

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) merupakan salah satu faktor penyebab penurunan hasil panen dalam produksi bawang merah (Triwidodo & Tanjung, 2020). Penurunan tersebut tercatat oleh badan pusat statistik (BPS) bahwa jumlah produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2022 mengalami penurunan sebesar 1,51%. Beberapa hama yang umum menyerang tanaman bawang merah diantaranya yaitu ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner), ulat grayak (*Spodoptera litura* F.), trips (*Thrips tabaci* Lind.), dan lalat pengorok daun (*Liriomyza huidobrensis*) yang mengakibatkan jumlah produksi bawang merah di Indonesia cenderung tidak stabil (Adibah *et al.*, 2023). Salah satu hama utama yang umum menyerang bawang merah yaitu ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner). Berdasarkan hasil observasi secara langsung oleh peneliti pada 13 Mei 2023, salah satu petani bawang merah di Kecamatan Junrejo menyatakan ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) menjadi salah satu hama yang menyerang tanaman bawang merah.

Serangan hama ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) dapat menyebabkan penurunan produksi bawang merah atau kehilangan hasil yang tidak sedikit jika tidak dilakukan upaya pencegahan dan pengendalian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marsadi *et al.*, (2017) menyatakan bahwa tinggi atau rendahnya tingkat serangan ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) dapat memengaruhi produksi bawang merah. Hasil penelitian tersebut

menunjukkan terdapat selisih bobot umbi basah sebesar 13,6 gram/rumpun pada dua lahan yang berbeda tingkat serangannya, dimana lahan pertama memiliki persentase serangan 9,95% dan lahan kedua dengan persentase 4,86%. Penyebaran ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) tergolong cepat dan dapat menyerang pada musim kemarau maupun musim penghujan. Menurut Aryati & Nirwanto (2020), ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) mulai menyerang tanaman sejak fase awal pertumbuhan yaitu 1-10 hari setelah tanam hingga fase pematangan umbi sekitar 51-65 hari setelah tanam. Ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) yang masih muda akan melubangi bagian ujung daun bawang, kemudian masuk ke dalam rongga daun. Ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) memakan permukaan daun pada bagian dalam lalu meninggalkan bagian epidermis luar sehingga daun bawang terlihat menerawang tembus cahaya atau terlihat bercak-bercak putih transparan dan pada akhirnya daun akan terkulai. Jika daun tanaman bawang merah sudah terkulai dan layu maka ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) akan bergerak untuk memakan umbi bawang (Pratiwi *et al.*, 2022). Hingga saat ini petani masih sering menggunakan pestisida sintetis untuk mencegah terjadinya penyebaran ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner).

Penggunaan pestisida sintetis memiliki dampak yang signifikan terhadap mortalitas organisme non-hama dan merusak habitat lain yang bukan menjadi sasaran (Singkoh & Katili, 2019). Selain itu, pestisida sintetis juga menyebabkan pencemaran lingkungan karena sifatnya yang sulit didegradasi (Hermawan *et al.*, 2023). Penggunaan pestisida sintetis dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan adanya resistensi pada serangga hama, kematian organisme lain

yang bukan menjadi target seperti polinator dan predator sehingga secara tidak langsung dapat mengganggu keanekaragaman hayati (Lengai & Muthomi, 2018).

Pestisida alami merupakan pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan baik berupa bahan aktif tunggal atau majemuk sehingga dapat digunakan sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (Sukainah *et al.*, 2020). Menurut Sutikno *et al.*, (2020) setiap tumbuhan mengandung bahan kimia yang merupakan produksi metabolit sekunder dan digunakan oleh tumbuhan tersebut sebagai alat pertahanan dari serangan organisme pengganggu tumbuhan. Pestisida alami aman bagi lingkungan karena terbuat dari bahan organik yang mudah terpecah menjadi bentuk lain, artinya efek racunnya tidak bertahan lama di alam. Selain itu, karena residunya tidak bertahan lama pada tanaman maka tanaman dengan aplikasi pestisida alami lebih aman untuk dikonsumsi oleh manusia. Pestisida alami yang digunakan dengan berdasar pada konsep pengendalian hama terpadu tidak akan mengakibatkan resistensi pada hama (Muslim, 2022).

Pestisida alami yang dapat digunakan untuk mengatasi ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) salah satunya adalah ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) (Pabutungan & Nasir, 2022). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 80 ml/l dari ekstrak biji mahoni merupakan konsentrasi paling efektif dalam mengendalikan intensitas serangan ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner). Penelitian oleh Dwiyantri & Salbiah (2023), menggunakan filtrat rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) untuk mengendalikan hama ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner). Konsentrasi yang paling baik dalam mengendalikan ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) yaitu

konsentrasi 60 ml/l air dengan waktu awal kematian 9 jam, LT50 40,25 jam dan persentase kematian sebesar 82,50%. Selain biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*), tanaman saga (*Abrus precatorius* L.) juga dapat digunakan sebagai pestisida alami.

Hasil penelitian terdahulu tentang tanaman saga (*Abrus precatorius* L.) yang telah dilakukan oleh Thulasi *et al.*, (2021), biji saga (*Abrus precatorius* L.) dapat digunakan sebagai pestisida alami pada larva instar ketiga ulat grayak *Spodoptera litura*. Pada penelitian tersebut memberikan hasil bahwa ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) sebesar 3% merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai pestisida alami dengan persentase kematian sebesar 100% serta dapat meningkatkan aktivitas antimakan hama ulat *Spodoptera litura* sebesar 84,11%. Penelitian yang dilakukan oleh Adebajo *et al.* (2014), ekstrak yang paling efektif digunakan sebagai pestisida alami pada larva instar keempat *Aedes aegypti* adalah ekstrak dari biji saga (*Abrus precatorius* L.) dengan nilai LC50 ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) sebesar 0,85 mg/mL pada 48 jam.

Biji saga (*Abrus precatorius* L.) mengandung senyawa abrin yang memiliki sifat bioaktif dan dapat berperan sebagai pestisida (Bhakta & Das, 2020). Abrin merupakan toksalbumin yang menghambat sintesis protein dan dapat mengakibatkan kematian sel (Huang *et al.*, 2017). Selain itu, biji saga (*Abrus precatorius* L.) juga mengandung zat allomone yaitu zat antimakan yang dapat menghentikan aktivitas makan pada hama (Gokulakrishnan *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu maka penelitian tentang ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) telah dilakukan, akan tetapi penelitian tentang ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap mortalitas ulat bawang merah

(*Spodoptera exigua* Hubner) sebagai sumber belajar biologi belum pernah dilakukan sehingga terdapat pembaharuan dari organisme yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner).

Penelitian tentang pestisida alami juga telah banyak dilakukan untuk mengatasi ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner), namun penggunaan ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) belum ditemukan data penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya sehingga terdapat pembaharuan dari bahan alami yang digunakan yaitu ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan biji saga (*Abrus precatorius* L.) sebagai pestisida alami pada ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner). Peneliti memilih biji saga (*Abrus precatorius* L.) karena berpotensi memiliki efektifitas cukup tinggi sebagai pestisida alami dengan kandungan senyawa toksik yang dapat digunakan dalam strategi pengelolaan hama. Penelitian ini penting dilakukan dengan harapan dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik yang dapat meninggalkan residu pestisida pada produk pertanian, sehingga tidak mengganggu keseimbangan alam serta menimbulkan pencemaran.

Potensi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) sebagai pestisida alami pada ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) merupakan hal yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi. Berdasarkan hasil observasi oleh peneliti, permasalahan yang ditemukan adalah terbatasnya informasi yang dituliskan pada buku siswa biologi kelas 10 Sekolah Menengah Atas yang disediakan oleh pemerintah untuk menunjang kegiatan pembelajaran pada materi keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya. Selain itu, terbatasnya

ketersediaan sumber belajar karena adanya perubahan kebijakan kurikulum di sekolah membuat penelitian ini penting dimanfaatkan sebagai sumber belajar agar dapat menjadi tambahan referensi terkait materi keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap Mortalitas Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* Hubner) sebagai Sumber Belajar Biologi”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

- 1.2.1 Adakah pengaruh variasi konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner)?
- 1.2.2 Berapakah nilai konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang paling berpengaruh terhadap mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner)?
- 1.2.3 Bagaimana hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.3.1 Untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner).

1.3.2 Untuk menentukan nilai konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang paling berpengaruh terhadap mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner).

1.3.3 Untuk menganalisis hasil penelitian sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai sumber referensi tentang pengaruh konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner).

1.4.2. Secara Praktis

1.4.2.1 Guru dan Peserta didik

Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai sumber belajar pada fase E kelas 10 Sekolah Menengah Atas Kurikulum Merdeka elemen pemahaman biologi tentang materi keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya.

1.4.2.2 Masyarakat

Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai dasar pengembangan pemanfaatan ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) sebagai pestisida alami.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1.5.1 Objek penelitian yang diteliti dalam penelitian ini adalah ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) instar 3 karena pada fase ini larva merupakan pemakan yang aktif serta memiliki morfologi yang jelas untuk diamati (Uge *et al.*, 2021).

- 1.5.2 Parameter yang diteliti pada penelitian ini adalah jumlah mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) yang dihitung setelah diberikan perlakuan konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang bervariasi.
- 1.5.3 Pengamatan mortalitas ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) dilakukan tepat 24 jam setelah perlakuan pertama diberikan yaitu pukul 11.00 WIB.
- 1.5.4 Mortalitas yang diamati pada ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) ditandai dengan posisi tubuh kaku, tidak adanya respon dan gerakan jika disentuh dengan lidi, perubahan warna pada tubuh ulat menjadi coklat kehitaman dan mengerut.
- 1.5.5 Sampel ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat instar 3 karena larva tersebut paling mudah diamati daripada larva pada instar lainnya. Larva instar 3 ditandai dengan warna tubuh hijau muda yang diperoleh dari area persawahan bawang merah Kecamatan Junrejo Kota Batu.
- 1.5.6 Konsentrasi ekstrak biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%. Persentase variasi konsentrasi tersebut diperoleh dari penelitian (Thulasi *et al.*, 2021).
- 1.5.7 Proses ekstraksi biji saga (*Abrus precatorius* L.) dilakukan dengan metode maserasi (Thulasi *et al.*, 2021).
- 1.5.8 Biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang digunakan dalam penelitian adalah biji saga yang sudah tua karena mengandung abrin yang lebih tinggi

daripada biji saga muda. Biji saga diperoleh dari Kecamatan Soko Kabupaten Tuban.

1.5.9 Penelitian dilakukan secara *in vitro* di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.

1.5.10 Penggunaan wadah perlakuan untuk ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) adalah gelas plastik dengan ukuran diameter 10 cm.

1.5.11 Hasil penelitian akan digunakan sebagai sumber belajar biologi.

1.6. Definisi Istilah

1.6.1 Tanaman saga (*Abrus precatorius* L.) merupakan keluarga Fabaceae dapat ditemukan di banyak daerah tropis dan subtropis (Worbs *et al.*, 2021).

1.6.2 Ulat bawang merah (*Spodoptera exigua* Hubner) adalah hama utama di sentra produksi bawang merah yang menyerang ketika stadia larva (Hastuti *et al.*, 2016) dengan cara menggigit jaringan dalam daun sehingga menyebabkan daun mengering kemudian menjadi gugur lebih cepat (Adibah *et al.*, 2023).

1.6.3 Konsentrasi adalah komposisi yang menunjukkan rasio antara jumlah zat terlarut terhadap zat pelarut (Putri *et al.*, 2017).

1.6.4 Ekstrak adalah hasil pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014).

1.6.5 Mortalitas adalah pengukuran tingkat kematian rata-rata populasi di daerah atau lokasi tertentu (Idris, 2019).

1.6.6 Sumber belajar adalah semua informasi, orang, dan objek yang digunakan peserta didik, secara terpisah atau kolektif, biasanya dalam suasana informal, untuk melanjutkan pendidikan mereka (Samsinar, 2019).