



## **Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Nangka Bubur dan Lengkuas Merah terhadap Mortalitas serta Aktivitas Makan *Oxya chinensis* pada Tanaman Buncis**

**Sasabila Putri Saisar<sup>1\*</sup>, Sri Purwati<sup>1</sup>, Elsje Theodora Maasawet<sup>1</sup>,  
Suparno Putera Makkadafi<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

\*e-mail korespondensi: [ptrisasabila@gmail.com](mailto:ptrisasabila@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*The *Oxya chinensis* grasshopper is one of the insect pests of bean plants. One environmentally friendly alternative for controlling insect pests is using botanical pesticides. Plants with potential as botanical pesticides are jackfruit leaves and red galangal. The purpose of this study was to determine the effect of a combination of jackfruit leaf extract and red galangal on the mortality and feeding activity of the *Oxya chinensis* grasshopper pest. This type of research is a quantitative experiment with 5 concentration treatments and 4 repetitions. The parameters observed were the number of grasshopper deaths and the amount of leaf area consumed by grasshoppers in 24 hours. Data analysis used the non-parametric Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test. The results showed a significant effect on grasshopper mortality ( $p = 0.014$ ), especially at a concentration of 40%. The Mann-Whitney test further showed that all treatments were significantly different from the control, but not different between treatments. In contrast, feeding activity did not show a significant difference between treatments ( $p = 0.092$ ). It was concluded that the combination of jackfruit leaf extract and red galangal was effective in increasing the mortality of *Oxya chinensis* grasshoppers in 24 hours at a concentration of 40%, but had no significant effect on their feeding activity.*

**Keyword:** extract, mortality, grasshopper

### **ABSTRAK**

*Belalang *Oxya chinensis* merupakan salah satu serangga hama bagi tanaman buncis. Salah satu alternatif untuk pengendalian hama serangga yang ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan pestisida nabati. Tumbuhan yang dapat berpotensi sebagai pestisida nabati yaitu daun nangka dan lengkuas merah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah terhadap mortalitas dan aktivitas makan serangga hama belalang *Oxya chinensis*. Jenis penelitian ini kuantitatif eksperimen dengan 5 perlakuan konsentrasi dan 4 kali pengulangan. Parameter yang diamati yaitu jumlah kematian belalang dan jumlah luas daun yang dikonsumsi belalang dan durasi hanya 24 jam. Analisis data menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas belalang ( $p = 0,014$ ), khususnya pada konsentrasi 40%. Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda signifikan dibanding kontrol, namun tidak berbeda antar perlakuan. Sebaliknya, aktivitas makan tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p = 0,092$ ). Disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah efektif meningkatkan mortalitas belalang *Oxya chinensis* dalam 24 jam pada konsentrasi 40%, namun tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas makanannya.*

**Kata Kunci:** ekstrak, mortalitas, belalang



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## **PENDAHULUAN**

Sayuran menjadi sumber pangan yang penting bagi masyarakat karena kaya akan vitamin, mineral dan serta yang dibutuhkan untuk tubuh. Konsumsi sayur di Indonesia akan terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya kesadaran masyarakat terhadap gaya hidup sehat. Kebutuhan pangan yang meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk juga mendorong naiknya permintaan terhadap sayuran. Tingginya permintaan tersebut, ditambah dengan kondisi geografis yang mendukung untuk budidaya tanaman sayur, membuka peluang besar dalam pengembangan usaha pertanian sayuran (Sulthoni & Subekti, 2023).

Salah satu hasil pertanian yang dimanfaatkan yaitu tanaman buncis. Tanaman buncis termasuk salah satu sayuran kelompok kacang-kacangan yang cukup disukai masyarakat karena kandungan gizi yang tinggi terutama sebagai sumber protein nabati dan kaya vitamin seperti vitamin A, B, C yang bermanfaat bagi tubuh (Rindiani & Murtalaksono, 2019). Berdasarkan penelitian (Mutmainnah, 2019) salah satu lokasi yang berada di Kota Samarinda, kendala ataupun hambatan yang dihadapi para petani buncis adalah hama serangga atau penyakit. Hal tersebut menyebabkan tanaman rusak sehingga petani dapat mengalami gagal panen.

Menurut Badan Pusat Statistik (2023), di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, produksi buncis mengalami penurunan. Produksi buncis pada tahun 2022 mencapai 5.570 kwintal (kw) namun pada tahun 2023 menurun menjadi 928 kwintal (kw). Serangga hama dan penyakit yang menyerang tanaman buncis seperti Menurut (Anjarsari, 2023) bahwa rendahnya minat tersebut dipengaruhi oleh berbagai kendala, seperti serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terutama hama dan serangga, fluktuasi harga pasar, kualitas tanah yang kurang mendukung, curah hujan yang tidak menentu, penggunaan pestisida yang tidak teratur, serta pengelolaan media tanam yang belum optimal.

Kehadiran serangan serangga hama dan penyakit akan berpengaruh pada produksi yang menurun dan pemasaran yaitu harga akan menurun. Serangan OPT pada tanaman buncis dapat terjadi sejak tanaman berumur 2 minggu sesudah tanam sampai masa produksi atau panen. Serangga hama yang sering dijumpai tanaman buncis adalah belalang dan ulat, yang menyebabkan kerusakan pada daun dengan cara memakan daun serta buah buncis sehingga bagian tersebut menjadi berlubang (Utami, 2022). Salah satu cara untuk membasmi serangga pengganggu tanaman tersebut tanpa adanya berdampak negatif terhadap lingkungan adalah dengan memanfaatkan pestisida yang berasal dari tanaman (Eriyanti et al., 2024).

Penggunaan pestisida perlu dilakukan secara bijak dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan, terutama kualitas tanah dan air. Pengendalian hama pada tanaman buncis masih didominasi cara konvensional melalui pestisida kimia, karena dianggap lebih praktis dan cepat efektif. Penggunaan pestisida kimia tidak dapat diterapkan secara berkelanjutan karena berdampak negatif terhadap lingkungan dan meninggalkan residu berbahaya. Efeknya dapat menurunkan kualitas tanah, mengurangi produktivitas pertanian, serta menyebabkan kontaminasi pada tanaman (Dhaifulloh et al., 2024).

Pengendalian hama yang ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah salah satu alternatif yang ramah lingkungan dalam usaha pengendalian hama tanaman, termasuk pada serangga hama belalang *Oxya chinensis* atau dikenal belalang hijau (Ohee, 2024). *Oxya chinensis* yang lebih dikenal sebagai belalang hijau, memiliki ciri khas dominan warna hijau pada tubuh dan kakinya, dengan sayap luar berwarna coklat serta bagian perut berwarna kekuningan. Belalang hijau termasuk dalam kategori herbivora yang mengonsumsi daun-daunan. Spesies *Oxya chinensis* atau belalang hijau ini cenderung hidup secara berkelompok dan menyerang tanaman dalam jumlah dalam populasi besar. Sehingga banyak petani yang merasa khawatir dengan keberadaan belalang ini (Gayatri et al., 2021).

Pestisida nabati memiliki keunggulan karena senyawa organikanya mudah terdegradasi di alam, tetapi masih jarang digunakan di Indonesia. Namun, pestisida nabati tidak bekerja secepat pestisida kimia (Nurwana et al., 2024). Bahan yang digunakan sebagai pestisida nabati memiliki senyawa aktif yang dapat bekerja dengan mengganggu siklus hidup hama, dapat menurunkan nafsu makan, menghambat kemampuan makan, mengganggu sistem reproduksi serangga betina, memutus komunikasi antar serangga, serta mengusir hama dari tanaman (Sutriadi et al., 2019).

Tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus*) banyak ditemukan di lingkungan sekitar namun pemanfaatan sebagai bahan pestisida nabati masih terbatas. Mudah dikenali dari buahnya yang besar berbentuk lonjong, daunnya berbentuk lonjong, berwarna hijau mengkilap dibagian atas dan hijau muda di bagian bawah. (Phaomei and Mathew, 2019). Nangka memiliki berbagai varietas dengan perbedaan bentuk, warna, aroma, dan rasa, salah satunya nangka bubur. Nangka bubur memiliki kandungan air yang tinggi, tekstur daging buah cenderung lembek dan berwarna kuning pucat, aroma cukup kuat, namun cepat mengalami pembusukan (Dewi et al., 2021). Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada daun nangka yang telah dilakukan pada penelitian (Nurlistyarini & Yuniasih, 2023) bahwa terdeteksi hasil positif terhadap senyawa flavonoid, saponin, fenol, steroid, dan tannin yang berpotensi sebagai pestisida nabati pada tanaman. Senyawa flavonoid bersifat antifeedant sehingga dapat menurunkan nafsu makan belalang. Saponin dapat mengganggu metabolisme serangga dan fenol yang dapat bersifat toksik pada tubuh serangga.

Lengkuas merupakan tanaman yang dimanfaatkan terutama pada bagian rimpangnya. Terdapat dua jenis tanaman lengkuas, yaitu lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan lengkuas putih (*Alpinia galanga*) (Yanti, et al., 2020). Hasil pengujian fitokimia rimpang lengkuas merah pada penelitian (Hidayati et al., 2023) menunjukkan hasil positif pada kandungan senyawa yang sama seperti flavonoid, alkaloid, tannin, fenol, tripenoid dan saponin serta minyak atsiri yang bersifat toksik terhadap metabolisme tubuh serangga dan berpotensi sebagai pestisida nabati. Untuk tercapainya hasil yang optimal mengenai kandungan kombinasi ekstrak tersebut, maka perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi ekstrak daun nangka bubur (*Artocarpus heterophyllus*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap mortalitas dan aktivitas makan serangga hama belalang (*Oxya chinensis*) serta mengetahui konsentrasi yang efektif terhadap penggunaan kombinasi ekstrak tersebut.

## **METODE**

Jenis Penelitian ini merupakan kuantitatif eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu kontrol (0%) dan kombinasi ekstrak daun nangka bubuk (*Artocarpus heterophyllus*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%, masing-masing konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak empat kali. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan di Laboratorium Universitas Mulawarman.

Alat yang dibutuhkan yaitu blender, timbangan, toples kaca/wadah, botol spray, *rotary evaporator*. Bahan yang dibutuhkan yaitu daun nangka, lengkuas merah, etanol 96% dan aquades. Prosedur penelitian ini dimulai dengan pembuatan kombinasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% selama  $3 \times 24$  jam pada suhu ruang, kemudian disaring dan diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga menjadi ekstrak pekat. Dilanjut dengan uji fitokimia ekstrak dan pengenceran ekstrak untuk konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% dengan aquades 10ml ke dalam botol spray serta pengaplikasian pada serangga belalang. Pengaplikasian ekstrak pada belalang dilakukan dengan 2 kali semprot dan didiamkan di suhu ruang laboratorium 28°C selama 24 jam.

Serangga uji yang digunakan adalah belalang *Oxya chinensis*, yang menjadi serangga dominan pada tanaman buncis. Sampel sebanyak 100 ekor belalang yang dibagi dalam lima perlakuan dan empat kali ulangan. Setiap pengulangan terdiri dari 25 ekor belalang yang dibagi ke dalam 5 perlakuan. Pengamatan meliputi mortalitas serangga, yaitu persentase kematian belalang setelah 24 jam, serta aktivitas makan yang diukur berdasarkan selisih luas daun yang dikonsumsi sebelum dan sesudah perlakuan sebagai indikator efek antifeedant. Belalang ditangkap secara bertahap dan ditempatkan dalam toples berpenutup kain kasa. Setiap toples diberi satu helai daun berukuran sama, disemprot dua kali dengan larutan ekstrak masing-masing perlakuan, lalu didiamkan selama 24 jam. Data mortalitas belalang dianalisis menggunakan uji Non Parametrik dengan jenis uji Kruskal-Wallis. Untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut antar perlakuan dilakukan uji Mann-Whitney secara berpasangan dengan software SPSS. Uji mortalitas Non Parametrik digunakan ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas yang dibutuhkan untuk uji parametrik seperti ANOVA.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Uji Fitokimia Kombinasi Ekstrak**

Uji fitokimia ini dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa metabolik sekunder dalam ekstrak tumbuhan. Kandungan kimia yang diuji yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, saponin terpenoid dan fenol. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak kombinasi ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) membuktikan bahwa positif adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, terpenoid dan fenol. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna masing-masing dari kandungan senyawa tersebut.



**Gambar 1.** Hasil Uji Fitokimia

**Tabel 1.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak

Uji fitokimia	Hasil uji
Flavonoid	+
Alkaloid	+
Tannin	+
Saponin	+
Terpenoid	+
Fenol	+

Uji fitokimia menunjukkan bahwa keberadaan senyawa metabolit sekunder dapat dikenali melalui perubahan warna atau pembentukan endapan setelah penambahan pereaksi tertentu. Uji kandungan flavonoid dengan penambahan  $H_2SO_4$  ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning, merah, atau coklat. Kandungan alkaloid teridentifikasi melalui penambahan pereaksi Dragendorff yang menghasilkan endapan berwarna kuning kemerahan (Aliwu et al., 2020). Uji terhadap senyawa tannin dilakukan dengan penambahan  $FeCl_3$ , yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau. Kandungan saponin diuji dengan cara dikocok menggunakan air selama satu menit, dan dinyatakan positif apabila terbentuk busa yang stabil (Aliwu et al., 2020). Adapun kandungan terpenoid diuji menggunakan campuran asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat, yang kemudian dibiarkan beberapa menit hingga menunjukkan perubahan warna menjadi merah atau ungu sebagai indikasi positif.

Senyawa flavonoid dan alkaloid merupakan senyawa yang memiliki sifat toksik dan racun perut serta menghambat proses pencernaan apabila masuk ke dalam serangga (Fauzi, 2023). Pada kombinasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah terdapat senyawa bioaktif lain seperti tannin, saponin, dan minyak atsiri yang cara kerjanya bersifat biotoksi dan penolak terhadap serangga. Bau yang sangat tajam pada lengkuas serta senyawa metabolik dari tanaman dapat merusak organ pengecap pada serangga seperti mulut, penciuman dan fisiologi serangga.

### **Mortalitas Serangga Belalang**

Pengaplikasian dari kombinasi ekstrak daun nangka bubuk (*Artocarpus heterophyllus*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) memperlihatkan adanya pengaruh terhadap mortalitas serangga hama belalang *Oxya chinensis* selama 24 jam.



**Gambar 2.** Belalang yang mati setelah 24 jam

**Tabel 2.** Data Mortalitas Belalang *Oxya chinensis*

Ulangan	Perlakuan				
	kontrol (0%)	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%
1	0	2	1	1	2
2	0	1	2	2	2
3	0	1	2	3	2
4	0	2	2	2	3
<b>Jumlah</b>	0	6	7	8	9
<b>Rata-rata</b>	0	1,5	1,75	2	2,25

Tingkat mortalitas belalang mengalami peningkatan seiring dengan naiknya konsentrasi ekstrak kombinasi daun nangka dan lengkuas merah yang diberikan pada setiap perlakuan. Data dikumpulkan dari lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol (tanpa ekstrak), serta konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%. Hasil pengamatan menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan rata-rata kematian belalang seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Pada setiap tingkat konsentrasi kombinasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah masih menunjukkan hasil yang belum efektif, dengan nilai persentase kematian dibawah 80%. Menurut Azhari et al., (2022) menyatakan bahwa pestisida berasal dari tumbuhan dianggap efektif jika membunuh maksimal 80% serangga yang diuji. Tingkat kematian yang dicapai masih relatif lebih rendah dibanding pestisida kimia. Pestisida nabati umumnya memiliki daya bunuh lebih lambat dibanding dengan penggunaan pestisida kimia. Namun penggunaan pestisida nabati tetap dinilai penting karena lebih ramah lingkungan dan dapat menjadi opsi mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji Kruskal-Wallis karena data tidak memenuhi kriteria asumsi parametrik.

**Tabel 3.** Hasil uji Kruskal Wallis

Kruskal-Wallis H	12.440
Df	4
Asymp. Sig	.014

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai signifikansi 0,014. Nilai tersebut < 0,05 maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara salah satu atau beberapa perlakuan terhadap

mortalitas belalang. Untuk mengetahui secara lebih spesifik perlakuan yang menunjukkan berbeda secara signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney secara berpasangan antara kelompok kontrol dan masing-masing kelompok perlakuan berdasarkan konsentrasi.

**Tabel 4.** Uji Mann-Whitney

Uji berpasangan	Hasil
<b>Kontrol dengan Konsentrasi 10%</b>	Nilai p = 0,013 < 0,05 (terdapat perbedaan signifikan)
<b>Kontrol dengan Konsentrasi 20%</b>	Nilai p = 0,011 < 0,05 (terdapat perbedaan signifikan)
<b>Kontrol dengan Konsentrasi 30%</b>	Nilai p = 0,013 < 0,05 (terdapat perbedaan signifikan)
<b>Kontrol dengan Konsentrasi 40%</b>	Nilai p = 0,011 < 0,05 (terdapat perbedaan signifikan)
<b>Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 20%</b>	Nilai p = 0,495 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
<b>Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 30%</b>	Nilai p = 0,343 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
<b>Konsentrasi 10% dengan konsentrasi 40%</b>	hasil nilai p = 0,096 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
<b>Konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%</b>	Nilai p = 0,186 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
<b>Konsentrasi 20% dengan konsentrasi 40%</b>	Nilai p = 0,186 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)
<b>Konsentrasi 30% dengan konsentrasi 40%</b>	Nilai p = 0,617 > 0,05 (tidak terdapat perbedaan yang signifikan)

Uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan semua perlakuan (10%, 20%, 30%, dan 40%) dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi perlakuan antara 10% dengan 20%, 20% dan 30%, 20% dan 40%, 30% dan 40% dengan hasil seluruh nilai signifikan lebih dari 0,05. Hal ini memungkinkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak mulai mencapai titik jenuh konsentrasi serya ketahanan individu terhadap senyawa metabolit terhadap serangga juga dapat mempengaruhi hasil. Namun pada konsentrasi 40% dapat dianggap sebagai konsentrasi paling optimal karena memiliki nilai signifikan terendah dibanding kontrol.

### Aktivitas Makan Belalang

Aktivitas makan belalang diukur setelah dilakukan 24 jam pengamatan. Pengukuran jumlah konsumsi pakan dilakukan dengan cara manual kertas milimeter. Pengukuran daun dilakukan dengan kertas milimeter blok dengan cara meletakkan daun diatas kertas dan pola daun diikuti. Luas daun diperoleh berdasarkan jumlah kotak yang terdapat dalam pola daun (Andrian et al., 2022).

**Tabel 5.** Jumlah Konsumsi Pakan (cm<sup>2</sup>)

Ulangan	Perlakuan				
	0%	10%	20%	30%	40%
<b>1</b>	22,25	21	20,25	29,25	23,25
<b>2</b>	33,25	15,75	27,75	21,25	19,25
<b>3</b>	26,75	19,75	22,75	21	19,5
<b>4</b>	27,5	26,25	25	20,25	19
<b>Jumlah</b>	109,75	82,75	95,75	91,75	81
<b>Rata-rata</b>	27,44	20,69	23,94	22,94	20,25

Jumlah konsumsi pakan daun pada tabel 5 diatas oleh serangga belalang *Oxya chinensis* berbeda beda antar perlakuan. Rata-rata konsumsi tertinggi ditemukan pada konsentrasi 0% yaitu sebesar 27,44 cm<sup>2</sup>. Sementara jumlah pakan daun terendah yaitu pada konsentrasi 40% sebesar 20,25 cm<sup>2</sup>.

**Tabel 6.** Hasil uji Kruskal-Wallis

<b>Kruskal-Wallis H</b>	<b>7.987</b>
<b>Df</b>	4
<b>Asymp. Sig</b>	.092

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis terhadap data jumlah konsumsi pakan belalang dengan lima konsentrasi berbeda (0%, 10%, 20%, 30%, 40%) diperoleh nilai statistic Kruskal-Wallis sebesar 7.987 dengan derajat bebas (df) 4 dan nilai signifikansi sebesar 0,092. Nilai signifikansi ( $p > 0,05$ ) maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam jumlah konsumsi pakan belalang antar perlakuan. Variasi konsentrasi ekstrak kombinasi daun nangka dan lengkuas merah yang disemprotkan pada pakan belalang *Oxya chinensis* tidak cukup kuat untuk memengaruhi jumlah konsumsi pakan secara signifikan dalam waktu 24 jam. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, seperti flavonoid, alkaloid saponin, atau tanin, belum mencapai kadar yang efektif untuk menimbulkan efek antifeedant atau penekanan nafsu makan pada serangga tersebut. Metode pengaplikasian yang belum sesuai dan toleransi dari belalang terhadap senyawa-senyawa tersebut, sehingga setelah menyemprotkan pakan serangga tetap melakukan aktivitas makan. Hal lain juga memungkinkan bahwa pengamatan selama 24 jam mungkin belum cukup untuk menunjukkan dampak perlakuan secara nyata terhadap perilaku makan.

Menurut Tima & Supardi (2021) bahwa senyawa alkaloid memiliki sifat toksik terhadap serangga karena berfungsi sebagai racun perut yang mengganggu sistem pencernaan serta reseptor perasa pada mulut serangga. Senyawa flavonoid dapat menjadi racun yang bekerja secara perlahan dengan cara menghambat metabolisme dan mempengaruhi sistem saraf, sehingga dapat menyebabkan kematian. Peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan jumlah kematian belalang, semakin tinggi konsentrasi maka jumlah belalang yang mati juga meningkat, jika konsentrasinya menurun maka jumlah belalang yang mati akan menurun atau lebih sedikit (Nik et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa apabila perlakuan konsentrasi ekstrak daun nangka dan lengkuas merah meningkat, maka jumlah konsumsi daun sebagai pakan belalang *Oxya chinensis* semakin menurun atau berkurang.

Menurut penelitian sebelumnya, efektivitas senyawa nabati sebagai antifeedant sangat dipengaruhi oleh konsentrasi, metode aplikasi, serta durasi perlakuan. Hasil penelitian dari Azhari et al., (2022) pengujian dilakukan dengan mencelupkan pakan ke dalam ekstrak selama 5 menit dan dikering anginkan, dan pengamatan dilakukan selama 6 hari setelah aplikasi. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan pengujian lanjutan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, durasi pengamatan yang lebih panjang, atau metode aplikasi lain seperti pencelupan pakan agar kontak senyawa aktif dengan pakan lebih merata.

Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan kriteria tambahan seperti ukuran belalang yang digunakan, jenis belalang yang berbeda, dan metode pembuatan ekstrak yang sesuai dengan bahan yang digunakan.

## KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak daun nangka bubuk dan lengkuas merah memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat mortalitas belalang *Oxya chinensis* pada konsentrasi 40% dalam 24 jam. Namun tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas makan serangga belalang *Oxya chinensis*. Belalang masih tetap mengosumsi pakan yang telah diberi perlakuan sehingga didapatkan hasil tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada jumlah konsumsi antar perlakuan. Efektivitas ekstrak lebih cenderung bekerja melalui mekanisme toksik dibandingkan sebagai penekan aktivitas makan. Penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis antaranya penggunaan metode manual dalam mengukur konsumsi daun belalang, durasi pengamatan yang relatif singkat, sehingga hasil belum sepenuhnya menentukan efek jangka panjang. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan melakukan uji konsentrasi lebih tinggi, dengan durasi pengamatan yang lebih panjang dan metode aplikasi ekstrak yang perlu divariasikan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat memberikan acuan mengenai kombinasi ekstrak tanaman sebagai alternatif pestisida nabati yang ramah lingkungan

## DAFTAR RUJUKAN

- Aliwu, I., Rorong, J. A., & Suryanto, E. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Efek Sedatif Pelarut dari Daun Takokak (*Solanum Turvum Swartz*) Pada Tikus Putih Galur Wistar. *Chemistry Progress*, 13(1), 6–10. <https://doi.org/10.35799/cp.13.1.2020.28795>
- Andrian, R., Agustiansyah, A., Junaidi, A., & Lestari, D. I. (2022). Aplikasi Pengukuran Luas Daun Tanaman Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Android. *Jurnal Agrotropika*, 21(2), 115. <https://doi.org/10.23960/ja.v21i2.6096>
- Anjarsari, I. R. D. (2023). Prospek Pengembangan Budidaya Buncis Dusun Cikeuyeup Kecamatan Sukasari Kabupaten Sumedang. *Dharmakarya*, 12(3), 374. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i3.42818>
- Azhari, D., Sudirman, A., & Maryanti, M. (2022). Uji Efektivitas Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) pada Mortalitas Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis spp.*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 10(2), 97–104. <https://doi.org/10.25181/jaip.v10i2.2283>
- Dewi, R. S., Hardiansyah, & Mahrudin. (2021). *Keanekaragaman Jenis Artocarpus di Bantara Sungai Desa Beringin Kecana Kecamatan Tabunganen Kalimantan Selatan*. 13, 124–136.
- Dhaifulloh, A. D., Khayumi, B. I., Legawa, D. T., Ansya, M. K. A., & Radianto, D. O. (2024). Dampak Penggunaan Pestisida Kimia Terhadap Kualitas Tanah dan Air Sungai di Daerah Pertanian. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 197–208. <https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.280>
- Eriyanti, D., Lumowa, S. V. T., Herliani, H., & Masitah, M. (2024). Potensi Pestisida Nabati Kombinasi Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla King*) Guna Menekan Hama Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 5(2), 170–178. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v5i2.151>
- Gayatri, L. R., Nurul, M., & Nisak, F. (2021). Keanekaragaman Hama Tanaman Padi dari Ordo Orthoptera pada Ekosistem Sawah di Desa Mantingan Kabupaten Ngawi. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 11(2), 151–157. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.479>
- Hidayati, D. A., Prajitno, A., Sulistyawati, T. D., Pratama, G., & Nilakandhi, T. (2023). Antibacterial Activity of Red Galangal (*A. purpurata*) Extract on the Growth of *E. tarda* Bacteria. *Journal of*

*Aquaculture and Fish Health*, 12(1), 127–134. <https://doi.org/10.20473/jafh.v12i1.37056>

- Lumowa, S. V. T., & Nurbayah. (2017). Kombinasi Ekstrak Cabe Jawa ( *Piper retrofractum* Vahl .) dan Jahe Merah ( *Zingiber officinale* var . *amarum* ) sebagai Insektisida Nabati pada Tanaman Sawi ( *Brassica juncea* L .). *Bioedukasi*, 10, 65–70.
- Nik, N., Rusae, A., & Atini, B. (2017). Identifikasi Hama dan Aplikasi Bioinsektisida pada Belalang Kembara (*Locusta migratoria* L) sebagai Model Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sorgum. *Savana Cendana*, 2(03), 46–47. <https://doi.org/10.32938/sc.v2i03.165>
- Nurlistyarini, S., & Yuniasih, D. I. (2023). Peran Daun Nagka *Artocarpus Heterophyllus* di Bidang Dermatologi : Tinjauan Literatur. *Journal of Dermatology, Venereology and Aesthetic*, 5(1), 1–6.
- Nurwana, N., Lumowa, S. V. T., Herliani, H., & Purwati, S. (2024). Pengaruh Kombinasi Pestisida Nabati Terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 5(2), 188–196. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v5i2.150>
- Ohee, D. S. R. (2024). Efektifitas Insektisida Campuran Daun Mimba Dan Daun Sirsak Terhadap Pengendalian Hama Belalang (*Oxya Chinenis*) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Javanica*, 3(1), 50–59. <https://doi.org/10.57203/java>
- Rindiani, R., & Murti Laksono, A. (2019). Perbandingan Budidaya Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*) Kalimantan Utara dan Jawa Barat. *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.35334/jpen.v2i1.1502>
- Saubari, Y., Nastiti, K., & Mambang, M. (2020). Uji Farmakognostik dan Identifikasi Senyawa Pada Beberapa Tingkatan Fraksi Ekstrak Etanol Daun Lengkuas (*Alpinia galanga*). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 1(1), 102–110. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v1i1.27>
- Sulthoni, N. R., & Subekti, S. (2023). Perilaku Petani dalam Budidaya Sayuran Daun di Desa Sukorambi Kabupaten Jember Jawa Timur. *AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation*, 3(2), 61–71. <https://doi.org/10.55180/aft.v3i2.742>
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Anicetus Wihardjaka. (2019). Botanical pesticide: the prospect of environmentally friendly pest control. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89–101.
- Tima, M. T., & Supardi, P. N. (2021). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Ruba Re'e dan Uji Aktivitasnya sebagai. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 18(2), 125–136.
- Utami, E. P., & Febimeliani, S. (2022). Teknik Budidaya Tumpang Sari Buncis Kenya (*Phaseolus vulgaris* L.) di Gapoktan Lembang Agri. *Media Agribisnis*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.35326/agribisnis.v6i1.1369>