

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak diminati di wilayah Indonesia. Jagung juga adalah salah satu tanaman pangan penting di dunia setelah beras dan gandum. Permintaan jagung makin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi global dan peningkatan permintaan pangan dan pakan. Pemanfaatan jagung pada sektor industri pangan terus bertambah setiap tahunnya karena banyak diolah menjadi makanan ringan, tepung jagung, minyak jagung, margarin, gula, dan lainnya. Dalam skala kecil jagung umumnya hanya direbus ataupun dibakar, salah satu spesies jagung yang banyak diminati merupakan jenis jagung ketan (*Zea mays ceratina*).

Jagung ketan kaya akan pati dalam bentuk amilopektin yang hampir 100%. Kandungan amilopektin yang tinggi membuat rasa jagung ketan lebih enak dan juga memengaruhi kadar seratnya. Jagung ketan banyak juga dimanfaatkan oleh para penderita diabetes sebagai bahan pangan substitusi. Jagung merupakan tanaman semusim yang berumur pendek (Bestari *et al.*, 2022). Jagung ketan memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dibandingkan jenis jagung lainnya karena rasanya gurih, lembut, serta tampilan yang lebih menarik (Nuraini & Aqila, 2020). Kebutuhan masyarakat akan jagung ketan dari tahun ke tahun semakin meningkat karena selain dari biji jagung yang bisa dikonsumsi, batang dan daun jagung juga

dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak serta tongkol jagung dapat digunakan bahan bakar (Girsang *et al.*, 2022). Menurut Andri, *et al* (2021) permintaan pasar akan jagung ketan mulai meningkat karena keunggulan jagung ketan bila dibandingkan dengan jagung lainnya, namun produktifitas jagung ketan masih tergolong rendah yakni kisaran 2-2,5 ton/ha. Rendahnya produktifitas jagung dilatar belakangi beberapa faktor diantaranya terbatasnya pengetahuan masyarakat dalam membudidayakan jagung ketan dan serangan hama *S. frugiperda* (Arsi, *et al.*, 2023).

Ulat grayak (*S. frugiperda*) adalah hama yang datang dari daerah tropis di Amerika. Hama ini mulai menyebar ke beberapa negara di Afrika, Republik Benin, Nigeria, Afrika Barat, Republik Togo, dan kemudian meluas sehingga lebih dari 10 negara di dunia pada tahun 2016 (Anjorin, *et al.*, 2022). Ulat grayak merupakan hama yang saat ini telah mendapat perhatian khusus, karena dapat merusak tanaman dalam waktu yang singkat (Syarifuddin, *et al.*, 2023). Ulat grayak menyebabkan kerusakan yang signifikan pada daun sehingga berpengaruh terhadap penurunan produktifitas tanaman. Tanda-tanda tanaman terkena hama ulat grayak adalah daunnya robek atau berlubang tidak rapi, ada kotoran berbentuk serbuk gergaji, dan jika serangan parah, daunnya bisa rontok (Diperta, 2022).

Pada tanaman jagung, ulat grayak dapat merusak hampir semua bagian yakni bagian daun, akar, bunga, dan tongkol jagung (Lihanto, 2019). Pada tanaman lain ulat grayak yang muda akan menghabiskan lapisan epidermis daun sehingga menyisakan bagian tulang saja, sedangkan ulat grayak dewasa akan memakan tulang daun dan biji jagung. Gejala serangan hama ulat grayak umumnya tidak

beraturan, bahkan dapat juga menyerang bagian tunas dan bunga jagung. Serangan hama ulat grayak yang dikategorikan berat dapat menyebabkan daun tanaman menjadi gundul (Rafu, *et al.*, 2023).

Pengendalian hama pada tanaman yang biasa dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan pestisida kimia (Julyasih, 2024). Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus pasti akan menyebabkan berbagai masalah. Penggunaan pestisida kimia dapat menjadikan ulat grayak lebih resisten terhadap pestisida kimia yang diberikan sehingga, diperlukan dosis yang lebih tinggi dalam pengendaliannya. Penggunaan pestisida kimia juga akan menambah biaya produksi dan dapat mencemari lingkungan (Putri *et al.*, 2019) selain itu, paparan dari pestisida kimia dapat membahayakan bagi petani, konsumen, dan organisme lain sehingga diperlukan gagasan terbaru (Sanjaya & Santori, 2022). Pengendalian hama ulat grayak dapat dilakukan secara lebih aman dengan membasmi serangga dan meminimalkan penggunaan pestisida kimia yang dapat membahayakan manusia dan lingkungan (Eliyatiningsih, *et al.*, 2021). Tujuan ini juga adalah untuk mencegah terjadinya peningkatan jumlah hama ulat grayak yang sangat banyak (Pebrianti & Siregar, 2021).

Pengendalian hama ulat grayak secara ramah lingkungan bisa dilakukan dengan memanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang ada pada tanaman. Senyawa ini bisa dijadikan bahan aktif dalam pestisida nabati untuk melindungi tanaman dari serangan hama (Ente, *et al.*, 2020). Senyawa metabolit sekunder dari setiap tumbuhan bahkan antar spesies memiliki variasi jumlah dan jenis yang berbeda (Julyasih & Purnawati, 2023). Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi juga mempengaruhi kadar senyawa metabolit sekunder di dalam ekstrak

(Wiranata & Sasadara, 2022). Penelitian ini akan menggunakan senyawa alkohol 95% sebagai pelarut. Penggunaan alkohol 95% dapat menarik senyawa aktif dari bahan padat dan juga alkohol 95% memiliki kemampuan melarutkan berbagai senyawa kimia yang termasuk ke dalam senyawa nonpolar, semi-polar, dan senyawa polar (Luhulima *et al.*, 2020). Proses maserasi akan dilaksanakan selama 72 jam yakni waktu optimum agar senyawa aktif yang terkandung dalam bahan padat dapat larut (Akhirolloh *et al.*, 2023).

Senyawa itu telah diisolasi sebagian, di antara lainnya memberikan efek fisiologi dan farmakologi yang lebih dikenal sebagai senyawa aktif. Zat-zat aktif tersebut meliputi alkaloid, steroid, terpenoid, fenol, flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang memiliki sifat racun terhadap beberapa hama tertentu (Indriyani *et al.*, 2019). Pada penelitian Martiningsih, *et al.*, 2021 juga menyebutkan senyawa alkaloid dan flavonoid dapat dimanfaatkan menjadi antiinflamasi, antioksidan, antikanker, antibakteri, antimalaria, antitumor, antimikroba, antijamur, antiseptik, dan antiinsektisida. Tanaman yang saat ini telah dilaporkan mengandung bahan insektisida melebihi 2.400 jenis yang tergolong pada 255 famili (Nuraeni & Darwianti, 2021).

Penelitian ini meneliti pengaruh pemberian tiga ekstrak senyawa metabolit sekunder tanaman dengan variasi konsentrasi identik untuk mengatasi serangan hama ulat grayak pada tanaman jagung. Tanaman ekstrak yang digunakan adalah tanaman yang mudah untuk ditemui. Adapun tanaman yang dimanfaatkan metabolit sekundernya adalah daun gamal (*Gliricidia sepium*), sereh dapur (*Cymbopogon citratus*), dan daun sirih hijau (*Piper bitle*). Tumbuhan gamal (*G. sepium*) umumnya dijadikan pagar hidup oleh petani. Tanaman gamal memiliki

aroma yang sangat kuat yang berfungsi sebagai pertahanan diri dari ancaman pemangsa. Ekstrak dari daun gamal menunjukkan aktivitas biologis seperti antijamur, reduntisida, dan juga dapat digunakan sebagai insektisida alami. Hasil analisis fitokimia dari ekstrak daun gamal menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid (Sandy, 2020). Senyawa-senyawa tersebut menghambat nafsu makan pada larva *S. frugiperda* karena sifat anti-pakan dan berfungsi sebagai racun perut yang berujung pada kematian larva, serta pada konsentrasi 30% dapat menekan populasi *S. frugiperda* sebesar 90% (Haqqi, 2021). Pada penelitian Usia, *et al* (2024) menemukan bahwa ekstrak gamal 10% dapat menekan populasi hama ulat grayak walaupun dengan konsentrasi lebih besar maka akan lebih efektif. Penelitian Julyasih, 2024 juga menyebutkan penggunaan ekstrak daun papaya konsentrasi 10% menyebabkan intensitas serangan terendah sebesar $6,82 \pm 4,40\%$ pada hama *Plutella xylostela* L.

Tanaman kedua yang digunakan adalah tanaman sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). Tumbuhan ini umumnya dapat ditemui di pekarangan rumah karena dapat dimanfaatkan menjadi bumbu dapur dan tanaman obat. Penelitian Sabilla (2021) mengungkapkan bahwa tanaman sereh dapur mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, minyak esensial dan saponin, sehingga sereh dapur dapat digunakan sebagai insektisida alami untuk mengendalikan hama ulat grayak. Penelitian yang dilaksanakan oleh Rustam & Cinthiatarigan (2021) dalam skala laboratorium, menunjukkan angka mortalitas *S. frugiperda* sebesar 55% pada hari pertama setelah pemberian ekstrak sereh dengan konsentrasi 10%, sementara dalam penelitian Wangi, *et al* (2022) pemberian ekstrak sereh pada konsentrasi 10% menghasilkan mortalitas sebesar 53,33%. Pada penelitian Pasanda, *et al*

(2022) menyebutkan ekstrak sereh dapur dengan konsentrasi 10% menyebabkan mortalitas sebesar 17,50% dan pada konsentrasi 25% menyebabkan mortalitas sebesar 61,50% pada hama gudang (*Sitophilus oryzae* L.).

Tanaman ketiga yang dimanfaatkan sebagai pestisida adalah tanaman sirih hijau dengan nama latin *Piper bitle*. Tanaman sirih adalah tanaman yang telah dimanfaatkan sejak lama sebagai tanaman obat. Daun sirih biasanya dimanfaatkan sebagai obat untuk luka pada kulit, bisul, mimisan, radang pada selaput lendir mata, bau mulut, serta untuk menghentikan perdarahan gusi. Keuntungan daun sirih diperoleh dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Metabolit sekunder dari tanaman sirih terdiri atas alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, serta tanin (Zar'ah, *et al.*, 2022). Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman sirih juga dapat mengurangi pertumbuhan larva dan serangga dewasa. Ekstrak sirih hijau disebut sebagai ekstrak yang memiliki tingkat kerusakan terendah dibandingkan dengan ekstrak tembakau, tapak liman, dan kayu kuning (Siamtuti, *et al.*, 2017). Pada penelitian terdahulu menyebutkan pemberian ekstrak daun sirih sebesar 10%, mampu mengendalikan mortalitas hama *S. frugiperda* mencapai nilai 85% (Fissabililah & Rastam, 2020). Pada pengendalian hama kepik, salah satu hama tanaman mangga, referensi sebelumnya membandingkan ekstrak sirih 7,5% dan 10%, dan hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan terhadap intensitas serangan yang terjadi (Meidiana, *et al.*, 2024).

Studi ini menitikberatkan pada perbandingan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun gamal, ekstrak sereh dapur, dan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 10% untuk mengatasi hama ulat grayak pada tanaman

jagung ketan. Penggunaan konsentrasi 10% dilakukan berdasarkan studi pendahuluan beberapa penelitian yang menyebutkan konsentrasi tersebut memiliki dampak terhadap intensitas serangan dan mortalitas hama ulat grayak. Daun yang digunakan menjadi ekstrak adalah daun muda dan daun dewasa, karena daun muda umumnya mengakumulasi metabolit sekunder lebih cepat dari pada daun tua. Kandungan nutrisi pada daun muda juga lebih besar dibandingkan dengan daun tua sehingga memerlukan sistem pertahanan yang lebih besar (Qaderi, *et al.*, 2023).

Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk menentukan ekstrak daun mana yang lebih efisien pada konsentrasi yang setara dalam mengatasi hama ulat grayak. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan sumbangan signifikan dalam pengembangan strategi pengendalian hama yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan menerapkan pendekatan PHT, diharapkan dapat tercipta sistem budidaya jagung ketan yang lebih sehat, produktif, dan berkelanjutan, sehingga mendukung kesejahteraan petani, menjaga ketahanan pangan, serta kelestarian lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang harus dikenali berdasarkan penjelasan latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) menggunakan pestisida sintetis mengakibatkan peningkatan biaya produksi, dapat menimbulkan resiko resistennya ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*),

pencemaran lingkungan, merugikan organisme non-target, serta dapat membahayakan petani dan konsumen.

2. Kurangnya pemanfaatan ekstrak daun gamal, ekstrak sereh dapur, dan ekstrak sirih hijau untuk dijadikan pestisida nabati dalam membasmi hama ulat pada tanaman.
3. Belum diketahui dari ketiga tumbuhan yang ada di sekitar kita (daun gamal, sereh dapur, dan daun sirih), ekstrak mana yang lebih efektif dalam menurunkan intensitas serangan dan meningkatkan mortalitas hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*).

1.3 Pembatasan Masalah

Penggunaan pestisida sintetik untuk mengatasi serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) dapat menyebabkan efek negatif seperti meningkatnya ketahanan hama terhadap bahan kimia tersebut, mengganggu keseimbangan lingkungan, serta membahayakan petani dan konsumen. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif untuk mengatasi hama ulat grayak (*S. frugiperda*) dengan memanfaatkan metabolit sekunder dari berbagai tanaman. Fokus penelitian ini adalah mengendalikan hama ulat grayak (*S. frugiperda*) yang menyerang tanaman jagung ketan (*Z. mays ceratina*) menggunakan ekstrak daun gamal, daun sereh, dan daun sirih dengan konsentrasi 10%. Adapun alasan ilmiah dibatasinya permasalahan tersebut adalah tanaman gamal, sereh dapur, dan daun sirih merupakan jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan metabolit sekundernya dalam mengendalikan hama ulat grayak (*S. frugiperda*), selain itu tanaman

tersebut dapat dengan mudah ditemui di berbagai wilayah Indonesia, memiliki harga yang murah, dan ramah lingkungan.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dapat dirumuskan berdasarkan pemaparan identifikasi masalah adalah sebagai berikut.

1. Apakah pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*), ekstrak sereh dapur (*Cymbopogon citratus*), dan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) menyebabkan perbedaan intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*)?
2. Apakah pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*), ekstrak sereh dapur (*Cymbopogon citratus*), dan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) menyebabkan perbedaan mortalitas hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*)?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah.

1. Mengetahui pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*), ekstrak sereh dapur (*Cymbopogon citratus*), dan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) menyebabkan perbedaan intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*)

2. Mengetahui pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*), ekstrak sereh dapur (*Cymbopogon citratus*), dan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) menyebabkan perbedaan mortalitas hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*)

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Adapun keuntungan yang bisa diperoleh dari studi ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis

Manfaat secara teoritis yang diharapkan dari temuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Temuan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis.
- b. Memberikan informasi mengenai penggunaan ekstrak senyawa metabolit sekunder dari tanaman gamal, sereh dapur, dan daun sirih sebagai pestisida alami untuk mengatasi hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*).
- c. Sebagai penunjang bagi dosen dan mahasiswa dalam pemekaran cabang ilmu biologi pada bidang serangga.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang diinginkan dari temuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Diharapkan hasil penelitian ini, khususnya mahasiswa dan masyarakat dapat memanfaatkan biopestisida daun tanaman gamal, sereh dapur,

daun sirih untuk dapat mengendalikan organisme perusak komoditas hortikultura.

- b. Diharapkan hasil penelitian ini diterapkan oleh petani, khususnya dalam mengendalikan hama ulat grayak, dengan memanfaatkan pestisida alami dari daun gamal, sereh dapur, dan daun sirih pada tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*).

