

POTENSI GALAM (*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI PESTISIDA NABATI DALAM MENEKAN SERANGAN *Spodoptera frugiperda* PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)

**Muhammad Indar Pramudi*, Yusriadi Marsuni, Salamiah, Rina Lestari,
Devaliana catria Fikasari, Saras Bersinar**

¹Prodi Proteki Tanaman Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km. 36 Simpang Empat Banjarbaru Kalimantan Selatan

*muhammadindarpramudi@ulm.ac.id; yusriadimarsuni@ulm.ac.id; salamiah@ulm.ac.id; alishbarina@gmail.com; dcfikasari283@gmail.com; sarasbersinar023@gmail.com

Submit: 4 Mei 2024

DIterima: 18 Agustus 2024

ABSTRAK

Sporodptera frugiperda adalah hama yang menyerang tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) penyebab rendahnya produksi jagung di Indonesia. Pengendalian yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan rawa berupa galam. Tumbuhan galam mengandung senyawa toksik berupa polifenol, flavonoid, dan terpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi daun galam sebagai pestisida alami untuk *S. frugiperda*. Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Juli 2024 di Desa Bentok Darat, Kecamatan Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 2 kontrol, yaitu G1 = Larutan daun galam 4%; G2 = Larutan daun galam 8%; G3 = Larutan daun galam 12%, G4 = Larutan daun galam 16%; K0 = Kontrol air dan; KS2= Konsentrasi lamda sihalotrin 1 ml/L yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Pengamatan dilakukan 7 hari sekali untuk melihat pengaruh larutan daun galam terhadap kejadian serangan, intensitas serangan dan kerusakan tongkol jagung. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa larutan daun galam dengan konsentrasi 4%, 8%, 12%, dan 16% berpengaruh dalam menekan kejadian serangan, intensitas serangan dan kerusakan tongkol. Konsentrasi larutan 16% terbukti efektif menekan kejadian serangan sebesar (13,02%), intensitas serangan sebesar (1,36%) dan kerusakan tongkol (25%).

Kata kunci: Galam, Larutan, Metabolit Sekunder, Toksik, Tumbuhan Rawa

PENDAHULUAN

Jagung manis adalah tanaman dari keluarga rumput-rumputan (Gramineae), dengan genus *Zea* dan spesies *Zea mays* *saccharata*. Jagung manis mengandung endosperma yang transparan, kulit biji yang tipis, kandungan pati yang rendah, dan biji yang berkerut ketika mendekati masa panen. Produk utama jagung manis adalah buahnya, yang juga dikenal sebagai tongkol. Biji jagung manis tersedia dalam berbagai bentuk, warna, dan kandungan endosperma. Biji jagung manis terdiri dari tiga bagian utama yaitu kulit biji, endosperma, dan embrio [16]. Menurut data dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Selatan [9], produksi dan luas panen jagung di Kalimantan Selatan mencapai 442.883 ton pada tahun 2018 dan 691.641 ton pada tahun 2019. Namun, pada tahun 2020, produksi jagung turun menjadi 337.493 ton. Pada tahun 2021, produksi jagung kembali turun menjadi 264.168 ton.

Luas serangan OPT pada jagung manis meningkat 102,23 ha pada tahun 2020, 150,63 ha pada tahun 2021, dan 771,56 ha pada tahun 2022[18]. Menurut data statistik BBPOPT [6], kejadian luas serangan yang disebabkan OPT berupa *Spodoptera frugiperda* MT 2021/2022 secara nasional adalah seluas 21.910,1 ha atau sebesar 80,4 % dari luas prakiraannya yaitu 27.267 ha.

Jagung dibutuhkan sebagai bahan utama pembuatan pakan, pangan dan sumber energi menjadi suatu tantangan untuk memenuhi jumlah permintaan pasar di masa yang akan datang. Namun, banyaknya berbagai hambatan tidak dapat mencapai sasaran yang diinginkan [41]. Menurut Fattah & Hamka [12], salah satu tantangan dalam pengembangan jagung di Indonesia adalah pengaruh dari faktor abiotik dan biotik. Perubahan iklim merupakan salah satu faktor abiotik yang menghambat pengembangan jagung sedangkan, tingginya tingkat serangan hama dan penyakit menjadi kendala pada faktor biotik [41]. Menurut Baco & Tandiabang [5], penggunaan varietas lokal, kesuburan tanah yang kurang optimal dan tingginya serangan hama maupun penyakit merupakan penyebab rendahnya hasil jagung di Indonesia.

Spodoptera frugiperda adalah hama yang berasal dari daerah tropis dan subtropis di Amerika, merupakan hama yang paling sering menyerang tanaman jagung. Pada tahun 2016, melaporkan bahwa hama ini telah menyebar di beberapa bagian, termasuk Afrika Barat dan Afrika Tengah [13]. Hama ini muncul pertama kali di Indonesia pada bulan Desember 2019, pada musim tanam jagung di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jika tidak dikendalikan, tingkat serangannya dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80% maupun puso [29].

Galam merupakan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Menurut Asikin & Lestari [3], ekstrak dari daun tanaman galam efektif menekan hama seperti belalang, ulat grayak, ulat plutella, dan ulat krop kubis pada tanaman sawi. Ekstrak daun galam mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik, antara lain alkaloid, polifenol, kuinon, flavonoid, dan saponin, yang dapat digunakan sebagai insektisida terhadap hama. Senyawa-senyawa tersebut dapat menyebabkan antifertilitas, racun perut, racun pernafasan, penghambat nafsu makan (*antifeedant*). Saat ini belum ada penelitian mengenai penggunaan insektisida nabati yang berasal dari daun galam untuk mengendalikan hama *S. frugiperda*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian Desa Bentok Darat, Kecamatan Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut yang berlangsung sejak November 2023 hingga Maret 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang meliputi empat perlakuan dan dua kontrol. Setiap perlakuan memiliki empat kali ulangan, dengan total 24 unit percobaan. Perlakuan yang akan diberikan antara lain sebagai berikut:

- G_1 = Larutan daun galam 4% = 8 ml + 192 ml air
 G_2 = Larutan daun galam 8% = 16 ml + 184 ml air
 G_3 = Larutan daun galam 12% = 24 ml + 176 ml air
 G_4 = Larutan daun galam 16% = 32 ml + 168 ml air
 K_0 = Kontrol air
 KS_2 = Konsentrasi lamda sihalotrin 1 ml/L

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Lokasi Lahan

Lokasi penelitian berada di Desa Bentok Darat dengan titik koordinat $3^{\circ}34'5''S$ $114^{\circ}50'10''E$. Lahan yang digunakan merupakan lahan yang bersebelahan dengan lahan petani jagung lain dan tidak terlalu jauh tanaman lain sehingga tanaman mendapatkan pencahayaan yang merata.

Penentuan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan luas petak yaitu $1 \times 1 \text{ m}^2$, dengan jumlah tanaman jagung sebanyak 16 kemudian menentukan 5 tanaman yang tersebar secara diagonal dengan ukuran $12,5 \times 12,5 \text{ cm}$. Pada setiap titik lokasi pengambilan sampel dipilih lima tanaman sampel.

Persiapan Lahan

Persiapan lahan bertujuan untuk menciptakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan maupun perkembangan tanaman. Struktur tanah yang gembur akan memudahkan akar menembus partikel-partikel tanah. Lahan untuk menanam jagung dibersihkan dengan menggunakan traktor rotary agar gulma maupun sisa tanaman tercabut dan sekaligus menggemburkan tanah. Membalik tanah akan membuat tanah terpapar sinar matahari, sehingga dapat membunuh patogen pembawa penyakit pada tanaman. Pembuatan petak dilakukan dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ sebanyak 24 petak. Petak yang dibuat diberi jarak 50 cm antar petak yang lain.

Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan pada petak yang sudah ditulup dengan kedalaman 5 cm. Setelah itu benih jagung dimasukan ke dalam lubang tanam dengan jarak tanam $25 \times 25 \text{ cm}$. Masukkan dua benih jagung ke dalam lubang tanam lalu tutup dengan tanah di sekitarnya.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan beberapa cara, yaitu penyiraman, penyulaman, penyiangan dan pemupukan dengan dosis yang sesuai serta pembumbunan. Menyiram jagung dilakukan secara intensif pada pagi dan sore hari pada awal pertanaman. Apabila hujan maka penyiraman dilakukan cukup satu hari sekali, karena jika kondisi tanah terlalu lembab maka jagung akan membusuk.

Pembuatan Pestisida Nabati

Bahan yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih, ditiriskan dan dikeringkan selama 30 menit. Bahan pestisida nabati tersebut kemudian dilumatkan dengan blender hingga halus dan kering. Selanjutnya, daun galam yang telah menjadi serbuk direndam dengan air sumur menggunakan perbandingan 1:1 yaitu (200 g bagian tanaman galam : air 200 ml). Kandungan mineral yang tinggi pada air sumur memudahkan senyawa metabolit sekunder pada larutan daun galam larut. Kedua bahan tersebut didiamkan selama 24 jam ke dalam wadah yang tertutup. Kemudian larutan tadi diremas hingga mengeluarkan air dan disaring untuk menghilangkan endapannya. Perekat dimasukkan dan diencerkan dengan air sebelum diaplikasikan [15].

Aplikasi Pestisida Nabati

Pestisida nabati diaplikasikan pada tanaman saat tanaman berumur 0, 5, 10, 15, 20, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, atau 70 hari setelah tanam (hst). Pengaplikasian dilakukan saat pagi hari namun apabila hujan turun, sebaiknya pestisida diaplikasikan kembali. Air hujan dapat melarutkan pestisida menyebabkan tidak dapat memengaruhi sasaran pengendalian. Pestisida kemudian diaplikasikan menggunakan *sprayer* dengan dosis 400-500 L/ha [14].

Pengamatan

Rumus Wiryadiputra [38], digunakan untuk perhitungan parameter pengamatan pertama, yaitu kejadian serangan *S. frugiperda* :

$$P = \frac{H}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Kejadian serangan hama

H = Banyaknya tanaman yang terserang

T = Jumlah seluruh tanaman yang diamati (16 tanaman/ petak)

Intensitas serangan *S. frugiperda* dihitung dengan rumus Natawigena (1993) dalam (Maharani *et al.*, [21]) sebagai berikut:

$$IS = \sum_{i=0}^4 \frac{(ni \times vi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Intensitas serangan

n = Jumlah daun yang menunjukkan skala (v)

v = Nilai skor daun (0-4)

Z = Skala tertinggi (4)

N = Jumlah daun yang diamati

Parameter pengamatan ketiga adalah persentase kerusakan tongkol yang disebabkan oleh *S. frugiperda*. Pengamatan dilakukan ketika tanaman menghasilkan tongkol pertama hingga memasuki panen (71 hst). Persentase kerusakan tongkol dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [4]:

$$\text{Persentase Serangan} = \frac{\text{Jumlah tongkol terserang}}{\text{Jumlah tongkol total}} \times 100\%$$

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah uji homogenitas ragam Bartlett. Uji lanjutan dilakukan apabila data homogen menggunakan uji Analisis Variansi (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata, maka akan diuji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali sejak fase vegetatif dan generatif serta sebelum pengamatan diaplikasikan pestisida abati. Parameter pada penelitian ini adalah persentase kejadian serangan hama, intensitas serangan serta kerusakan pada tongkol jagung. Hasil pengamatan pada minggu pertama (7 hst) belum ditemukan gejala serangan hama. Serangan terlihat pada minggu kedua hingga minggu ke sepuluh.

Kejadian Serangan

Data kejadian serangan *S. frugiperda* dilakukan uji homogenitas Bartlett didapatkan bahwa hasil data seragam. Selanjutnya dianalisis dengan ragam ANOVA untuk melihat pengaruh pestisida nabati terhadap tanaman kontrol. Hasil uji BNJ 5% memperlihatkan perlakuan larutan daun galam berpengaruh sangat nyata terhadap kontrol air maupun kontrol kimia (Tabel 1).

Pengamatan pada perlakuan G_4 berpengaruh sangat nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan K_0 memiliki persentase serangan *S. frugiperda* tertinggi, yaitu (46,41%), sedangkan G_4 memiliki persentase serangan terendah (13,02%).

Pengamatan pada perlakuan kontrol kimia memperlihatkan tingginya persentase kejadian serangan hama FAW dibandingkan dengan pestisida nabati. Hal ini diduga karena terjadinya resistensi pada pestisida sintetik yang digunakan. Berdasarkan sumber informasi yang diperoleh dari petani setempat mengatakan bahwa pestisida dengan bahan aktif lamda sihalotrin telah digunakan oleh petani jagung dalam beberapa tahun terakhir namun hasilnya tidak efektif dalam mengendalikan hama *S. frugiperda*.

Tabel 1. Persentase Kejadian Serangan *S. frugiperda*

Perlakuan	Rata-rata (%)
K_0 (Kontrol air)	46,41 ^f
KS_2 (Konsentrasi <i>lamda sihalotrin</i> 1 ml/L)	40,47 ^e
G_1 (Larutan daun galam 4%)	28,84 ^d
G_2 (Larutan daun galam 8%)	23,30 ^c
G_3 (Larutan daun galam 12%)	18,72 ^b
G_4 (Larutan daun galam 16%)	13,02 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Soedarto [34], melaporkan bahwa serangga dianggap resisten terhadap suatu insektisida apabila tidak dapat dibunuh dengan dosis yang dianjurkan. Terjadinya penurunan efektivitas suatu teknologi pengendalian menunjukkan indikasi resistensi pada serangga target [35]. Serangga dapat resisten terhadap insektisida selama bertahun-tahun atau bahkan puluhan tahun. Pada tahun 1880, pengendalian hama kumbang colorado pada tanaman kentang di Long Island (AS) menggunakan senyawa arsenik, hingga pada tahun 1940-an kumbang colorado mengalami gejala resistensi. Kemudian pengendalian dilakukan dengan senyawa fenvalerat namun resistensi terjadi dalam kurun waktu tiga tahun, sedangkan karbofuran tidak efektif lagi setelah diaplikasikan selama dua tahun [10].

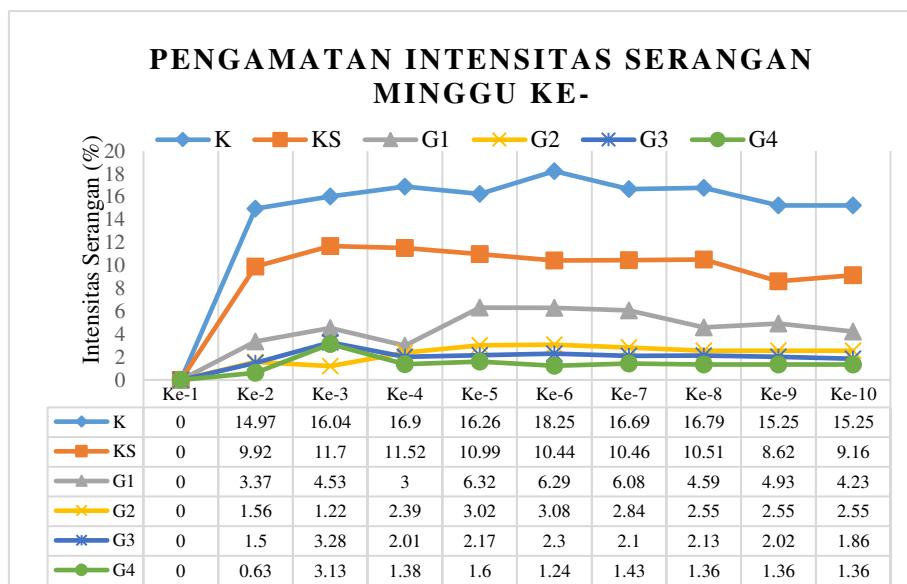
Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang diberi berbagai konsentrasi perlakuan larutan galam berpengaruh nyata terhadap kejadian serangan hama. Perlakuan dengan konsentrasi pestisida yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap serangan hama terutama pada konsentrasi G_4 . Konsentrasi larutan yang tinggi pada perlakuan yang diberikan menyebabkan senyawa metabolit sekunder yang ada pada larutan galam akan semakin pekat sehingga lebih efektif dalam menekan persentase serangan hama dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu G_1 , G_2 dan G_3 .

Menurut Priyono (1994) dalam Marhaeni [22], penggunaan konsentrasi yang tinggi akan meningkatkan kandungan bahan aktif dalam larutan, yang menyebabkan meningkatnya toksitas pestisida nabati. Tingginya potensi racun berhubungan positif dengan tingginya tingkat kematian larva. Peningkatan mortalitas larva dengan konsentrasi ekstrak yang tinggi diduga berkaitan dengan kekurangan nutrisi yang dikonsumsi oleh larva sebagai akibat dari adanya senyawa anti-

makan di dalam ekstrak, di samping tingginya kandungan bahan aktif yang beracun. Bahan kimia ini termasuk triterpenoid dan tanin.

Intensitas Serangan

Serangan baru pada tanaman jagung manis yang diamati ditemukan dari fase vegetatif sampai generatif. Memasuki fase generatif intensitas serangan *S. frugiperda* mengalami penurunan diduga disebabkan oleh tekstur daun jagung yang berbulu dan kasar sehingga hama tersebut lebih memilih menyerang tongkol jagung (Gambar 1).



Gambar 1. Intensitas serangan *S. frugiperda* pengamatan 1-10

Perlakuan K₀, K₂, G₁, G₂, G₃, dan G₄ pada minggu pertama pengamatan tidak ditemukan adanya serangan. Tidak ditemukan adanya serangan hama pada pengamatan pertama diduga karena hama tersebut belum menyerang tanaman jagung di lahan penelitian. Tanaman kontrol pengamatan kedua (umur 2 minggu) memiliki intensitas serangan tertinggi yaitu 29,69%. Selanjutnya disusul oleh perlakuan kontrol kimia dengan bahan aktif lamda sinalotrin sebesar (9,92%). Pemberian pestisida nabati daun galam berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan *S. frugiperda*. Pada ketiga larutan daun galam dengan konsentrasi G₁, G₂, G₃, dan G₄ mendapatkan intensitas terendah yaitu (3,37%), (1,56%), (1,5%) dan (0,63%). Pada pengamatan minggu ke-3 pada perlakuan G₂ memiliki intensitas serangan terendah dibandingkan dengan perlakuan G₁, G₃ dan G₄ diduga pada perlakuan tersebut tanaman sedang tumbuh dengan subur sehingga tampak berwarna hijau.

Warna dedaunan yang tampak hijau akan terlihat berwarna kuning di mata serangga yang menyebabkan serangga tertarik untuk datang. Warna-warna kontras seperti biru, kuning, hijau dan merah menarik serangga untuk datang. Serangga memiliki cara yang berbeda dari manusia dalam melihat. Perpaduan warna biru dan kuning menghasilkan warna hijau, serangga melihatnya sebagai warna kuning dan biru secara terpisah [17].

Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa pemberian larutan daun galam dapat menekan tingkat intensitas serangan hama *S. frugiperda*, dengan pengaruh yang bervariasi tergantung perlakuan yang digunakan. Perlakuan K₀ (15,25%), K₂ (9,16%), G₁ (4,23%), G₂ (2,55%),

G_3 (1,86%), dan G_4 (1,36%) memperlihatkan kerusakan daun jagung dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Hal ini diduga karena adanya kandungan komponen bioaktif pada larutan daun galam, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid [3].

Terpenoid melindungi dari serangga; kelompok seskuiterpenoid memiliki pengaruh fisiologis yang signifikan terhadap tumbuhan dan hewan; molekul aktifnya adalah gugus fungsi lakton yang menonjol. Beberapa seskuiterpen merupakan lakton yang beracun, sedangkan yang lainnya merupakan tanaman obat yang bermanfaat yang berfungsi sebagai pengusir serangga, insektisida, dan fungisida [27]. Terpen adalah molekul metabolit sekunder dengan rasa pahit. Minyak atsiri yang terdapat pada senyawa terpen membantu menjaga tumbuhan tetap hidup dengan cara mengusir serangga, sehingga serangga enggan berkunjung [23].

Pestisida masuk ke dalam tubuh dan meracuni serangga dengan berbagai cara, seperti racun kontak, racun perut, dan fumigan, yang pada akhirnya membunuh serangga. Racun kontak adalah zat kimia aktif yang telah dikeluarkan dan menembus dinding tubuh hama. Racun perut adalah semua zat kimia aktif yang telah dihilangkan dan masuk ke dalam tubuh hama melalui alat mulut dan sistem pencernaan. Terakhir yaitu fumigan, yaitu semua zat kimia aktif yang telah diekstraksi masuk melalui sistem pernafasan serangga [39].

Senyawa tanin berinteraksi dengan pati dan protein kompleks di dalam mulut serangga. Tanin dapat mengganggu fungsi enzim pencernaan pada hewan dengan cara berinteraksi dengan sisi substrat yang seharusnya melekat pada enzim. Flavonoid memiliki potensi untuk mengubah sistem neurologis larva dan serangga baik secara oral maupun langsung. Senyawa ini menyebabkan terganggunya saraf pernapasan sehingga serangga mengalami kematian [30].

Duke [11] dan Shahabuddin & Anshary [31], menyebutkan bahwa minyak atsiri dari daun galam mengandung 14,27% sineol dan aldehid, sedangkan serai memiliki 35% sitronela dan 35-40% geraniol. Senyawa kimia pada sereh wangi merupakan racun kontak yang dapat menyebabkan dehidrasi, oleh karena itu serangga akan mengeluarkan cairan tanpa batas waktu hingga mati. Minyak atsiri daun galam telah terbukti dapat membunuh larva *Plutella* sp. Ini selaras dalam penelitian Adnyana *et al.* [1] & Shinta [32], yang menyatakan bahwa *essential oil* dari tanaman serai sangat efektif dalam membunuh larva dari ordo Lepidoptera dengan dosis 0,25% tingkat mortalitas serangga mencapai lebih dari 90%.

Rendahnya tingkat serangan pada perlakuan larutan daun galam diduga karena hama kehilangan nafsu makannya. Asikin [2], melaporkan senyawa yang terdapat pada ekstrak daun galam mengandung senyawa anti makan dan alelokimia. Senyawa dari golongan alkaloid bersifat racun, penolak, dan menghalangi serangga untuk makan (*antifeedant*) [19]. Senyawa alkaloid memiliki reaksi oral berupa rasa pahit yang menghambat pertumbuhan hama dan mencegah hama beraktifitas. Zat tersebut bereaksi dengan cara memblokir sistem pencernaan hama secara enzimatik, sehingga menyebabkan penyerapan makanan hama menjadi tidak maksimal [28]. Senyawa steroid dan terpenoid memiliki sifat yang beracun bagi hama [20]. Ketika bahan kimia steroid masuk ke dalam tubuh hama maka dapat menghambat proses pergantian kulit larva.

Intensitas serangan *S. frugiperda* diduga dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi yang pada larutan daun galam. Perbedaan konsentrasi larutan pada setiap larutan mempengaruhi tinggi atau rendahnya kandungan bahan aktif didalamnya. Dalam penelitian Meilani [24], hama yang terpapar pestisida dengan dosis yang tinggi memiliki tingkat kematian hama yang tinggi pula, yang mengindikasikan bahwa tingginya dosis pestisida, maka tingkat kematianya semakin tinggi pula.

Sejalan dengan pernyataan Shahabuddin & Anshary [31], banyaknya senyawa aktif yang bersifat toksik, seperti senyawa anti makan yang menyebabkan larva kekurangan nutrisi, daya racunnya semakin besar terhadap serangga hama.

Menurut Yunita *et al.* [40], ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi zat beracun yang masuk ke dalam tubuhnya menjadi penyebab kematian larva. Penelitian ini menggunakan perlakuan yaitu konsentrasi G_4 ialah konsentrasi yang paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Kerusakan yang terjadi lebih kecil pada perlakuan dengan konsentrasi tertinggi dibandingkan dengan perlakuan G_1 , G_2 , dan G_3 . Tanaman yang tidak diberi perlakuan dengan aplikasi pestisida nabati pada tanaman kontrol (K_0) memiliki intensitas serangan yang paling tinggi. Tanaman jagung manis yang hanya disemprot dengan air memiliki intensitas serangan yang tinggi karena air tidak mengandung senyawa yang dapat menekan intensitas serangan *S. frugiperda*.

Hama lain yang ditemukan pada areal lahan pertanian yaitu *Valanga nigricornis*, *Helicoverpa armigera*, *Chrysodeixis chalcites* dan *Mythimna separata*. Beragamnya serangga hama juga menjadi indikasi bahwa pada lahan tersebut memiliki keanekaragaman musuh alami pula. Sebab, serangga hama merupakan makanan bagi musuh alami. Musuh alami yang ada pada lahan penelitian diantaranya ada laba-laba, capung, *Menochilus sexmaculatus*, *Ophionea nigrofasciata*, *Chrysoperla* sp., burung, dan semut predator. Spesies *Chrysoperla* sp. merupakan predator *S. frugiperda* yang termasuk ke dalam famili Chrysopidae dan semut predator dari famili formicidae.

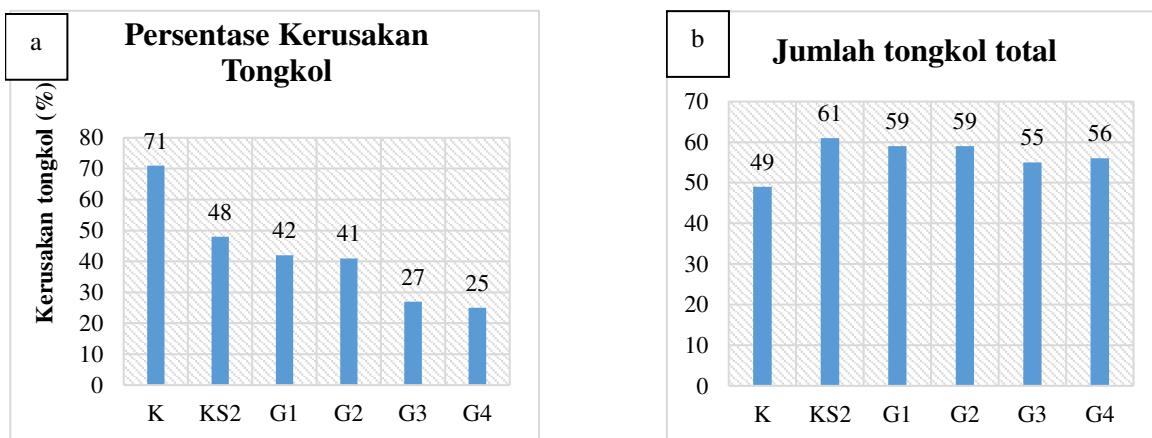
Terdapatnya predator dari *S. frugiperda* berpengaruh terhadap penurunan intensitas serangan serangga hama. Kandungan metabolit sekunder pada larutam galam salah satunya adalah senyawa terpen. Turunan terpen yang berperan aktif dalam pertahanan tanaman adalah Seskuiterpen. Mekanisme terpen adalah mengeluarkan zat volatil sebagai penarik serangga predator. Hal ini sepandapat dengan Mumm *et al.* [25] mengatakan bahwa terpen secara tidak langsung melindungi tanaman dengan meningkatkan kemanjuran musuh alami herbivor melalui pelepasan zat volatil tertentu.

Kerusakan Tongkol

Memasuki fase generatif larva *S. frugiperda* akan berpindah menyerang dari daun ke tongkol [26]. Pengamatan pada saat penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat serangan pada daun yang disebabkan oleh larva *S. frugiperda* [37]. Pengamatan kerusakan pada tongkol dilakukan pada saat panen. Pemanenan jagung manis dilakukan pada usia 71 HST. Perhitungan persentase serangan dengan menjumlahkan tongkol terserang dibagi jumlah tongkol keseluruhan lalu dikalikan 100%. Persentase serangan pada tongkol jagung manis adalah K_0 (71%), KS_2 (48%), G_1 (42%), G_2 (41%), G_3 (27%), dan G_4 (25%).

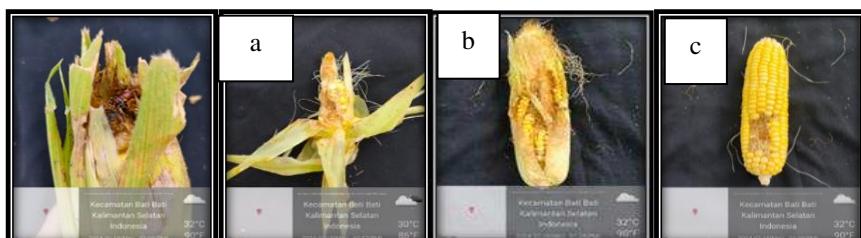
Berdasarkan hasil yang ditunjukkan di bawah ini, serangan pada tongkol jagung manis memiliki persentase bervariasi dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah pada perlakuan K_0 (71%), KS_2 (48%), G_1 (42%), G_2 (41%), G_3 (27%) dan G_4 (25%). Penggunaan larutan pestisida nabati yang berasal dari larutan galam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tongkol jagung yang dihasilkan. Berdasarkan data yang dapat dilihat di bawah ini memperlihatkan bahwa persentase serangan pada tongkol jagung manis dari yang tertinggi ke rendah berturut-turut terdapat pada perlakuan Perlakuan pemberian larutan pestisida nabati dari larutan galam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tongkol yang dihasilkan. Menurut Sidauruk *et al.* [33], aplikasi pestisida nabati dengan dosis yang bervariasi tidak memacu pertumbuhan tanaman untuk tumbuh lebih cepat. Insektisida nabati yang diberikan bertujuan untuk mengatasi serangan hama pada

tanaman. Jumlah tongkol jagung manis mengalami penurunan hasil sebesar K_0 (23%), KS_2 (4%), G_1 (8%), G_2 (8%), G_3 (14%) dan G_4 (12,5%) (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase kerusakan tongkol (a); Jumlah tongkol total (b) (Dokumentasi pribadi, 2024)

Kerusakan tongkol yang disebabkan oleh *S. frugiperda* dicirikan dengan adanya lubang bekas gerek-an baik pada bagian atas tongkol, tengah maupun dari bawah tongkol. Kemudian tongkol yang terserang akan berwarna coklat, terdapat kotoran serta bijinya habis termakan (Gambar 3). Kerusakan selama tahap vegetatif merusak daun, tetapi kerusakan selama tahap reproduksi dapat merusak jumbai atau masuk ke dalam tongkol jagung dan menggerogoti bijinya [8].



Gambar 3. Kerusakan tongkol jagung manis (a) bagian atas; (b) tengah dan (c) bawah Dokumentasi pribadi, 2024)

Faktor abiotik seperti curah hujan diduga berpengaruh terhadap keberadaan hama *S. frugiperda*. Pada saat penelitian sering turun hujan yang menyebabkan penurunan populasi hama. *S. frugiperda* sangat menyukai pucuk tanaman sebagai tempat bersembunyi dan memperoleh makanan, ketika hujan turun maka air menggenang di pucuk yang mengakibatkan kematian hama karena tergenang. Berdasarkan data BMKG [7], Curah hujan bulan Januari masuk pada kategori tinggi yaitu 400-500 mm/bulan dengan sifat hujan Atas Normal (AN) yang berarti sifat hujannya lebih basah dari normalnya. Menurut Widhayasa & Darma [36], curah hujan yang tinggi, selain menumbuhkan jagung dengan baik juga dapat menjadi pengendalian alami bagi *S. frugiperda* secara fisik. Meningkatnya curah hujan di Kabupaten Berau mengakibatkan hama tercuci oleh derasnya air hujan yang menyebabkan penurunan populasi hama tersebut.

KESIMPULAN

Pestisida nabati dari daun galam berpengaruh terhadap penurunan persentase kejadian serangan dan intensitas serangan *S. frugiperda*. Perlakuan pada konsentrasi larutan daun galam 16% adalah perlakuan terbaik yang terbukti mampu menekan kejadian serangan, intensitas serangan dan kerusakan tongkol sebesar (13,02%), (1,36%) dan (25%).

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat atas dibiayai nya penelitian ini melalui Program Dosen Wajib Meneliti (PDWM) tahun 2024

REFERENSI

- (1) Adnyana, I. G. S., K. Sumiartha & I. P Sudiarta. 2012. Efikasi Pestisida Nabati Minyak Atsiri Tanaman Tropis terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(1):1-11.
- (2) Asikin, S. 2017. Efektivitas ekstrak galam sebagai pestisida nabati terhadap hama krop kubis (*Crocidolomia pavonana*) skala laboratorium. Pros. Semin. Nas. Lahan Basah Jilid 3: 921-926.
- (3) Asikin, S. & Y. Lestari. 2021. Aplikasi insektisida nabati berbahan tanaman rawa dalam mengendalikan hama sawi di lahan rawa pasang surut. *Al Ullum J. Sains dan Teknol.* 6(2): 32-37.
- (4) Aulia, R. 2021. Hubungan antara fenologi tanaman dan perkembangan ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) pada tanaman jagung manis. *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11): 951-952.
- (5) Baco, D & J. Tandiabang. 2014. Hama utama jagung dan pengendaliannya. Balai Penelit. Tanam. Pangan Maros. Sulawesi Selatan.
- (6) BBPOPT. 2022. Evaluasi prakiraan serangan opt utama jagung MT 2021/2022. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.
- (7) BMKG | Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2024. Retrieved 18 Juni, 2024. <https://dataonline.bmkg.go.id/home>
- (8) Deole, S. & N. Paul. 2018. First Report of fall army worm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), their nature of damage and biology on maize crop at Raipur, Chhattisgarh. *J. entomol. zool. stud.* 6(6): 219-221.
- (9) Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Kalsel. 2023. Retrieved 11 Mei, 2024. <https://data.kalselprov.go.id/dataset/data/1159>
- (10) Djojosumarto, P. 2006. Pestisida & aplikasinya. Agromedia. Jakarta.
- (11) Duke, J. A. 1991. CRC Handbook of medicinal herb. Florida.
- (12) Fattah, A. & Hamka. 2011. Tingkat serangan hama penggerek tongkol, ulat grayak dan belalang pada jagung di Sulawesi Selatan. Balai Pengkaj. Teknol. Pertan. Sulawesi Selatan. Seminar Nasional Serealia. 38: 150-200.
- (13) Goergen, G., P. L Kumar., S. B. Sankung., A. Togola & M. Tamo. 2016. First report of outbreaks of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), a new alien invasive pest in West and Central Africa. *Plos One.* 11(10): 1-9.
- (14) Hafsah., S. Hasanuddin & M. Vonna. 2019. Corn plant response to several weed control methods on land without tillage. *Agrista J. Ilm. Mhs. Agribisnis UNS.* 23(1): 32-45.

- (15) Hartini., M. I. Pramudi & S. Soedijo. 2022. Daya rusak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith pada tanaman jagung yang diberi perlakuan pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih. *J. Prot. Tanam. Trop.* 5(2): 553-561.
- (16) Hidayah, N., A. N. Istiani & A. Septiani. 2020. Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan dasar pembuatan keripik jagung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat di Desa Panca Tunggal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*.1(1): 42-48.
- (17) Ilham, H. A., R. Syahta., F. Anggara & Jamaluddin. 2018. Alat perangkap hama serangga padi sawah menggunakan cahaya dari tenaga surya. *Journal of Applied Agricultural Science And Technology*.2(1): 11-19.
- (18) Kementerian Pertanian Tahun 2022. Rasio serangan opt yang dapat ditangani untuk komoditas hortikultura tahun 2022
- (19) Kurniawan, A., Muhfahroyin & A. Sutanto. 2021. Efektivitas variasi konsentrasi ekstrak daging buah bintaro sebagai sumber belajar pencemaran lingkungan. *Biolova*. 2(1):54-63.
- (20) Laksono, F. W., N. L. S. Sari., Salsabila & L. Kurniasari. 2022. Pengaruh insektisida alami ekstrak daun jelatang terhadap mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. 12(1): 1-8. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- (21) Maharani, Y., V. K. Dewi., L. T. Puspasari., L. Rizkie., Y. Hidayat., & D. Dono. 2019. Cases of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Crop. J. Plant Prot.* 2(1): 38-46.
- (22) Marhaeni, J. K. S., W. A Boedijono & H. Ervina. 2001. Pengaruh beberapa konsentrasi ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Perkembangan Spodoptera littoralis (Lepidoptera, Noctuidae). *MIP UPN "Veteran" Jawa Timur*. 10(3):75-79.
- (23) Mastuti, R. 2016. Metabolit sekunder dan pertahanan tumbuhan. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- (24) Meilani, V. 2018. Pengaruh variasi konsentrasi buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap mortalitas dan aktivitas makan hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- (25) Mumm, R., M. A Posthumus & Dicke, M. 2008. Significance of terpenoids in induced indirect plant defence against herbivorous arthropods. *Plant, Cell & Environment*. 31(4): 575-585.
- (26) Nonci, N., S. Kalgutny., Hary., H. Mirsam., A. Muis., M. Azrai & M. Aqil. 2019. Pengenalan fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) hama baru pada tanaman jagung di Indonesia. Badan Penelit. Dan Pengemb. Pertan. Balai Penelit. Tanam. Serealia. Maros.
- (27) Robinson, T. 1995. Kandungan organik tumbuhan tinggi. Penerbit ITB. Bandung.
- (28) Rumape, O., N. I. Ischa & S. A. Ishak. 2023. Toksisitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama ulat *Spodoptera frugiperda*. *Jamb. J. Chem.* 5(1):31-45.
- (29) Sari, K. K. 2020. Viral hama invasif ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) ancam panen jagung di Kabupaten Tanah Laut Kalsel. *Prot. Tanam. Trop.* 3(3): 244-247.
- (30) Septiono, E. & Y. Yuliani. 2020. Efektivitas babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) untuk pengendalian larva *Spodoptera littoralis* dan *Plutella xylostella*. *Lenterabio: Berkala Ilmiah Biologi*. 9(3):233-238.

- (31) Shahabuddin, & A. Anshary. 2010. Uji aktivitas insektisida ekstrak daun serai terhadap ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) di laboratorium. *Jurnal Agroland*. 17(3):178-83.
- (32) Shinta. 2012. Potensi minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin* B.) daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), bunga kenanga (*Cananga odorata* hook F & Thoms) dan daun rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* L. *Media Litbang Kesehatan*. 22 (2):61-69.
- (33) Sidauruk, L., C. J. Manalu & D. E. Sinukaban. 2020. Efektifitas pestisida nabati dengan berbagai konsentrasi pada pengendalian serangan hama dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Rhizobia*. 2(1): 24-32
- (34) Soedarto. 2008. Parasitologi klinik. Airlangga University Press. Surabaya.
- (35) Untung, K. 2004. Manajemen resistensi pestisida sebagai penerapan pengelolaan hama terpadu. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Manajemen Resistensi Pestisida dalam Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta.
- (36) Widhayasa, B. & E. F. Darma. 2022. Peranan faktor cuaca terhadap serangan ulat grayak *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 4(2):93-98
- (37) Wilyus, H. M. Siregar & R. Aulia. 2022. Intensitas serangan Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada beberapa fase pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Media Pertanian*. 7(1): 61-65.
- (38) Wiryadiputra, S. 2012. Keefektifan insektisida cyantraniliprole terhadap hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) pada kopi arabika. *Pelita Perkebunan*. 28(2): 100-110.
- (39) Yuliani, Y & A. Utami. 2022. Uji efektivitas daun sirsak (*Annona muricata*) dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura*). *Pro-Stek*. 4(1): 32-42.
- (40) Yunita, E. A., N. H. Suprapti & J. W. Hidayat. 2009. Ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*. 11(1):11-17.
- (41) Zakaria, A. K. 2011. Kebijakan antisipatif dan strategi penggalangan petani menuju swasembada jagung nasional. *Anal. Kebijak. Pertan*. 9(3): 261-274.