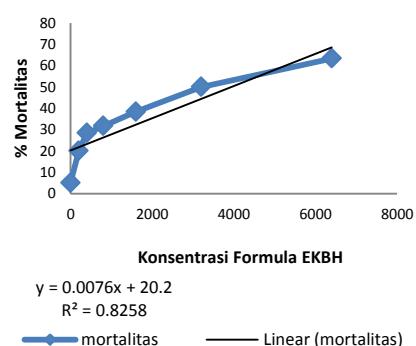
Pada pengembangan formula ini ditambahkan EMBM bertujuan untuk membantu menaikkan toksisitas EKBH. Biji pohon mimba mempunyai rasa yang sangat pahit karena mengandung zat *azadirachtin*. Zat ini, di dalam jaringan pohon mimba, efektif sebagai insektisida.

Hasil pengujian formula EKBH terhadap ulat grayak dengan konsentrasi yang berbeda dapat menyebabkan mortalitas ulat grayak yang bervariasi, seperti terlihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Formula EKBH terhadap Mortalitas Ulat Grayak

Konsentrasi (mg/L)	Mortalitas Ulat Grayak				
	1 Hs p	2 hsp	3 hsp	4 hsp	5 hsp
0	0	0	0	2	3
200	3	5	8	12	12
400	4	7	8	16	17
800	5	10	14	16	19
1600	7	13	17	19	23
3200	10	11	25	27	30
6400	21	27	33	35	38

Hasil awal pengamatan pada Tabel 1 terlihat jumlah kematian ulat grayak akibat perlakuan formula EKBH masih sangat rendah, mulai terlihat adanya peningkatan pada 3-5 hsp. Konsentrasi formula EKBH yang tinggi akan lebih berdampak pada terganggunya sistem metabolisme ulat grayak akibat kandungan senyawa metabolit sekunder dalam EKBH dan hasilnya akan terlihat nyata dengan jumlah kematian ulat grayak yang semakin meningkat.



Gambar 1. Hubungan Konsetrasasi Formula EKBH dengan Mortalitas pada 5 hsp

Pada Gambar 1 terlihat bahwa pola hubungan antara konsentrasi formula EKBH dengan mortalitas ulat grayak adalah nyata,

disebabkan mortalitas ulat grayak mengalami peningkatan seiring dengan perlakuan konsentrasi yang semakin tinggi. Hal ini dapat terlihat dari nilai koefisien determinasi adalah $R^2 = 0,825$ atau 82,5 %.

Pendugaan nilai toksisitas insektisida terhadap serangga uji diukur dengan nilai LC_{50} , yaitu suatu konsentrasi atau dosis yang dapat menyebabkan kematian 50% serangga uji. Data pengamatan yang dihasilkan pada Tabel 1 dianalisis dengan menggunakan program *Minitab 14 for windows* untuk dihitung nilai mortalitas median (LC_{50}). Nilai LC_{50} formula EKBH pada 1-5 hsp berturut-turut yaitu 8015,6 mg/L, 6969,3 mg/L, 5077,7 mg/L, 4647,0 mg/L dan jumlah kematian tertinggi dicapai pada 5 hsp dengan nilai LC_{50} adalah 3907,1 mg/L.

Selain tingkat mortalitas juga dilakukan pengamatan secara langsung terhadap perilaku makan dan gerak ulat grayak akibat perlakuan larutan uji formula EKBH nampak berbeda terhadap kontrol, terlihat bahwa ulat grayak mengalami gejala keracunan yang ditandai dengan kehilangan kegesitan, aktivitas makan menurun (*antifeedant*) dan akhirnya ulat mati dengan tubuh mengering. Berat ulat larva yang tercatat dianalisis statistika dengan cara Anava 1 arah. Berat ulat grayak akibat pengaruh tujuh variasi konsentrasi formula EKBH masing-masing adalah 2,41; 1,83; 1,72; 1,76; 1,27; 1,09 dan 1,21 gram (probabilitas $0,001 < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya dengan semakin meningkatnya konsentrasi formula EKBH, berat ulat grayak semakin menurun dan menandakan bahwa kerja formula EKBH berpengaruh terhadap penghentian aktivitas makan ulat grayak.

Uji Semilapang Formula EKBH

Hasil pengamatan uji semilapang formula EKBH pada 1, 3, 5, dan 7 hsp ditunjukkan pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil formula EKBH 8 EC dapat dikatakan lebih baik daripada insektisida pembanding OrgaNeem karena jumlah populasi pengamatan ulat grayak pada formula EKBH 8 EC lebih sedikit daripada insektisida pembanding OrgaNeem.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Formula EKBH terhadap Jumlah Populasi Ulat Grayak

Formula EKBH	Konsentrasi (g/L) air	Jumlah Populasi Pengamatan hari ke-			
		1	3	5	7
Kontrol	0,0	60	56	49	47
EKBH 2 EC	2,0	53	46	38	34
EKBH 4 EC	4,0	48	40	33	31
EKBH 6 EC	6,0	42	38	33	25
EKBH 8 EC	8,0	38	33	28	23
OrgaNeem		50	43	33	29

Hasil nilai EI (Efikasi Insektisida) yang telah dihitung dengan rumus Abbot, nampak pada formula EKBH 2, 4, 6 EC dan insektisida pembanding (OrgaNeem) dari empat kali pengamatan tidak pernah mencapai nilai $EI \geq 50\%$, yang berarti tidak memenuhi kriteria efikasi. Sedangkan pada formula EKBH 8 EC dari empat kali pengamatan didapatkan nilai $EI \geq 50\%$ yang dicapai pada saat pengamatan hari ke-7 setelah aplikasi yaitu 51,06 %. Dari nilai ini terlihat bahwa efektifitas dari formula EKBH 8 EC lebih baik dari pada efektifitas insektisida nabati pembanding OrgaNeem. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Persentase EI Formula EKBH

Formula Insektisida	Nilai EI (%) hari ke-			
	1	3	5	7
EKBH 2 EC	11,67	17,86	22,45	27,65
EKBH 4 EC	20,00	28,57	32,26	34,04
EKBH 6 EC	30,00	32,14	32,26	46,80
EKBH 8 EC	36,67	41,07	42,86	51,06
OrgaNeem	16,67	23,21	32,26	38,29

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan analisis data disimpulkan bahwa nilai LC_{50} tertinggi uji bioaktivitas formula EKBH terhadap ulat grayak dicapai pada 5 hsp dengan nilai LC_{50}

adalah 3907.1 mg/L. Nilai EI pengujian semilapang efikasi menunjukkan formula EKBH 8 EC mencapai nilai tertinggi pada 7 hsp dengan nilai EI $\geq 50\%$, yakni 51,06 % lebih baik jika dibandingkan dengan pembanding OrgaNeem 38,29 % sehingga formula EKBH 8 EC dapat dikatakan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Laoh, J. H., Fifi Puspita, Hendra. 2003. Kerentanan Larva *Spodoptera litura* F. Terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis. *Jurnal Natur Indonesia* 5(2): 145-151
2. Pasaribu, N. 2003. *Indeks Nutrisi Larva Instar V Heliothis Armigera Hubner pada Makanan yang Mengandung Ekstrak Kulit Bakau (Rhizophora mucronata Lamk.) dan Temperatur yang Berbeda*: <http://library.usu.ac.id/modules.php> diakses 24 Februari 2011.
3. Chalista, Vivid. 2010. Uji Toksisitas Potensi Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* terhadap Larva *Spodoptera Litura*. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
4. Cahyasari, Septiani Setyo. 2011. *Isolasi dan Identifikasi suatu Senyawa Metabolit Sekunder serta Uji Bioaktivitas Insektisida Isolat dan Ekstrak Kloroform Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (Xylocarpus moluccensis (Lamk) M. Roem)(Meliaceae)*. *Skripsi* tidak dipublikasikan. Surabaya: FMIPA Unesa.
5. Utami, Maya. 2010. Pengembangan Formula Insektisida Nabati dari Bahan Aktif Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Pacar Cina (*Aglaia ordora* Lour.). *Skripsi* tidak dipublikasikan. Surabaya : FMIPA Unesa.
6. Yasin, M dan A. Rugaya. 2007. Insektisida Abuki 350 SC (b.a: Imidakloprid 350 g/l) Efektif terhadap Hama Wereng Hijau (*Nephrotettix Virescens* Distant) pada Tanaman Padi. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII* Komda. Sulawesi Selatan.