

**UJI POTENSI DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L) UNTUK MENGENDALIKAN
HAMA ULAT KROP (*Crocidolomia pavonana* F)**

Oleh :

I Dewa Made Arimbawa¹⁾, Ni Gst. Ag. G. Eka Martiningsih²⁾, Cokorda Javandira³⁾

¹²³⁾**Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswati**

Denpasar

Corresponding Outhor : dewamade.arimbawa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul “Uji Potensi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) untuk mengendalikan hama ulat krop (*Crocidolomia pavonana* F). Penelitian yang dilakukan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswati Denpasar. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan tertanggal 6 Oktober 2016 sampai 7 Februari 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun sirsak dalam pengendalian hama ulat krop. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat taraf konsentrasi ekstrak daun sirsak dan satu kontrol (tanpa pemberian ekstrak) yaitu 10ml/ 100 mL aquades (P1), 20ml/ / 100 mL aquades (P2), 30ml/ 100 mL aquades (P3), dan 40ml/ 100 mL aquades (P4). Perlakuan diberikan melalui pakan yang bekerja sebagai racun perut (RP) dan diberikan melalui olesan menggunakan kuas pada tubuh serangga yang bekerja sebagai racun kontak (RK). Hasil penelitian perlakuan dengan konsentrasi 40ml/ 100mL aquades memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lain terhadap semua parameter yang diamati seperti pada pengamatan racun perut (RP), racun kontak (RK).

Kata kunci : Potensi, Racun perut, dan Racun kontak

PENDAHULUAN

Pengendalian hama di lahan pertanian dengan menggunakan pestisida kimia diketahui memiliki berbagai macam dampak yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan dapat merusak lingkungan. Hal tersebut dapat terjadi karena tidak semua pestisida kimia yang digunakan mampu mengenai OPT sasaran. Sekitar 30% pestisida terbang ke tanah pada musim kemarau, dan 80% pada musim hujan dan kemudian pestisida ini akan terbang juga dalam perairan (Suryaningsih dan Hadisoeganda 2004).

Salah satu alternatif pengendalian hama yang aman bagi lingkungan dan mampu mewujudkan pertanian yang berkelanjutan adalah pengendalian secara biologis dengan memanfaatkan berbagai senyawa kimia alami yang berasal dari tumbuhan. Pemanfaatan insektisida nabati selain dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan, bahannya mudah di dapat, dan harganya relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan pestisida kimia (Untung, 1996).

Tumbuhan yang dilaporkan memiliki aktivitas insektisida adalah tumbuhan sirsak (*Annona muricata*). Daun sirsak mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai

insektisida botani. Daun sirsak mengandung senyawa acetoginin antara lain asimisin, bulatacin, dan squamosin (Kardinan, 2005)^a. Senyawa yang terkandung dalam daun sirsak (*Annona* sp) bersifat sebagai penolak serangga (Priyono, 1999). Menurut Tjokronegoro (1987) ekstrak daun sirsak menyebabkan kematian larva *Bombyx mori* pada konsentrasi 3,5 mg dalam 1 g pakan buatan serta bersifat anti makan terhadap *Crocidolomia binotalis*. Arimbawa.,dkk (2014) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penggunaan ekstrak daun sirsak dapat menurunkan daya makan hama ulat krop sampai kematian dengan konsentrasi 40ml/l ekstrak daun sirsak.

Kandungan daun sirsak mengandung senyawa acetoginin, antara lain asimisin, bulatacin dan squamosin. Pada konsentrasi tinggi, senyawa acetoginin memiliki keistimewaan sebagai anti feedent. Dalam hal ini, serangga hama tidak lagi bergairah untuk melahap bagian tanaman yang disukainya. Sedangkan pada konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama mati (Septerina, 2002). Menurut Kardinan (2002)^b, karena terbuat dari bahan alami/nabati maka jenis pestisida ini bersifat

mudah terurai di alam jadi residunya singkat sekali. Pestisida nabati bersifat “pukul dan lari” yaitu apabila diamplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah penggunaan ekstrak daun sirsak sebagai pestisida nabati

TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui Potensi ekstrak daun sirsak terhadap pengendalian hama ulat krop.

HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah penggunaan ekstrak

MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai informasi kepada petani tentang manfaat ekstrak daun sirsak sebagai pestisida nabati dalam pengendalian hama ulat krop OPT.

METODELOGI PENELITIAN

TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas

WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan tertanggal 6 Oktober 2016 sampai 7 Februari 2017.

BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : daun sirsak, ulat krop,

terbunuh maka residunya cepat menghilang di alam. Jadi tanaman akan terbebas dari residu sehingga tanaman aman untuk dikonsumsi.

dapat berpotensi mengendalikan perkembangan dan daya rusak hama ulat krop

2. Untuk mengetahui dosis yang paling efektif dalam pengendalian hama krop

daun sirsak 40 ml/ 100 ml aquades mampu menghambat pertumbuhan hama ulat krop

2. Sebagai bahan acuan pihak yang berkopeten dalam pengembangan pestisida nabati

Pertanian Universitas Mahasaraswati Denpasar.

aquades, detergent, tanaman kubis, dan madu.

Alat Penelitian

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari ; Buku, pensil, pulpen, dan penggaris, kamera, blender, saringan, batang pengaduk, toples, kuas

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Perlakuan yang dicoba dalam penelitian ini adalah ekstrak daun sirsak dengan empat konsentrasi yaitu 10 ml/100 mL aquades (P₁), 20 ml/100 mL aquades (P₂), 30 ml/100 mL aquades (P₃), dan 40 ml/100 mL aquades (P₄) dan satu perlakuan

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Larva Uji

Larva *Crociodolomia pavonana* diambil dari lapangan (perkebunan) di Desa Apit Yeh. Baturiti Tabanan. Koleksi serangga uji kemudian dibawa ke

Pemeliharaan imago betina

Serangga uji yang digunakan adalah sepasang ngengat yang baru muncul dari pupa. Ngengat dipelihara dalam satu toples dengan diberikan pakan madu 10%. Larutan

Pemeliharaan Larva Uji

Pemeliharaan larva uji dilakukan pada saat imago bertelur sampai telur imago menetas. Larva uji yang sudah

Pembuatan Ekstrak Daun Sirsak

Daun sirsak 1,5 kg dipotong kecil-kecil kemudian diblender hingga halus dan direndam di dalam 1000 ml aquades selama 24 jam. Hasil perendaman disaring dengan

Variabel Pengamatan

kecil, pinset, timbangan elektrik, gunting, pisau, hygronometer, gelas ukur 500ml dan kertas millimeter blok.

kontrol (tanpa aplikasi ekstrak). Perlakuan diberikan melalui pakan yang sebagai racun perut (RP) dan diberikan melalui olesan pada tubuh serangga yang bekerja sebagai racun kontak (RK) (Siahaya dan Rumthe 2014).

laboratorium dan dipelihara dalam toples. Serangga uji hasil pemeliharaan (larva instar 3, dan imago) digunakan untuk percobaan.

diberikan dengan cara membasahkan pada kapas dan diletakkan di atas kain penutup toples sebagai pakan imago.

menetas diberikan pakan kubis dengan ukuran 10x10 cm setiap 1x24 jam. Larva uji dipelihara sampai instar 3.

kain halus untuk memperoleh ekstrak daun sirsak 100%. Selanjutnya ekstrak diambil sesuai dengan perlakuan.

Variable yang diamati dari beberapa percobaan yang dilakukan meliputi : kematian larva uji (sehari setelah perlakuan sampai pembentukan pupa dan imago), keaktifan makan diamati selama 12 jam. Selanjutnya, dihitung luas daun yang dikonsumsi menggunakan millimeter blok.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan konsentrasi ekstrak dan satu perlakuan tanpa ekstrak sebagai kontrol, masing-masing perlakuan

Respon pengamatan dilakukan terhadap gejala awal keracunan, persentase mortalitas, dan stadia lanjut. Persentase mortalitas dihitung dengan rumus: $M = (d/N) \times 100 \%$, dimana M = mortalitas hama (%), d = jumlah hama yang mati, dan N = jumlah hama yang diuji. (Siahaya dan Rumthe 2014).

diulang lima kali sehingga jumlah seluruh perlakuan adalah 25 perlakuan. Hasil pengamatan dilakukan analisis sidik ragam dan uji lanjut menggunakan BNT dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Mortalitas hama merupakan kematian yang terjadi pada hama suatu tanaman yang diakibatkan oleh penggunaan pestisida. Dari hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirsak menunjukkan hasil yang

berbeda sangat nyata ($P < 0.01$), terhadap mortalitas hama ulat krop baik yang diberikan melalui racun kontak (RK) dan racun perut (RP), dan juga berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap luas daun yang dimakan (tabel 1)

Table 1. Signifikasi pengaruh pemberian ekstrak daun sirsak terhadap ulat krop

No	Variable Pengamatan	Signifikasi
1	Mortalitas pada Racun Kontak	**
2	Mortalitas pada Racun Perut	**
3	Luas Daun yang Dimakan	**

Mortalitas Ulat Krop pada Racun Kontak Ekstrak Daun Sirsak

Konsentrasi ekstrak daun sirsak melalui racun kontak memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap mortalitas ulat krop (Tabel 1). Mortalitas ulat krop tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi ekstrak sirsak 40ml/100ml (P4) yaitu sebesar 52% , kemudian

mortalitas menurun menjadi 32% pada konsentrasi ekstrak sirsak 30ml/100ml (P3), 24% pada konsentrasi ekstrak sirsak 20ml/100ml (P2), 20% pada konsentrasi ekstrak sirsak 10ml/100ml (P1), pada konsentrasi ekstrak 10ml/100ml dan sampai tidak terjadi kematian ulat krop pada

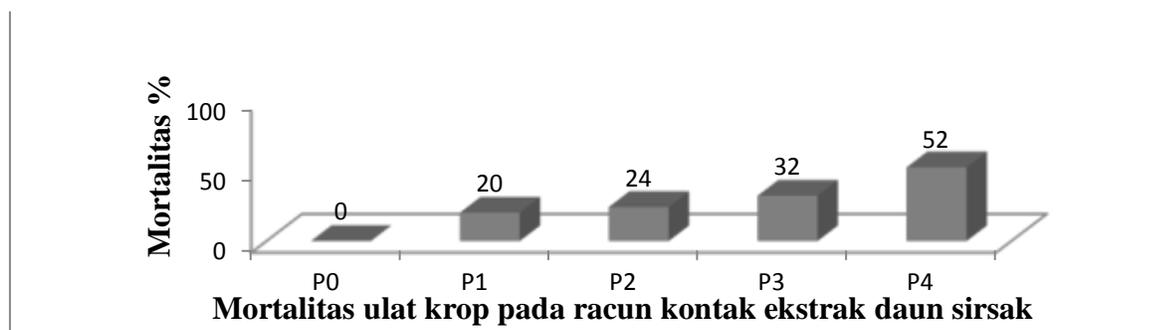
kontrol (Tanpa pemberian ekstrak sirsak) (Tabel 2)

Tabel Mortalitas larva hama ulat krop pada 6 hari setelah perlakuan ekstrak daun sirsak
Rata-rata Mortalitas (%)

Kosentrasi	Racun kontak (RK)	Racun Perut (RP)	Jumlah daun
P ₀	0a	0a	8.1a
P ₁	20a	4a	6.36b
P ₂	24b	20b	5.62c
P ₃	32b	28b	4.6d
P ₄	52bc	44cd	3.34e
BNT 5%	0.37	0.42	6.25

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut BNT 0.05

- P₀ : Kontrol
- P₁ : 10 ml/ 100mL aquades
- P₂ : 20 ml/ 100mL aquades
- P₃ : 30 ml/ 100mL aquades
- P₄ : 40 ml ml/ 100mL aquades



Gambar Mortalitas ulat krop pada racun kontak ekstrak daun sirsak

Keterangan :

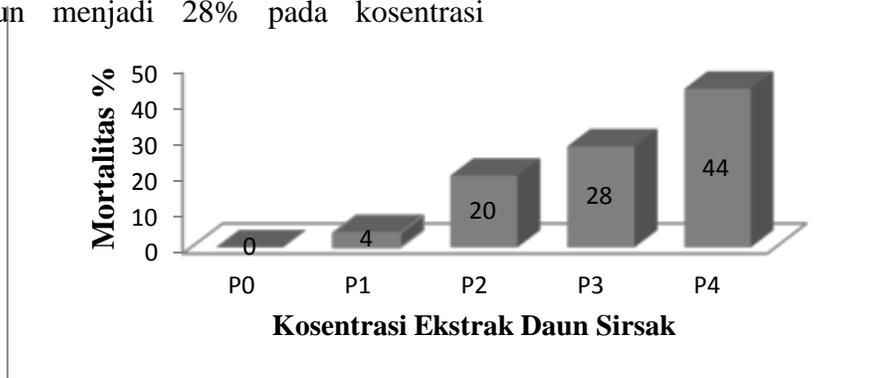
- P₀ : Kontrol
- P₁ : 10 ml/ 100mL aquades
- P₂ : 20 ml/ 100mL aquades
- P₃ : 30 ml/ 100mL aquades
- P₄ : 40 ml ml/ 100mL aquades

Mortalitas Ulat Krop pada Racun Perut

Konsentrasi ekstrak daun sirsak melalui racun perut memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap mortalitas ulat krop (Tabel 4). Mortalitas ulat krop tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi ekstrak sirsak 40ml/ 100ml (P4) yaitu sebesar 44%, kemudian mortalitas menurun menjadi 28% pada konsentrasi

Ekstrak Daun Sirsak

ekstrak sirsak 30ml/ 100ml (P3), 20% pada konsentrasi ekstrak sirsak 20ml/100ml (P2), 4% pada konsentrasi ekstrak sirsak 10ml/100ml (P1), pada konsentrasi ekstrak 10ml/100ml dan sampai tidak terjadi kematian ulat krop pada kontrol (Tanpa pemberian ekstrak sirsak)



Gambar Mortalitas ulat krop pada racun perut ekstrak daun sirsak

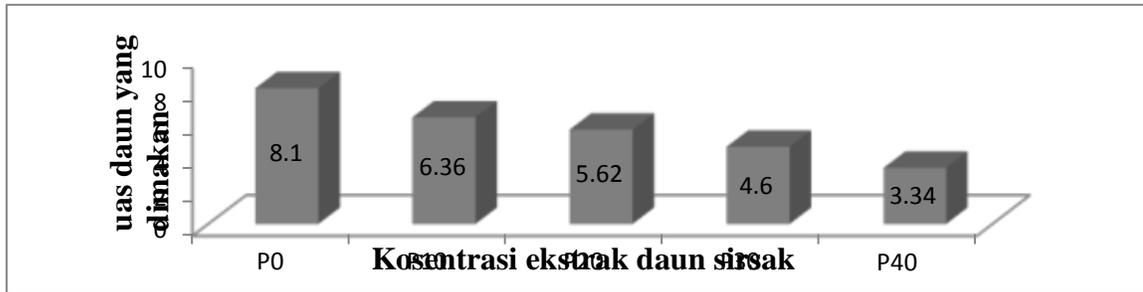
Keterangan Grafik :

- P₀ : Kontrol
- P₁ : 10 ml/ 100mL aquades
- P₂ : 20 ml/ 100mL aquades
- P₃ : 30 ml/ 100mL aquades
- P₄ : 40 ml ml/ 100mL aquades

Luas daun kubis yang dimakan ulat krop

Konsentrasi ekstrak daun sirsak memberikan pengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap daya maka hama ulat krop (gambar 5). Daya makan ulat krop tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi ekstrak sirsak P₀ (kontrol) yaitu sebesar 8,1%, kemudian menurun menjadi 6,36% pada konsentrasi ekstrak sirsak 10ml/ 100 ml

aquades (P₁), 5,26% pada konsentrasi ekstrak 20ml/ 100ml aquades (P₂), 4,6% pada ekstrak daun sirsak 30ml/ 100ml aquades, dan 3,34% pada ekstrak sirsak 40ml/ 100ml aquades. Disini tampak bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak yang diberikan maka luas daun kubis yang dimakan akan semakin kecil.



Gambar Jumlah Luas Daun yang Dimakan

Keterangan Grafik :

- P₀ : Kontrol
- P₁ : 10 ml/ 100ml aquades
- P₂ : 20 ml/ 100ml aquades
- P₃ : 30 ml/ 100ml aquades
- P₄ : 40 ml ml/ 100ml aquades

Pengamatan Daya Makan Hama Ulat Krop

Dari table 3 diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan hari pertama yang dilakukan pada pengamatan 4 jam sampai 8 jam terlihat keaktifan makan hama uji masih sangat signifikan (+) pada uji perlakuan. Di pengamatan hari ke dua terlihat pada perlakuan P2, P3 yang pada pengamatan jam 16.00-19.00 wita terjadinya kurangnya keaktifan makan pada hama uji (-) dibandingkan dengan perlakuan pada P1 dan P4 dan kontrol. Pada pengamatan jam ke 20.00-23.00 wita masih pada pengamatan hari ke dua sudah terlihat kurangnya keaktifan makan hama uji pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 (-) dibandingkan dengan kontrol. Dipengamatan Hari ketiga terlihat pada uji perlakuan P3 dan P4 sudah mulai adanya penurunan daya makan dibandingkan pada perlakuan uji P0, P1 dan

P2. Masuk pada pengamatan hari ke 4 perlakuan P2, P3, dan P4 sudah tidak ada keaktifan makan lagid ibandingkan dengan kontrol.

Ketidakaktifan makan pada larva uji diakibatkan oleh zat yang terkandung dalam ekstrak daun sirsak. Ekstrak daun sirsak mengandung senyawa Alkaloid yang berfungsi sebagai pelindung tanaman atau tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, zat saponin berfungsi sebagai memberikan rasa pahit pada tanaman sehingga daya makan pada hama uji akan menurun. Terjadinya kematian pada larva uji hal ini diakibatkan kurangnya proses pencernaan dalam tubuh hama uji yang diakibatkan oleh senyawa zat tanin yang terkandung dalam ekstrak daun sirsak.

Perlakuan	Waktu Pengamatan							
	1 Hari		2Hari		3Hari		4Hari	
	(06.00-10.00)	(11.00-15.00)	(16.00-19.00)	(20.00-23.00)	(06.00-10.00)	(11.00-15.00)	(16.00-19.00)	(20.00-23.00)

	Wita)							
P ₀	+	+	+	+	+	+	+	+
P ₁	+	+	+	-	+	+	+	-
P ₂	+	+	-	-	+	+	-	-
P ₃	+	+	-	-	-	-	-	-
P ₄	+	+	+	-	-	-	-	-

Tabel : Pengamatan Daya Makan Hama Ulat Krop

Keterangan :

- + : Aktifan makan
- : Tidakaktifan makan

PEMBAHASAN

Gejala awal keracunan pada racun kontak (RK) dan racun perut (RP)

Prilaku hama krop (*Crocidolomia pavonana* F) yang nampak pada perlakuan racun kontak adalah larva bergerak aktif naik ke permukaan wadah toples dan turun kembali. Pada perlakuan racun perut terlihat bahwa larva bergerak aktif pada daun kubis, kemudian naik ke atas wadah toples. Hal ini

awal dibandingkan perlakuan racun perut (RP), dan terjadi perubahan warna

Persentase mortalitas

Dari hasil analisis statistik perhitungan uji beda nyata menunjukkan bahwa pada aplikasi ekstrak daun sirsak baik yang diberikan melalui pakan maupun kontak berpengaruh nyata terhadap mortalitas uji hama ulat krop. Aplikasi ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 40 ml/100 mL aquades dapat membunuh 99% *Crocidolomia pavonana* F pada pengamatan hari ke 5. Dalam pengamatan ini masih tersisa beberapa larva instar 3 hama ulat krop yang mampu melanjutkan siklus hidupnya sampai stadia pupa dan imago. Pada konsentrasi Kontrol, P₁, P₂, P₃ dan P₄

tidak berlangsung begitu lama, dimana larva uji kembali aktif makan dan membentuk lipatan pada daun kubis sebagai pakannya. Kedua perlakuan menunjukkan gejala-gejala kematian yang sama hanya saja berbeda waktu, dimana perlakuan racun kontak (RK) lebih

yang sama pada kedua perlakuan yang diakibatkan oleh taraf kosentrasi.

sisal larva uji mampu bertahan hingga memasuki stadia pupa dan imago.

Mortalitas hama tertinggi didapat pada perlakuan P₄ yaitu pada perlakuan racun kontak maupun racun perut sebesar 52% dan 44%, sedangkan mortalitas yang terendah pada racun kontak maupun racun perut yaitu pada aplikasi uji P₀ dengan persentase yang sama sebesar 0%. terjadinya mortalitas kematian hama ini diakibatkan oleh zat yang spesifik terkandung pada daun sirsak yang dapat mampu menghambat perkembangan pertumbuhan dari larva hama ulat krop. senyawa kimia dari daun sirsak

tersebut yakni senyawa annonain yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* (Tohir 2010).

Kematian hama uji larva *Crocidolomia pavonana* F diakibatkan oleh senyawa yang terkandung dalam biopestisida daun sirsak, selain dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga hama, menghambat makan, dan juga dapat mematikan. Selain itu, biopestisida daun

Uji anti makan hama ulat krop

Dilihat dari konsentrasi ekstrak yang diberikan terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan makan luas daun yang dimakan semakin sedikit. Pada uji ekstrak terlihat sangat berbeda nyata pada aplikasi P₄ yaitu 3.34% dibandingkan Po sebagai Kontrol 8.1% dan pada konsentrasi P₁ 6.36%, P₂ 5.62%, P₃ 4.6%. Batasan mengenai konsentrasi yang efektif bagi senyawa yang bersifat anti makan belum ada standarnya. Beberapa peneliti mengatakan bahwa suatu senyawa yang mempunyai aktivitas sebagai anti makan terlihat berpengaruh pada konsentrasi yang dapat menghambat makan hingga 50% (Bernays dan Chapman 1978). Namun beberapa peneliti lainnya mengatakan bahwa senyawa anti makan efektif bila dapat menghambat makan sekitar 80-100% (Schoonhoven, 1982).

Ekstrak daun sirsak mulai konsentrasi P₂ 6.36% ,P₃ 4.6% hingga konsentrasi P₄ 3.34 % sudah menghambat makan *Crocidolomia pavonana* F. sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak daun sirsak mulai dari konsentrasi P₂ mempunyai aktivitas anti

sirsak juga mengandung senyawa *tannin* dalam kadar yang tinggi. Senyawa *tannin* merupakan suatu senyawa yang dapat memblokir ketersediaan protein dengan membentuk kompleks yang kurang bisa dicerna oleh serangga atau dapat menurunkan kemampuan pencernaan bagi serangga. Senyawa tersebut dapat menghambat atau memblokir aktivitas enzim pada saluran pencernaan sehingga akan merobek pencernaan serangga, dan akhirnya menimbulkan efek kematian bagi serangga Pabbage dan Tenrirawe (2007)

makan . ekstrak dengan konsentrasi P₄ pada penelitian ini merupakan konsentrasi yang mempunyai tingkat penghambatan makan paling tinggi yaitu 3.34%. penurunan konsumsi makan larva uji diduga karena kandungan senyawa alelokimia yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak. Kelompok senyawa pada tanaman sirsak adalah annonain, muricinine, reticuline, serta asam hidrosianik (Morton, 1987).

Menurut Schoonhoven (1982), alkaloid dan terpenoid sangat berpotensi sebagai penghambat makan sejumlah serangga. Biasanya pada larva Lepidoptera ditemukan suatu reseptor khusus berupa sel sensilla yang terdapat pada maksila. Sel tersebut dapat merespon berbagai alkaloid yang pada konsentrasi tertentu beraksi sebagai penghambat makan. Mulyaman dkk, 2000. Mengatakan bahwa senyawa yang berhasil yang diisolasi dari tanaman sirsak adalah acetoginin yang terdiri dari annonacin, asimisin, bulatacin, dan squamosin. Pada konsentrasi yang tertinggi acetoginin akan bersifat anti makan pada serangga,

sedangkan pada konsentrasi rendah bersifat sebagai racun perut dan dapat menyebabkan

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun sirsak sebagai pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap Pertumbuhan hama *Crocidolomia pavonana* F pada dosis 40ml/ 100ml aquades (P₄) terhadap uji mortalitas racun kontak maupun racun perut

SARAN-SARAN

Bedasarkan kesimpulan di atas maka dapat disarankan bahwa dalam pengendalian hama khususnya hama ulat krop sebaiknya menggunakan pestisida nabati ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 40ml /100ml

kematian.

dan berpengaruh nyata pada tingkat anti makan uji larva. Hasil perhitungan uji ekstrak P₄ memperlihatkan tingkat kematian yang cepat selama 5 hari, dan uji anti makan pada P₄ memperlihatkan penurunan makan yang sangat signifikan dibandingkan dengan uji larva kontrol

aquades, dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi untuk menentukan konsentrasi yang terbaik untuk penelitian dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimbawa, D, M., Sedemen. I, Nengah.Kartika. Ida, Ayu, Javandira. Cokorda, 2015 Formulasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) untuk mengendalikan hama krop (*Crocidolomia pavonana* F) pada tanaman kubis.
- Kardinan, ^b. 2002. Pestisida Nabati. Penebar Swadaya Jakart.
- Prijono D. 1999. Dalam Trisnowati B. dkk, (2012. Aktivitas insektisida ekstrak beberapa bagian tanaman *Aglaia odorata* Lour (Meliaceae) terhadap ulat crop kubis *Crocidolomia binotalis*. Kumpulan inti sari pada Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati. Balai Penelitian Tanaman Rempak dan Obat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Bogor.
- Septerina, N. J. (2002). Pengaruh ekstrak daun sirsak sebagai insektisida Rasional terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Paprika varietas Bell Boy. Dept. of Agronomy. Bandung.
- Suryaningsih E dan Hadisoeganda WW. 2004. dalam Abdul Mujib dkk, (2014). Pestisida Botani untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Edisi I. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung, 36 hlm.
- Tjokronegoro RK. 1987. Penelusuran senyawa kandungan Tumbuhan Indonesia : Bioaktif terhadap serangga. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Untung, K. 1996. Dalam Mayestic Silvery Chitami Mawutu, 2015 Pengantar pengelolaan hama terpadu. Gadjah Mada Universitas Press. Yogyakarta.

