

DAYA INSEKTISIDA EKSTRAK POLAR SERBUK DAUN GAMAL KULTIVAR PRINGSEWU TERHADAP KUTU PUTIH (HEMIPTERA: *Pseudococcidae*) PADA KAKAO

Nismah Nukmal^{1*} dan Ratih Andriyani²

¹Jurusan Biologi FMIPA UNILA

Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, 35145, HP: 081315206464.

²SMK Muhammadiyah Ambarawa

Jl. H.M. Ghardi No. 29. Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Pringsewu

*E-mail: nismah.nukmal@fmipa.unila.ac.id; nnukmal@yahoo.com

Diterima: 29/09/2017

Direvisi: 30/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

ABSTRAK

Kakao merupakan tanaman penghasil coklat yang memiliki banyak manfaat. Salah satu faktor penyebab turunnya produksi kakao adalah serangan hama kutu putih (*Planococcus minor*). Hama ini menghisap buah muda, hingga buah mengering dan mati. Penggunaan insektisida sintetik sering berdampak buruk terhadap lingkungan, diperlukan insektisida alternatif dalam pengendalian hama. Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Tujuan penelitian untuk mengetahui daya insektisida isolat murni serbuk daun gamal yang efektif dalam mematikan hama kutu putih pada buah kakao. Penelitian ini telah dilaksanakan bulan Januari - Mei yang merupakan bagian dari Penelitian Berbasis Kompetensi DRPM DIKTI tahun Anggaran 2017 di Laboratorium Zoologi dan Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi, Universitas Lampung. Dengan cara isolasi senyawa flavonoid dari serbuk daun gamal, dan bioassay. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi bertingkat diawali dari pelarut non polar (heksan & DCM) dan diakhiri pelarut polar (metanol & air). Bioassay dilakukan terhadap kutu putih *P. minor* pada buah kakao yang sudah direndam dalam ekstrak polar serbuk daun gamal pada tingkatan konsentrasi 0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; dan 0.060% dengan 3 kali ulangan. Mortalitas kutu putih diamati pada 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Nilai LC_{50} dan LT_{50} ditentukan dengan analisis probit. Struktur senyawa toksik dianalisis dengan spektrofotometri ultraviolet tampak (UV-Vis). Diperoleh hasil; ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal memiliki daya toksik terhadap kutu putih (*P. minor*) pada tanaman kakao. Estrak air lebih toksik dibandingkan ekstrak metanol karena memiliki nilai $LC_{50,72jam}$ lebih rendah dari ekstrak metanol (0.047% : 0.054%). Senyawa toksik berupa flavonoid golongan flavon dengan struktur senyawa 2-fenil-1,4-benzopiron.

Kata kunci: ekstrak polar, insektisida, kakao, kutu putih, serbuk daun gamal

THE INSECTICIDE OF POLAR EXTRACT POWDER LEAVES OF GAMAL CULTIVAR PRINGSEWU ON THE CACAO MEALYBUGS (HEMIPTERA: *Pseudococcidae*)

ABSTRACT

Cocoa is one of the important crops, which has many beneficials. Cacao mealybug (*P. minor*) is one important pest that decreasing productivity of cocoa. The pest attacks the young cacao fruits, by sucking them until dry and die. Using synthetic insecticide

could harmful the environment, therefore alternative insecticide is needed. Gamal (*G. sepium*) leaves consist of rich flavonoid compound that potencies as natural insecticide. The purpose of the study to know the affectivity of purified isolate of powder leaf *G. sepium* to cacao mealybugs. The study was done during Januari – May, and funded by DRPM-DIKTI 2017, at Zoology Laboratory and Integrated and Technology Innovations Centre Laboratory, University of Lampung. The powder leaves of Gamal were extracted by using various organic solvents (*n*-hexane, dichloromethane, methanol and water). A set of laboratory experiment was conducted to test the toxicity of the polar extracts by bioassay. Five different concentrations of the polar extracts (0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; and 0.060%) with each of 3 replications were tested to cacao mealybugs mortality. Mortality observed at 12, 24, 48, and 72 hours after treatment. Probit analysis was conducted to obtain LC_{50} and LT_{50} ultraviolet-visible spectrophotometry (UV-Vis) was used to analyze the structure of the toxics compound. The results indicated the water and methanol extracts were toxic to cacao mealybugs (*P. minor*) with $LC_{50,72\text{ hours}}$ 0.047% and 0.054%. Water extract more toxic than methanol extract. The toxic compound of the both extracts is flavon with the structural frame is 2-phenyl-1,4-benzopiron .

Keywords: insecticide, cacao, mealybugs, polar extract, powder of Gamal leaf

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penting di Indonesia yang memiliki banyak manfaat. Produksi biji kakao di Indonesia sering mengalami penurunan. Salah satu penyebab turunnya produksi biji kakao adalah karena serangan hama kutu putih (Wijaya, 2007). *Planococcus minor* merupakan kutu putih yang hidup pada tanaman kakao. Hama ini menghisap buah kakao yang masih kecil, sehingga menyebabkan pertumbuhan buah terhambat, buah mengering dan akhirnya mati (Sumarno, 2015).

Penggunaan insektisida sintetis yang tidak tepat dalam pengendalian hama menimbulkan dampak yang buruk, lebih merugikan dibanding manfaat yang dihasilkan, antara lain dapat menyebabkan timbulnya resistensi hama, munculnya hama sekunder, pencemaran lingkungan dan ditolaknya produk di pasaran dunia, karena masalah residu yang melebihi ambang batas toleransi.

Tanaman gamal dari genus *Gliricidia* sudah banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, beberapa laporan

menyebukan bahwa ekstrak tanaman gamal memiliki aktivitas biologi antara lain sebagai anti jamur, redontisida dan insektisida nabati. Hal ini membuka peluang untuk ditemukannya senyawa kimia bahan alam yang baru dari tanaman gamal (Siregar, 2010). Menurut Elevitch and Francis (2006), gamal sudah lama digunakan sebagai insektisida. Hasi penelitian terakhir diketahui daun gamal mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan daun gamal sebagai insektisida dapat di lihat pada Tabel 1.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa ekstrak serbuk daun gamal berpotensi sebagai insektisida nabati (Tabel 1). Namun, jenis dan struktur senyawa yang berpotensi sebagai insektisida nabati pada tanaman gamal sampai saat ini belum diketahui, untuk itu perlu dilakukan pemurnian guna menentukan jenis dan struktur senyawa yang berpotensi sebagai insektisida nabati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya insektisida, jenis dan struktur isolat murni serbuk daun gamal kultivar pringsewu yang efektif dalam

mematikan kutu putih (*P. minor*) pada buah kakao.

METODE PENELITIAN

Daun gamal dikumpulkan dari Desa Suka Ratu, Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Penggilingan daun gamal dilakukan di Laboratorium Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Hama kutu putih (*P. minor*) di koleksi dari buah kakao di Desa Banjar Alam,

Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Identifikasi hama kutu putih dilakukan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Pembuatan ekstrak daun gamal, bioassay dan analisis spektroskopis dilakukan di Laboratorium Zoologi FMIPA, dan Laboratorium Sentra Dan Inovasi Teknologi (LSIT) Universitas Lampung pada Januari – Mei, yang merupakan bagian dari Penelitian Berbasis Kompetensi DRPM DIKTI tahun Anggaran 2017.

Tabel 1. Beberapa Hasil Penelitian Pemanfaatan Ekstrak Daun Gamal sebagai Insektisida.

Jenis Ekstrak	Serangga Uji	Nilai LC ₅₀ /LT ₅₀	Referensi
Air daun gamal	Hama bisul dadap (<i>Quadrastichus erythrinae</i>)	10% - 26% (48 jam)	Intansari (2008)
Etanol dan air daun gamal	Imago hama bisul dadap (<i>Q. erythrinae</i>)	21.5% - 54.9% (12 jam)	Nukmal dkk. (2009)
Air serbuk daun gamal	Hama pengisap buah lada (<i>Dasyneus piperis</i>)	2.19% (72 jam)	Nukmal dkk. (2010)
Metanol daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya (<i>Paracoccus marginatus</i>)	4.5% (MF4A) 1.8% (MF4C) 24 jam	Siregar (2010)
Air daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya (<i>P. marginatus</i>)	1.32% - 8.5% (48 jam)	Nukmal dkk. (2011)
Metanol daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya (<i>P. marginatus</i>)	3.35% (12 jam)	Afriyorawan (2013)

Pembuatan Serbuk Daun Gamal

Daun gamal dipetik dan diseleksi yang masih segar, selanjutnya dikering anginkan selama 7 – 10 hari sampai benar-benar kering kemudian digiling sampai menjadi serbuk dan dibungkus plastik dalam keadaan *vacum* lalu disimpan sampai saat digunakan.

Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid

A. Ekstrak Metanol

Sebanyak 500 g serbuk daun gamal diekstraksi menggunakan metoda maserasi bertingkat, diawali dari pelarut non-polar Hexana, DCM, pelarut semi-polar metanol dan diakhiri dengan pelaut polar air (aquadest). Filtrat metanol hasil ekstraksi dievaporasi sampai kandungan metanol-

nya habis. Sebanyak 500 ml hasil evaporasi filtrat metanol dipekatan menggunakan metode rekristalisasi dengan *freezedryer* selama 72 jam hingga membentuk ekstrak kasar dalam bentuk pasta.

Ekstrak kasar metanol di analisis KLT menggunakan plat KLT selulose (5 cm x 2 cm), dengan larutan identifikasi CeSO₄ 10% dan H₂SO₄ 15% dengan perbandingan 1 : 1. Eluen yang digunakan yaitu DCM dan metanol dengan perbandingan 4 : 1, dengan metoda landaian.

Pemurnian ekstrak metanol dilakukan dengan cara fraksinasi menggunakan kromatografi kolom (KK) Amberlite XAD-4. Fraksi-fraksi yang didapat dianalisis KLT dan dikelompokkan berdasarkan warna, dan hasil KLT yang

didapat lalu dievaporasi. Hasil evaporasi dianalisis KLT kembali hingga didapatkan fraksi aktif kaya flavonoid yang dapat digunakan untuk Bioassay.

Kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal dapat dilihat dari analisis KLT dengan pelarut visualisasi yaitu SeSO_4 10% dalam aquadest, AlCl_3 5% dalam metanol 95%; 1% NaOH 2M dalam metanol dan H_3BO_3 jenuh dalam metanol dan untuk menentukan struktur digunakan analisis spektroskopis.

B. Ekstrak Air

Maserasi terakhir menggunakan pelarut polar air (aquadest). Endapan sisa penyaringan ekstrak metanol direndam menggunakan aquades sebanyak 1.200 ml selama 1 x 24 jam dengan 6 kali pengulangan hingga didapatkan filtrat air yang mengandung senyawa-senyawa polar.

Sebanyak 500 ml filtrat air serbuk daun gamal dipekatkan dengan metode rekristalisasi menggunakan *freeze-dryer* selama 72 jam hingga didapat ekstrak kasar air dalam bentuk pasta. Ekstrak kasar air di analisis KLT menggunakan plat KLT selulose (5 cm x 2 cm) dengan larutan identifikasi CeSO_4 10% dan H_2SO_4 15% dengan perbandingan 1 : 1. Eluen yang digunakan yaitu DCM dan metanol dengan perbandingan 4 : 1. Ekstrak kasar air selanjutnya dihidrolisis. Hasil hidrolisis dipantau dengan KLT. Kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal dapat dilihat dari analisis KLT dengan pelarut visualisasi yaitu SeSO_4 10% dalam aquades, AlCl_3 5% dalam metanol 95%; 1% NaOH 2M dalam metanol dan H_3BO_3 jenuh dalam metanol.

Bioassay Senyawa Aktif terhadap Hama Kutu Putih *P. minor*

Setiap senyawa yang ditemukan pada tahapan fraksinasi dilakukan bioassay terhadap hama kutu putih *P. minor*, media

uji yang digunakan buah kakao (inang) *P. minor*. Bioassay yang dilakukan adalah uji mortalitas dengan pengaruh residu (*residual effect*). Uji residu dilakukan dengan merendam media uji dengan 5 taraf tingkatan konsentrasi (0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; dan 0.060%) selama 10 menit, 10 ekor serangga uji *P. minor* betina yang sudah diaklimatisasi selama 1 hari sebelum perlakuan diletakkan pada media uji dan dipelihara pada wadah uji. Pengamatan mortalitas serangga uji dilakukan pada 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan.

Penentuan Struktur Senyawa Toksik

Setelah diperoleh senyawa toksik dan efektif sebagai insektisida senyawa flavonoid dianalisis dengan menggunakan metoda KLT. Senyawa selanjutnya diujikan ke kutu putih *P. minor* pada skala laboratorium. Senyawa toksik aktif dan efektif yang diperoleh dianalisis strukturnya dengan spektrofotometri ultraviolet tampak (UV-Vis).

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan nilai LC_{50} . uji Anara dan uji lanjut dengan Tukey's digunakan untuk menentukan larutan yang efektif sebagai insektisida nabati. Larutan uji dikatakan efektif bila larutan tersebut memberikan nilai $\text{LC}_{50} \leq 5\%$ (Priyono, 2005).

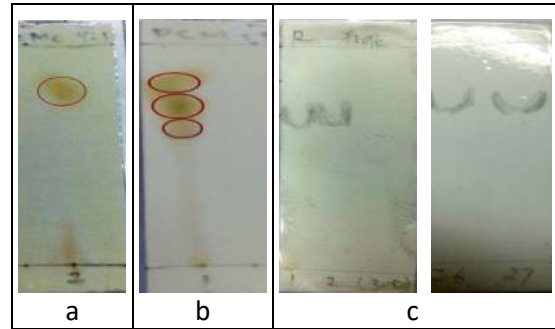
HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid

Hasil isolasi dan pemurnian senyawa golongan flavonoid dari serbuk daun gamal dengan metoda maserasi bertingkat disajikan pada Tabel 2. Kromatogram hasil KLT ekstrak kasar air dan metanol dan fraksi ekstrak metanol menunjukan adanya bercak flavonoid pada kromatogram yaitu pada fraksi 1, fraksi 2,

fraksi 26 dan fraksi 27 dengan nilai RF 0.73 (Gambar 1.).

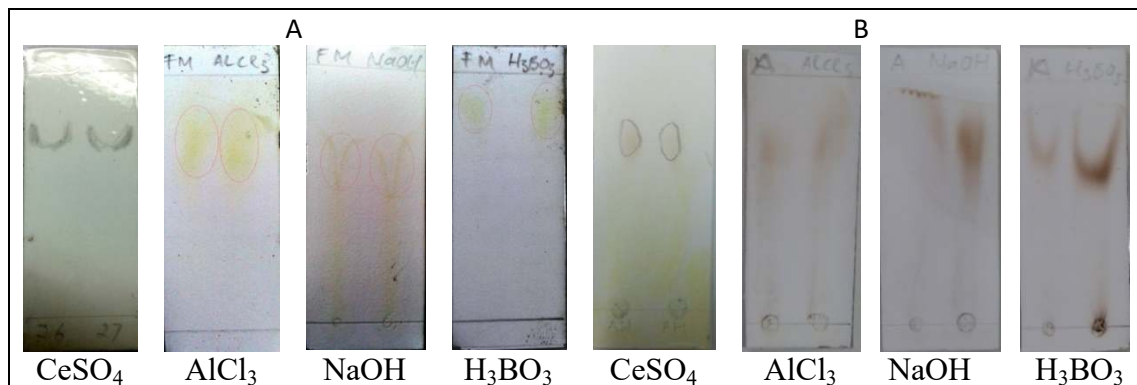
Berdasarkan kromatogram (Gambar 1.) fraksi 1, fraksi 2, fraksi 26 dan fraksi 27 ekstrak metanol mempunyai nilai RF sama. Senyawa yang mempunyai nilai RF sama dapat dikatakan bahwa senyawa yang teridentifikasi memiliki karakteristik yang sama atau mirip (Khopkar, 1990). Hasil analisis KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi yaitu $CeSO_4$ 10% dalam akuades, $AlCl_3$ 5% dalam metanol 95%; 1% $NaOH$ 2M dalam metanol dan H_3BO_3 jenuh dalam metanol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. (a) Kromatogram hasil KLT ekstrak kasar air; (b) ekstrak kasar metanol; dan (c) 4 fraksi metanol setelah dievaporasi

Tabel 2. Hasil Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid dari Serbuk Daun Gamal Kultivar Pringsewu

Jenis Estrak	Berat Ekstrak Kasar Hasil Maserasi	Berat Hasil Freezdrayer/Hidrolisis	Jumlah Fraksinasi	Nilai RF
Metanol	53 g	20 g (pasta)	4 fraksi	0.78 – 0.88
Air	10 g	2 g (kristal)	-	0.63



Gambar 2. Kromatogram hasil analisis metabolit sekunder (flavonoid) Ekstrak metanol (A) dan ekstrak air (B) daun gamal Kultivar Pringsewu dengan metode KLT menggunakan 4 pelarut visualisasi

Bioasay Ekstrak Murni Metanol dan Air Serbuk Daun Gamal Kultivar Pringsewu serta Presentase Kematian Kutu Putih (*P. minor*) Hasil Bioassay

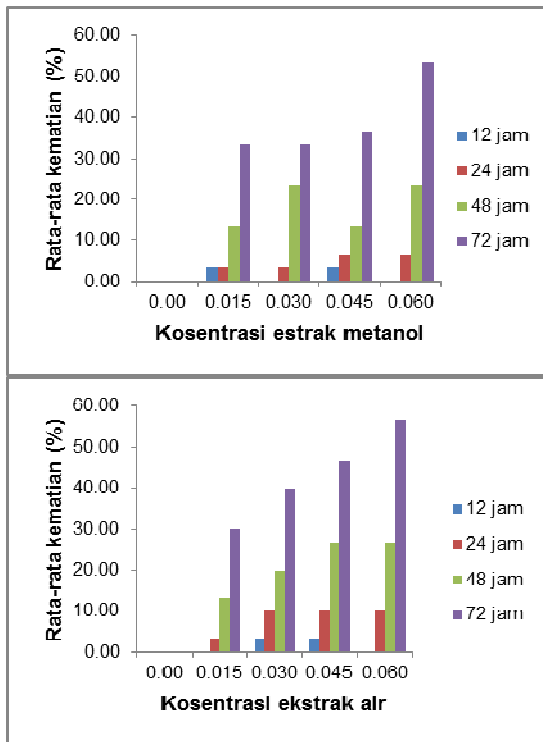
Hasil bioassay ekstrak murni metanol dan air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu dapat dilihat pada Gambar 3. Pada 12 jam setelah perlakuan baik ekstrak murni metanol maupun ekstrak murni air sudah dapat mematikan serangga uji (*P. minor*) sebanyak 3.33%.

Akan tetapi kematian terjadi pada perlakuan konsentrasi rendah lebih awal dibandingkan konsentrasi tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Raini (2007) ada beberapa faktor yang mempengaruhi toksisitas suatu senyawa salah satunya yaitu daya tahan tubuh hewan uji. Kemungkinan yang terjadi pada hewan uji (*P. minor*) yang diperlakukan dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi memiliki daya tahan tubuh yang lebih kuat. Akan tetapi sejalan

dengan waktu semakin tinggi konsentrasi ekstrak perlakuan semakin tinggi persentase rata-rata kematian serangga uji karena sudah terakumulasinya senyawa toksik.

Apabila dibandingkan dengan ekstrak metanol, ekstrak air mematikan serangga uji lebih banyak antara 3.34% - 13.34%. Hal ini mungkin terjadi karena adanya pengaruh beberapa faktor diantaranya yaitu dosis ekstrak, daya tahan tubuh hewan uji, dan lamanya waktu pemaparan. Dosis yang rendah akan memberikan efek toksisitas yang rendah. Sedangkan dosis yang tinggi pada saat pemaparan awal akan memaksa tubuh untuk terus mempertahankan diri dari zat yang bersifat toksik, akan tetapi dengan lamanya waktu pemaparan akan membuat zat toksik tersebut terakumulasi dalam tubuh sehingga berakibat keracunan kronik dan kematian (Raini, 2007).

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Rata-rata kematian kutu putih dengan perlakuan, konsentrasi, dan waktu menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0.001$). Sedangkan rata-rata kematian kutu putih jika dilihat dari perbandingan antar ekstrak, interaksi konsentrasi dan ekstrak, jam dan ekstrak, antara konsentrasi, jam, dan ekstrak tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p = 0.225 - 0.947$) (Tabel 3).



Gambar 3. Presentase kematian kutu putih *P. minor* hasil bioassay ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal kultivar Pringsew

Tabel 3. Hasil Analisis Ragam Rata-Rata Kematian Kutu Putih (*P. minor*) yang Diperlakukan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal

Sumber keragaman	JK	df	KT	F	Sig.
Perlakuan	319.200	39	8.185	12.923	0.000
Konsentrasi	64.867	4	16.217	25.605	0.000
Waktu	185.533	3	61.844	97.649	0.000
Ekstrak	0.833	1	0.833	1.316	0.255
Konsentrasi * waktu	61.467	12	5.122	8.088	0.000
Konsentrasi * ekstrak	2.667	4	0.667	1.053	0.386
Waktu* ekstrak	0.567	3	0.189	0.298	0.827
Konsentrasi * waktu* ekstrak	3.267	12	0.272	0.430	0.947
Galat	50.667	80	0.633		
Total	594.000	120			
Jumlah Total	369.867	119			

Secara statistik ekstrak metanol dan ekstrak air tidak menunjukkan perbedaan nyata tetapi jika dilihat dari keefektifan kedua ekstrak tersebut menunjukkan perbedaan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis probit kedua ekstrak pada 48 dan 72 jam setelah perlakuan (Tabel 4 dan 5).

Nilai LC_{50} ekstrak air lebih rendah antara 0.007% - 0.022% dibandingkan dengan ekstrak metanol pada waktu perlakuan yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak air lebih

efektif dibanding dengan ekstrak metanol untuk mematikan 50% hewan uji.

Nilai LT_{50} ekstrak air juga lebih rendah antara 0.7 – 14.1 jam dibanding ekstrak metanol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air lebih efektif dibanding dengan ekstrak metanol dengan konsentrasi yang sama membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan ekstrak metanol bahkan pada konsentrasi 0.045% perbedaan waktunya sangat 14.1 jam, hal ini menandakan ekstrak air lebih efektif dibanding ekstrak metanol.

Tabel 4. Nilai LC_{50} Hasil Analisis Probit Ekstrak Metanol dan Air pada 48 - 72 Jam Setelah Perlakuan.

Waktu (Jam)	Nilai LC_{50} (%)		Beda (%)
	Ekstrak Metanol	Ekstrak Air	
48	0.104	0.082	0.022
72	0.054	0.047	0.007

Tabel 5. Nilai LT_{50} Hasil Analisis Probit Ekstrak Metanol dan Air pada Konsentrasi yang Berbeda

Konsentrasi (%)	Nilai LT_{50} (Jam)		Beda (Jam)
	Ekstrak Metanol	Ekstrak Air	
0.015	89.6	87.8	1.8
0.030	81.7	82.4	0.7
0.045	87.7	73.5	14.1
0.060	68.8	66.2	2.5

Efek Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Gamal Kultivar Pringsewu Terhadap Kematian Kutu Putih (*P. minor*)

Kemampuan daya bunuh ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik. Salah satunya adalah senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid. Adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal terlihat dari hasil analisis KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi yaitu $SeSO_4$ 10% dalam akuades, $AlCl_3$ 5 % dalam metanol 95%; 1% NaOH 2 M dalam metanol dan H_3BO_3 jenuh dalam metanol.

Pada kromatogram hasil analisis metabolit sekunder ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal dengan metode KLT menggunakan pelarut visualisasi yang berbeda terdapat plat yang tidak terdapat noda (Gambar 1 dan 2), hal ini bukan berarti pelarut yang digunakan tidak sesuai untuk mengidentifikasi senyawa yang ada akan tetapi bisa diidentifikasi dengan cara lain yaitu visualisasi fisik dibawah sinar UV. Menurut Retno (2009) pelarut visualisasi berguna untuk melihat senyawa tak berwarna pada plat KLT. Tiap-tiap pelarut mereaksikan jenis senyawa yang berbeda sehingga noda warna yang muncul pada plat KLT pun berbeda.

Senyawa flavonoid yang ditunjukkan pada plat KLT adalah warna putih

kekuning hingga kecokelatan, merah dan jingga (Gambar 1 dan 2), hal ini mengindikasikan adanya ikatan -OH dan C=O. Menurut Marais dkk. (2006) senyawa flavonoid memiliki banyak gugus fungsi diantaranya memiliki ikatan rangkap karbon- karbon (C=C), ikatan rangkap karbon-oksigen (C=O), ikatan tunggal karbon-oksigen (C-O), ikatan tunggal karbon-hidrogen (C-H) dan ikatan tunggal oksigen-hidrogen (O-H). Dengan demikian hal ini menunjukkan bahwa hasil uji KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid.

Afriyorawan (2013) membuktikan bahwa ekstrak metanol daun gamal mengandung senyawa flavonoid yang mampu mematikan hama kutu putih pada tanaman pepaya. Berdasarkan hasil penelitian Nukmal dkk. (2010) senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun gamal hasil maserasi

bertingkat adalah alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid. Senyawa flavonoid paling banyak ditemukan dalam ekstrak air dan diduga bertanggung jawab sebagai insektisida nabati.

Nilai *RF* (*Retention Factor*) ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal berdasarkan hasil KLT menggunakan beberapa pelarut visualisasi dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai *RF* senyawa flavonoid menggunakan beberapa pelarut visualisasi menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai *RF* ekstrak metanol menggunakan pelarut visualisasi $CeSO_4$ dan H_3BO_3 lebih tinggi dibanding nilai *RF* pada ekstrak air akan tetapi nilai *RF* ekstrak metanol menggunakan pelarut visualisasi $AlCl_3$ dan $NaOH$ lebih rendah dibanding nilai *RF* pada ekstrak air. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut visualisasi memiliki kemampuan mengidentifikasi yang berbeda-beda sebagaimana prinsip KLT.

Tabel 6. Nilai *Retention Factor* (*RF*) Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Gamal Berdasarkan Hasil KLT Menggunakan Beberapa Pelarut Visualisasi

Ekstrak	Pelarut Visualisasi				Rata-Rata nilai <i>RF</i>
	$CeSO_4$	$AlCl_3$	$NaOH$	H_3BO_3	
Ekstrak Metanol	0.73	0.75	0.68	0.85	0.75
Ekstrak Air	0.63	0.83	0.75	0.63	0.71

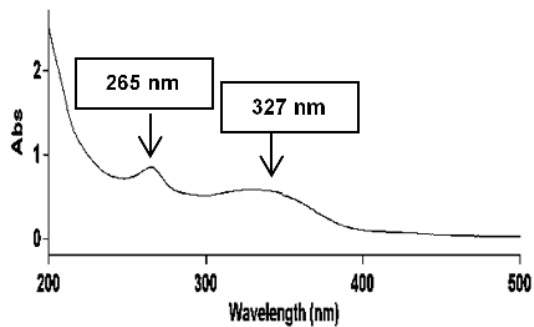
Menurut Soebagio (2002) adsorpsi adalah penyerapan pada permukaan, sedangkan partisi adalah penyebaran atau kemampuan suatu zat atau senyawa yang ada dalam larutan untuk berpisah dan bergerak keatas tergantung pada plat KLT dan pelarut yang digunakan. Dari hasil rata-rata nilai *RF* yang didapat berdasarkan penggunaan beberapa pelarut visualisasi rata-rata nilai *RF* ekstrak air lebih kecil dibanding dengan rata-rata nilai *RF* pada ekstrak metanol. Menurut Yazid (2005) makin tinggi nilai *RF* yang diperoleh maka makin rendah tingkat kepolaran dari suatu zat tersebut, karena secara konsep makin tinggi kepolaran dari suatu zat, maka fasa diam yang merupakan senyawa polar akan saling

berikatan dan membentuk ikatan yang sangat kuat sehingga jarak spot atau noda pada plat KLT akan semakin kecil dan nilai *RF* akan semakin rendah. Dengan demikian tingkat kepolaran ekstrak air lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol.

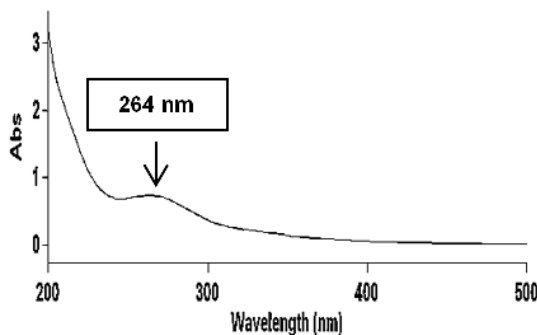
Jenis dan Struktur Kimia Kandungan Ekstrak Daun Gamal Kultivar Prigsewu

Berdasarkan hasil analisis spektroskopis ekstrak metanol daun gamal Kultivar Pringsewu memiliki spektrum khas flavonoid ditentukan dengan mengamati dua serapan maksimum yaitu pada rentang 230 nm – 295 nm (Neldawati

dkk., 2013) dan 300 nm – 550 nm (Siregar, 2010). Ekstrak metanol serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu terhadap sinar UV memberikan serapan maksimum pada λ_{\max} 265 nm dan 327 nm dalam metanol (Gambar 4). Sedangkan ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu memberikan satu serapan pada λ_{\max} 264 nm (Gambar 5).



Gambar 4. Spektrum UV ekstrak metanol serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu



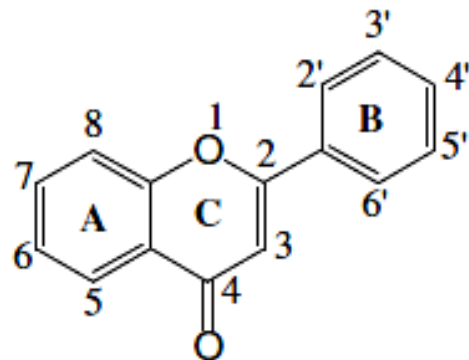
Gambar 5. Spektrum UV ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu

Data spectrum UV menunjukkan karakteristik serapan untuk senyawa flavon, yaitu pada panjang λ_{\max} 327 nm merupakan khas flavon pada pita I yang menunjukkan electron $n \rightarrow \pi^*$, hal ini menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonyugasi dari gugus karbonil dengan sistem π aromatik ($-C=C-C=C-C=O$). Serapan maksimum pada λ_{\max} 264nm/265nm merupakan khas flavonoid pada pita II, yang menunjukkan elektron $n \rightarrow \pi^*$ untuk system ikatan rangkap

terkonyugasi ($-C=C-C=C-$) dari senyawa aromatik (Silverstein dkk., 1986).

Menurut Neldawati dkk. (2013) rentang panjang gelombang 310 nm – 350 nm dan 250 nm - 280 nm termasuk kedalam golongan senyawa flavonoid jenis flavon. Dengan demikian kedua ekstrak polar (metanol dan air) serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu mengandung senyawa flavonoid jenis flavon.

Menurut Tapas dkk, (2008) karakteristik senyawa flavon hampir sama seperti senyawa flavonoid yaitu memiliki kerangka struktural dasar C6–C3–C6 yang terdiri dari dua cincin aromatik C6 (A dan B) dan cincin heterosiklik (C) (Gambar 6).



Gambar 6. Struktur senyawa flavon (Tapas dkk., 2008)

Flavon adalah senyawa golongan flavonoid terdiri dari kerangka struktural 2-fenil-1,4-benzopiron. Dalam struktur kimia, gugus fenil atau cincin fenil adalah salah satu gugus fungsional pada suatu rumus kimia. Pada gugus ini, enam atom karbon disusun pada struktur cincin siklik. Cincin ini bersifat sangat stabil, dan merupakan bagian dari kelompok senyawa aromatik. Cincin fenil bersifat hidrofobik (menolak air) dan hidrokarbon aromatik. Gugus ini dapat ditemukan di banyak senyawa organik. Cincin ini diperkirakan diturunkan dari benzena, (C_6H_6).

Senyawa bergugus fenil paling sederhana adalah fenol, C_6H_5OH . Sedangkan benzopiren merupakan senyawa

organik dengan rumus $C_{20}H_{12}$ hidrokarbon aromatik polisiklik Benzopiren sendiri merupakan senyawa kimia yang bersifat toksik (Marais dkk., 2006; Kumar dan Pandey 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu memiliki daya insektisida terhadap hama kutu putih kakao, dengan Nilai $LC_{50,72jam}$ 0.054% dan 0.047%. Ekstrak air lebih efektif dibandingkan ekstrak metanol karena memiliki nilai LC_{50} lebih rendah 0.007%. Kedua ekstrak ini dapat dijadikan insektisida nabati sebagai alternatif pengganti insektisida sintetik yang lebih ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DRPM DIKTI, sebagai penyandang dana penelitian ini, yang merupakan bagian dari Skim Penelitian Berbasis Kopentensi Tahun Anggaran 2017. Dengan Nomor Cover: 071/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 dan Nomor Kontrak: 582/UN26.21/KU/2017. Mahasiswa dan semua pihak yang telah ikut terlibat aktif dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyorawan. 2013. Karakterisasi Senyawa Flavonoid Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Daun Gamal (*Gliricidia maculata*). Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Elevitch, C.R. dan J.K. Francis. 2006. *Gliricidia sepium* (*gliricidia*), *Fabaceae* (*Legume Family*). Spesies Profiles For Pasific Island Agroforestry. www.traditionaltree.org (Diakses pada 7 Mei 2015).
- Intansari, V. 2008. Efek Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) dan Ekstrak Air Daun Kapuk Randu (*Ceiba petandra* Gartn.) terhadap Imago Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae* Kim.) Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Khopkar, S.M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kumar, S. dan A.K. Pandey. 2013. *Chemistry and Biological Activities of flavonoids: an Overview*. The Scientific Word Journal. Vol. 2013: 1 – 16.
- Marais, J.P.J., B. Deavours, R.A. Dixon, dan D. Ferreira. 2006. *The Stereochemistry of Flavonoids*. The Science of Flavonoids. Springer Science. ISBN-10 0-387-28821. United States of America. America. Hal: 1 – 46.
- Neldawati, Ratnawulan, dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, Vol. 2: 76 – 83.
- Nukmal, N., E.L. Widiastuti dan E. Sumiyani. 2009. Uji Efikasi Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Terhadap Imago Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae*). Prosiding Seminar Nasional XX dan Kongres PBI XIV UIN Maliki. Malang, 24 -25 Juli 2009. Hal: 285 – 291.
- Nukmal, N., N. Utami dan G.D. Pratami. Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). Prosiding Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. Lampung.
- Nukmal, N., N. Utami dan Suprpto. 2010. Skrining Potensi Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) sebagai Insektisida Nabati. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. Lampung.
- Prijono, D. 2005. Pemanfaatan dan Pengembangan Pestisida Nabati.

- Makalah Seminar Ilmiah. Jurusan Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*, Vol. 17 (3): 10 – 18.
- Retno, H.A. 2009. Uji Sitotoksik Ekstrak Patrolem Eter Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Sel T47d dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Silverstein, R.M., G.C. Bassler dan T.C. Morrill. 1986. Penyidikan Spketrometrik Senyawa Organik. Terjemahan. Hartono, A.J. dan A.V. Purba. Erlangga. Jakarta.
- Siregar, R.H. 2010. Isolasi Senyawa Flafonoid dari Estrak Metanol Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Kutu Putih Tanaman Pepaya (*Paracoccus marginatus*). Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Soebagio. 2002. Kimia Analitik. Universitas Negeri Makassar Fakultas MIPA. Makassar.
- Sumarno, E. 2015. Jenis-jenis Serangga Hama Berdasarkan Tingkat Kerusakan yang di Timbulkan. Tugas Perlindungan Hutan. Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Tapas, A.R., Sakarkar, D.M. dan R.B. Kakde. 2008. *Flavonoids as Nutraceuticals*. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* (3): 1089-1099. Faculty of Pharmacy, University of Benin-Nigeria.
- Wijaya, S.Y. 2007. Kolonisasi Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus* Smith.) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Pakan Alternatif. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yazid, E. 2005. Kimia Fisika untuk Paramedis. Andi. Yogyakarta.