

PEMBUATAN FORMULA INSEKTISIDA NABATI EKSTRAK AIR DAUN GAMAL DARI EMPAT KULTIVAR BERBEDA UNTUK MENGENDALIKAN KUTU PUTIH PEPAYA (*Paracoccus marginatus*, Hemiptera: Pseudococcidae)

Nismah Nukmal¹⁾ dan Aprilia Sari¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi FMIPA Unila Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, nnukmal@yahoo.com (coresponing author)

Abstrak

Kutu putih pepaya (*Paracoccus marginatus*) merupakan hama jenis introduksi dari Meksiko yang dapat mengakibatkan kerugian ekonomi cukup besar yang harus ditanggung para petani pepaya. Salah satu upaya pengendalian yang lebih ramah lingkungan adalah menggunakan insektisida nabati. Pengujian daya insektisida menggunakan ekstrak polar daun gamal (*Gliricidia maculata*) dari berbagai kultivar (Bandar Lampung, Pringsewu, Lampung Utara dan Lampung Barat) pada skala laboratorium diketahui dapat menyebabkan kematian berbagai jenis kutu putih (*P. marginatus*, *Planacoccus citri*, *Pseudococcus cryptus* dan *Planacoccus minor*). Penelitian ini bertujuan untuk menguji formulasi insektisida dari ekstrak kasar air serbuk daun gamal asal empat kultivar berbeda terhadap mortalitas hama kutu putih pepaya (*P. marginatus*). Formulasi dibuat berdasarkan nilai LC₅₀ hasil *bioassay* ekstrak kasar air serbuk daun gamal masing-masing kultivar dengan perbandingan ekstrak kasar air serbuk daun gamal kultivar Bandar Lampung, Lampung Barat, Lampung Utara, dan Pringsewu berturut-turut 1:1:1:1 (Formula 1), 2:1:1:1 (Formula 2), 1:2:1:1 (Formula 3), 1:1:2:1 (Formula 4) dan 1:1:1:2 (Formula 5). Data mortalitas dianalisis dengan analisis probit untuk menentukan LC₅₀, kemudian dilanjutkan dengan uji Anara dan uji lanjut LSD dengan SPSS 16.0 untuk menentukan formulasi yang efektif sebagai insektisida nabati. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar air serbuk daun gamal keempat kultivar dapat mematikan hama kutu putih pepaya dengan nilai LC_{50-72jam} untuk kultivar Lampung Utara, Pringsewu, Lampung Barat, dan Bandar Lampung berturut-turut 0,033%, 0,090%, 0,184%, dan 1,818%. Hasil uji *bioassay* diketahui formula yang dibuat dapat mematikan kutu putih pepaya sampai 86,7%. Formula 1 lebih efektif dibandingkan keempat formula lainnya.

Kata kunci : *Paracoccus marginatus*, insektisida nabati, daun gamal, formula

1. Pendahuluan

Tanaman pepaya berasal dari Meksiko dan Kosta Rika. Tanaman ini menyebar ke berbagai negara seperti Florida, Hawaii, India, Afrika Selatan, dan Australia dibawa pedagang Spanyol. Tanaman pepaya masuk ke Indonesia pada tahun 1925-1930. Pada awalnya digunakan sebagai tanaman hias atau tanaman pekarangan untuk memenuhi kebutuhan sendiri, dan dikembangkan secara komersil setelah diketahui memiliki potensi yang cukup besar (Suprapti, 2005).

Kutu putih merupakan hama yang bersal dari Mesiko dan/atau Sentral Amerika, masuk ke Indonesia melalui

buah-buahan impor, dan menjadi *invasive species* di Indonesia. Pada tahun 2008 kutu putih papaya (*Paracoccus marginatus*) ditemukan di Indonesia, dan Indonesia merupakan negara pertama di Asia yang terjangkit hama kutu putih ini (Muniappan *et al.*, 2008). Serangan hama kutu putih pada tanaman papaya di Kabupaten Bogor terjadi pada tahun 2009, menyebabkan menurunnya produksi pepaya sebesar 58% dan kerugian ekonomi mencapai 84% (Ivakdalam, 2010).

Akhir-akhir ini telah banyak penelitian pengujian ekstrak polar (metanol, etanol, dan air) daun gamal pada skala laboratorium terhadap kutu putih. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan

bahwa ekstrak polar daun gamal (air dan metanol) dapat mematikan 50% kutu putih uji dalam waktu 48 jam sampai 72 jam. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan 4 kultivar daun gamal yaitu; kultivar Bandar Lampung (BL), Lampung Barat (LB), Lampung Utara (LU), dan Pringsewu (PW) yang diujikan pada jenis kutu putih yang berbeda (Tabel 1.). Guna mengetahui potensi serbuk daun gamal dari keempat kultivar tersebut sebagai insektisida nabati dalam mematikan kutu putih pepaya (*P. marginatus*) maka dilakukan penelitian ini.

Tabel 1. Hasil penelitian pengujian ekstrak polar daun gamal 4 kultivar terhadap kutu putih

Ekstrak	Serangga Uji	Nilai LC ₅₀ (%) /waktu	Referensi
Air dan Fraksi metanol KBL	Imago kutu putih pepaya (<i>Paracooccus marginatus</i>)	0,40 – 2,26 /48 jam	Pratami (2011); Nismah, dkk. 2017
Air dan metanol KPW	Imago kutu putih kakao (<i>Planacoccus minor</i>)	0,047 dan 0,054 / 72 jam	Andriyani (2016)
Air dan metanol KLB	Imago kutu putih sirsak (<i>Pseudococcus cryptus</i>)	0,061 dan 0,096 / 72 jam	Aksah (2016)
Air dan metanol KLU	Imago kutu putih kopi (<i>Planacoccus citri</i>)	0,033 dan 0,039 /72 jam	Apriliyani (2016)

Tujuan dari penelitian ini untuk menguji formulasi insektisida dari ekstrak kasar air serbuk daun gamal asal empat kultivar berbeda terhadap mortalitas hama kutu putih pepaya (*P. marginatus*)

2. Metode Penelitian

2.1 Bioassay Ekstrak Kasar Air

Bioassay yang dilakukan adalah uji residual efek terhadap mortalitas hama kutu putih pepaya dengan ekstrak kasar air serbuk daun gamal masing-masing kultivar. *Bioassay* dilakukan dengan merendam buah pepaya sebagai pakan

hewan uji dengan 5 taraf konsentrasi selama 10 menit. Konsentrasi yang digunakan dalam *bioassay* berbeda-beda setiap kultivar sesuai dengan nilai LC₅₀ yang didapatkan peneliti terdahulu (Tabel 2). Pengamatan mortalitas serangga uji dilakukan pada 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Percobaan ini dilakukan masing-masing 3 kali ulangan. Larutan uji dikatakan efektif bila larutan tersebut memberikan nilai LC₅₀ ≤ 5% (Priyono, 2005).

Tabel 2. Konsentrasi ekstrak serbuk daun gamal asal 4 kultivar yang digunakan untuk uji bioassay

Kultivar	Ekstrak	Konsentrasi (%)
Bandar Lampung	Metanol	0; 1; 2; 3; & 4
	Air	0; 0,7; 1,4; 2,1; & 2,8
Lampung Barat	Metanol	0; 0,1; 0,2; 0,3; & 0,4
	Air	0; 0,6; 0,12; 0,18; & 0,24
Lampung Utara	Metanol dan Air	0; 0,02; 0,04; 0,06; & 0,08
Pringsewu	Metanol dan Air	0; 0,05; 0,1; 0,15; & 0,2

2.2 Pembuatan Formula Ekstrak Kasar Air Serbuk Daun Gamal

Formula dibuat berdasarkan nilai LC₅₀ ekstrak kasar air masing-masing kultivar serbuk daun gamal (BL, LB, LU, dan PW), dengan cara mencampurkan ekstrak kasar air keempat kultivar dengan perbandingan konsentrasi masing-masing kultivar sebagai berikut : formula 1 (1:1:1:1), formula 2 (2:1:1:1), formula 3 (1:2:1:1), formula 4 (1:1:2:1), dan formula 5 (1:1:1:2). Selanjutnya diujikan ke kutu putih pepaya pada skala laboratorium. Pengamatan mortalitas serangga uji dilakukan pada 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Percobaan ini dilakukan masing-masing 3 kali ulangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Bioassay Ekstrak Kasar Air Serbuk Daun Gamal

Persentase rata-rata kematian kutu putih papaya (*P. marginatus*) yang diperlakukan dengan ekstrak kasar air keempat kultivar pada konsentrasi yang berbeda dan waktu pengamatan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kematian kutu putih papaya (%) yang diperlakukan dengan ekstrak kasar air serbuk daun gamal asal 4 kultivar pada konsentrasi dan waktu pengamatan yang berbeda

Kultivar	Konsentrasi (%)	Rata-rata kematian serangga (%)		
		24 jam	48 jam	72 jam
BL	0,00	0	0	10
	0,70	20	53	83
	1,40	30	33	60
	2,10	20	27	47
	2,80	30	37	47
LB	0,00	0	0	10
	0,06	17	27	37
	0,12	7	20	47
	0,18	20	40	53
	0,24	30	57	57
LU	0,00	0	0	17
	0,02	7	17	50
	0,04	20	20	53
	0,06	23	23	70
	0,08	17	27	87
PW	0,00	0	0	7
	0,05	0	10	53
	0,10	7	33	73
	0,15	0	23	67
	0,20	0	33	63

Kematian serangga uji yang diperlakukan dengan ekstrak kasar air serbuk daun gamal kultivar BL dan LB mencapai 30 % pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan (Tabel 3). Rata-rata kematian serangga uji pada ekstrak kasar air serbuk daun gamal kultivar BL, LB, dan PW paling banyak terjadi pada taraf konsentrasi lebih rendah (nilai LC_{50}) dibandingkan taraf konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini mungkin disebabkan kemampuan serangga uji dalam mendeteksi senyawa toksik.

Pada konsentrasi lebih rendah serangga belum dapat mendeteksi adanya senyawa toksik pada makanannya sehingga termakan dan terakumulasi bersama makanan yang dimakan sehingga menyebabkan kematian. Sebaliknya pada konsentrasi lebih tinggi serangga uji dapat mendeteksi adanya senyawa toksik lebih awal, sehingga serangga uji menghindari makanannya (*antifeedant*) sehingga kematian lebih sedikit. Menurut Susanti, dkk. (2015), kandungan metabolit sekunder yang ada pada insektisida nabati asal tanaman dapat berperan sebagai *antifeedant*. *Antifeedant* yang terjadi pada serangga disebabkan adanya senyawa yang dapat menutupi atau mengacaukan sinyal-sinyal ransangan makan (Syahputra, 2008).

Persentase rata-rata kematian serangga uji meningkat seiring lamanya waktu perlakuan. Semakin lama waktu perlakuan semakin banyak zat toksik yang terakumulasi sehingga banyak kerusakan yang timbul dalam tubuh serangga uji dan dapat menimbulkan kematian (Raini, 2007; Apriliyani, 2016; Nukmal, dkk. 2017).

Nilai LC_{50} ekstrak kasar air serbuk daun gamal empat kultivar berbeda pada 72 jam setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai LC_{50} ekstrak kasar air serbuk daun gamal masing-masing kultivar pada 72 jam setelah perlakuan

Kultivar	Nilai LC_{50} (%)
Bandar Lampung	1,818
Lampung Barat	0,184
Lampung Utara	0,033
Pringsewu	0,091

Ekstrak air serbuk daun gamal KBL, KLB, KLU, dan KPW dapat dikatakan efektif mematikan kutu

putih pepaya karena memiliki nilai LC_{50} kurang dari 5%. Hal tersebut didukung oleh pendapat Prijono (2005) yang menyatakan bahwa insektisida dengan pelarut organik dikatakan efektif bagi serangga uji jika konsentrasinya $\leq 5\%$. Nilai LC_{50} yang didapatkan melalui analisis probit (Tabel 4) digunakan sebagai acuan untuk *bioassay* formula.

3.2 *Bioassay* Formula Ekstrak Kasar Air Serbuk Daun gamal

Berdasarkan hasil pengujian *bioassay* yang dilakukan kelima jenis formula yang dibuat dapat mematikan kutu putih pepaya. Analisis ragam rata-rata kematian kutu putih (*P. marginatus*) yang diperlakukan dengan lima jenis formula ekstrak air daun gamal dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis ragam rata-rata kematian kutu putih pepaya yang diperlakukan dengan lima jenis formula ekstrak kasar air serbuk daun gamal

Sumber keragaman	df	Seq SS	Adj MS	F	Sig
Formula	5	131,704	26,341	15,80	0,000
Waktu pengamatan	2	171,370	85,685	51,41	0,000
Formula*waktu pengamatan	10	38,407	3,841	2,30	0,033
Error	36	60,000	1,667		
Total	53	401,481			

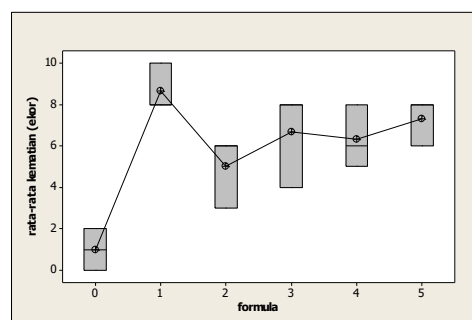
Hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa formula, waktu pengamatan, dan interaksi antara formula dan waktu pengamatan berbeda nyata terhadap rata-rata kematian kutu putih pepaya ($p < 0,05$).

Rata-rata kematian kutu putih pepaya yang diperlakukan dengan kelima jenis formula pada waktu pengamatan yang berbeda setelah diuji lanjut LSD dapat dilihat pada Tabel 6.

Rata-rata kematian kutu putih pepaya lebih banyak terjadi pada formula 5, berbeda nyata dengan formula 3, tetapi tidak berbeda nyata dengan formula 1, 2, dan 4 setelah 24 jam perlakuan. Pada 48 jam setelah perlakuan rata-rata kematian kutu putih pepaya pada formula 3 lebih sedikit, tidak berbeda nyata dengan formula 2 dan 4, tetapi berbeda nyata dengan formula 1 dan 5. Setelah 72

jam perlakuan, rata-rata kematian kutu putih pepaya paling banyak terjadi pada formula 1, tidak berbeda nyata dengan formula lain kecuali formula 2 (Tabel 6).

Box plot rata-rata kematian kutu putih pepaya yang diperlakukan dengan kelima jenis formula pada waktu pengamatan 72 jam setelah perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Boxplot lima formula pada pengamatan 72 jam setelah perlakuan

Tabel 6. Rata-rata kematian kutu putih pepaya yang diperlakukan dengan lima jenis formula dengan waktu pengamatan yang berbeda

Waktu (jam)	Rata-rata kematian kutu putih (ekor) \pm SD					
	Kontrol	Formula 1 (1:1:1:1)	Formula 2 (2:1:1:1)	Formula 3 (1:2:1:1)	Formula 4 (1:1:2:1)	Formula 5 (1:1:1:2)
24	0,00 \pm 0,00 a	1,33 \pm 0,58 ab	2,00 \pm 1,00 ab	1,00 \pm 0,00 ac	1,33 \pm 1,53 ab	3,33 \pm 2,31 b
48	0,00 \pm 0,00 a	4,67 \pm 1,53 b	3,67 \pm 1,53 bc	2,67 \pm 0,58 c	3,67 \pm 0,5 bc	4,67 \pm 1,15 b
72	1,00 \pm 1,00 a	8,67 \pm 1,15 b	5,00 \pm 1,73 c	6,67 \pm 2,31 bc	6,33 \pm 1,53 bc	7,33 \pm 1,15 bc

Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan uji LSD

Dari kelima formula yang digunakan, formula 1 dapat dikatakan paling baik, karena dapat mematikan kutu putih pepaya lebih banyak dibandingkan 4 formula lainnya (Tabel 6 dan Gambar 1). Ekstrak kasar air serbuk daun gamal keempat kultivar diduga bekerja secara sinergis. Sifat sinergis ditunjukkan dengan tingkat mortalitas serangga uji akibat perlakuan campuran lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat mortalitas akibat perlakuan tunggal (Asnan, dkk., 2015).

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DRPM Kemeristek Dikti yang telah membiayai penelitian ini. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Berbasis Kompetensi tahun anggaran 2017/2018 dengan Dengan Nomor Cover: 071/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 dan Nomor Kontrak: 384/UN26.21/PN/2018

Daftar Pustaka

1. Aksah, F. 2016. Perbandingan Daya Racun Isolat Murni Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) terhadap Mortalitas Kutu Putih

(*Pseudococcus cryptus*) Pada Tanaman Sirsak (*Annona muricata*). Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Andriyani, R.. 2016. Daya Insektisida, Jenis dan Struktur Isolat Murni Ekstrak Polar Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) terhadap Kutu Putih (*Planococcus minor* Maskell) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*). Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Apriliyani. 2016. Pengembangan Insektisida Nabati dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*, Hbr.) untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (*Planococcus citri*, Risso.) pada Tanaman Kopi (*Coffea robusta*, L.). Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Asnan, T. A. W., Sartiami, D., Anwar, R., dan Dadang. 2015. Keefektifan Ekstrak *Piper retrofractum* Vahl., *Annona squamosa* L., dan *Tephrosia vogelii* Hook. Serta campurannya terhadap Imago Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* William & Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae).

- Jurnal Entomologi Indonesia*, 12 (2), pp.80-90.
5. Ivakdalam, L. M. 2010. *Dampak Ekonomi Serangan Hama Asing Invasif Paracoccus marginatus (Hemiptera:Pseudococcidae) pada Usahatani Pepaya di Kabupaten Bogor. Tesis.* Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
 6. Muniappan , R., Shepard, B. M., Watson, G. W., Carner, G. R., Sartiami, D., Rauf, A., dan Hammig M. D. 2008. First Report of the Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae), in Indonesia and India. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 25 (1), pp.37-40.
 7. Nukmal, N., Rosa, E., Apriliyani and Kanedi, M. 2017. Insecticidal Effects of the Flavonoid-Rich Fraction of Leaves Extract of Gamal (*Gliricidia sepium*) on the Coffee Mallybugs (*Planococcus citri* Risso). *Annual Research & Review in Biology*.16 (6): 1-9
 8. Nukmal,N., Rosa,E., dan Utami,N. 2017. Pengembangan Formula Insektisida Nabati dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Polar Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih. Laporan Akhir Penelitian Berbasis Kompetensi 2017. Universitas Lampung
 9. Pratami, G. D. 2011. Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). *Skripsi.* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Bandar Lampung.
 10. Prijono, D. 2005. Pemanfaatan dan Pengembangan Pestisida Nabati. *Makalah Seminar Ilmiah.* Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
 11. Raini, M. 2007. Kajian Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*, 17 (3).
 12. Suprapti, L. 2005. Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal. Yogyakarta: Kanisius.
 13. Susanti,D., Widyastuti, R. Dan Sulisty, A.2015. aktivitas *Antifeedant* dan Atioviposisi Ekstrak Daun Tithonia Terhadap Kutu Kebul. *Agrosains* 17(2):33-38.
 14. Syahputra, E. 2008. Bioaktif Sedian Buah *Brucea javanica* sebagai Insektisida nabati untuk Serangga Hama Pertanian. *Bul.Littro.* XIX(1): 57 -67).