BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati (biodiversitas) tertinggi di dunia. Kekayaan biodiversitas tersebut tidak hanya ditunjukkan oleh banyaknya jumlah spesies yang hidup, tetapi juga mencakup variasi genetik, ekosistem, serta interaksi kompleks antarorganisme yang membentuk suatu sistem kehidupan yang dinamis. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai negara mega-biodiversitas yang memiliki peran strategis dalam upaya konservasi, pengembangan ilmu pengetahuan, serta menjaga keseimbangan lingkungan. Pada skala yang lebih luas, keanekaragaman hayati berperan penting dalam mempertahankan fungsi ekologis, menyediakan berbagai jasa ekosistem, serta memberikan manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat.

Keanekaragaman hayati memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap keberlangsungan kehidupan di bumi. Selain mencakup keragaman spesies, keanekaragaman hayati juga meliputi keragaman ekosistem beserta seluruh komponen penyusunnya yang saling berinteraksi dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan menyediakan berbagai layanan bagi kehidupan manusia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati berkontribusi secara langsung terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* atau SDGs), terutama pada aspek konservasi kehidupan bawah air (SDG 14) dan kehidupan di darat (SDG 15). Selain itu, keanekaragaman hayati juga mendukung pencapaian tujuan lain, seperti ketahanan pangan (SDG 2), kesehatan dan kesejahteraan (SDG 3), serta pengurangan kemiskinan dan peningkatan ketahanan ekonomi masyarakat (Gunawan et al., 2022). Dalam perspektif konservasi, manfaat tidak langsung dari keanekaragaman hayati dikenal sebagai jasa ekosistem, yang meliputi layanan regulasi, layanan budaya, layanan penunjang, dan berbagai fungsi ekologis lainnya yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia (Asril et al., 2022).

Peran keanekaragaman hayati dalam menjaga keseimbangan ekosistem dapat diamati dari berbagai fungsi organisme di alam. Tumbuhan, misalnya,

berperan sebagai penghasil oksigen yang dibutuhkan makhluk hidup untuk bernapas, sedangkan serangga berfungsi sebagai agen penyerbukan yang mendukung reproduksi tumbuhan dan keberlanjutan sumber pangan. Selain itu, berbagai kelompok insekta juga berperan penting dalam proses dekomposisi dan siklus unsur hara yang menjaga kesuburan tanah. Keberadaan hutan sebagai salah satu ekosistem utama menjadi penopang berbagai fungsi tersebut. Hutan tidak hanya menyediakan habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna, tetapi juga memberikan manfaat yang bersifat global bagi keberlangsungan kehidupan di bumi (Driptufany et al., 2021).

Ekosistem hutan merupakan suatu kesatuan yang tersusun atas berbagai populasi tumbuhan, hewan, dan organisme lain yang saling berinteraksi secara dinamis dalam suatu kawasan. Sebagai salah satu ekosistem terpenting, hutan memiliki berbagai fungsi ekologis, seperti daerah resapan air, pengendali iklim, penyerap karbon, serta penyedia berbagai kebutuhan dasar bagi makhluk hidup. Oleh karena itu, kerusakan hutan dapat mengakibatkan terganggunya fungsi-fungsi tersebut, yang pada akhirnya meningkatkan risiko bencana seperti banjir, erosi tanah, serta perubahan iklim yang berdampak luas terhadap kehidupan manusia dan lingkungan (Fitriandhini & Putra, 2022).

Salah satu komponen ekosistem yang sering kurang diperhatikan namun memiliki peranan penting adalah insekta yang hidup di permukaan tanah maupun dalam lapisan tanah atas. Insekta permukaan tanah (*soil surface insects*) berfungsi sebagai dekomposer, pemecah bahan organik, pengurai sisa-organik, dan membantu siklus nutrien serta struktur tanah. Sebagai contoh, penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa insekta tanah dapat berperan sebagai indikator tingkat kesuburan tanah dan kondisi ekosistem (Sumah & Kusumadinata, 2024).

Insekta memiliki keanekaragaman yang sangat luas, merupakan kelas yang jumlah spesiesnya terbanyak dan sebaran yang paling luas yang ada pada kerajaan Animalia, hal tersebut dikarenakan insekta merupakan organisme yang mudah dijumpai di permukaan bumi (Teristiandi, 2020). Insekta permukaan tanah mempunyai peran yang sangat penting di dalam ekosistem, diantaranya adalah sebagai dekomposer, predator dan bioindikator (Salma et al., 2025). Penelitian di

beberapa ekosistem di Indonesia menunjukkan bahwa komunitas insekta permukaan tanah biasanya terdiri dari beragam ordo dan spesies yang khas, antara lain Hymenoptera (semut), Coleoptera (kumbang), Diptera (lalat), Orthoptera (belalang), dan lainnya yang sering teridentifikasi melalui metode perangkap *pitfall trap* (Moleong & Dapas, 2023).

Namun seiring berjalannya waktu, populasi insekta terus menurun. Penurunan populasi insekta disebabkan oleh beberapa hal, antara lain transformasi fungsi lahan hutan akibat pembangunan perkotaan, ketersediaan makanan yang tidak memadai, penggunaan pestisida dalam pertanian, faktor lingkungan berupa pemanasan global akibat perubahan iklim, serta berkurangnya keanekaragaman hayati (Linardi & Sutanto, 2021). Selain itu, menurut Linardi & Sutanto (2021) juga dampak dari menurunnya populasi insekta mengancam kelestarian ekosistem dunia dan berujung pada ketidakseimbangan ekologi. Lebih khusus, keberadaan dan keragaman insekta permukaan tanah berkaitan dengan stabilitas ekosistem, karena melalui aktivitasnya mereka memfasilitasi proses degradasi bahan organik, aerasi tanah, dan sebagai bagian rantai makanan bagi organisme lainnya.

Jumlah jenis serangga permukaan tanah yang terdapat pada suatu tempat tertentu menunjukkan keanekaragaman. Keanekaragaman hayati berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem (Muhammad Farid et al., 2023). Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi (Sukarni & Widyani, 2021).

Gunung Sawal merupakan salah satu kawasan pegunungan dan dataran tinggi di Indonesia yang menyimpan potensi keanekaragaman hayati yang besar karena karakteristik ekologisnya, topografi, iklim lokal yang berbeda, serta vegetasi hutan yang relatif alami. Kawasan gunung sawal termasuk kedalam kawasan Suaka Marga Satwa yang berada dibawah Bidang KSDA WIL III Ciamis. Lanskap hutan Gunung Sawal secara keseluruhan merupakan satu kesatuan ekosistem hutan yang dikelilingi oleh tujuh kecamatan yakni Panjalu, Kawali, Cipaku, Cikoneng, Cihaurbeuti, Sadananya dan Panumbangan (Gunawan et al.2017;Raharja et al., 2025). Melakukan kajian terhadap keanekaragaman serangga permukaan tanah di

kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal sangat penting sebagai upaya monitoring ekologi dan konservasi.

Meski potensi tersebut besar, ternyata data mengenai keanekaragaman insekta permukaan tanah di kawasan Gunung Sawal dan sekitarnya masih sangat terbatas. Hal ini sejalan dengan berbagai penelitian bahwa banyak studi keanekaragaman tanah di Indonesia masih berfokus pada wilayah tertentu dan bagian atas (flora/fauna besar), sedangkan insekta permukaan tanah masih sedikit dieksplorasi (Idaheryana et al., 2025). Misalnya, meskipun ada penelitian mengenai arthropoda tanah di Situ Lengkong Panjalu, Jawa Barat, yang menunjukkan bahwa arthropoda tanah bisa menjadi indikator kualitas tanah (Adnan et al., 2024). Keadaan ini menunjukkan adanya gap penelitian yang berarti dalam domain keanekaragaman insekta permukaan tanah di kawasan Gunung Sawal.

Karena kurangnya data, maka analisis keanekaragaman insekta permukaan tanah menjadi sangat diperlukan. Dengan melakukan survei dan analisis keragaman, kekayaan jenis insekta permukaan tanah di kawasan tersebut, kita tidak hanya memperoleh informasi ilmiah yang penting untuk ekologi dan konservasi, tetapi juga dapat menghasilkan data yang dapat dijadikan sumber belajar biologi berbasis lingkungan. Pendekatan pembelajaran biologi yang kontekstual (mengaitkan materi dengan lingkungan lokal), berbasis inkuiri (siswa menemukan sendiri melalui pengamatan dan analisis), serta berkarakter ekologis (mengembangkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap lingkungan) semakin relevan dalam pendidikan di era saat ini. Oleh karena itu, hasil analisis keanekaragaman insekta permukaan tanah dapat dimanfaatkan tidak hanya dalam riset ekologis, tetapi juga sebagai bahan ajar biologi yang kontekstual dan mendidik karakter ekologis siswa.

Serangga permukaan dan serangga tanah berperan dalam dekomposisi bahan organik, daur ulang nutrisi, perombakan serasah daun, humus, dan bahan organik lain menjadi bentuk yang bisa digunakan kembali oleh tumbuhan. Karena fungsi ini, keberadaan dan keragaman serangga tanah mendukung kesuburan tanah, struktur tanah, aerasi, perkolasi air, dan kesehatan ekosistem secara keseluruhan karena serangga tanah membantu menjaga kualitas tanah dan siklus nutrisi

(Wulandari et al., 2018). Semakin tinggi keanekaragaman/populasi serangga permukaan, semakin stabil dan sehat fungsi ekosistem tanah di habitat tersebut. Keanekaragaman dan komposisi serangga permukaan mencerminkan kondisi habitat kualitas ekosistem sehingga perubahan dalam populasi/jenis serangga bisa mengindikasikan gangguan habitat atau degradasi ekosistem (Hidayat et al., 2022).

Suaka margasatwa gunung sawal memiliki habitat dengan keanekaragaman tinggi cenderung memiliki jaring trofik dan proses ekologis yang lebih kompleks dan stabil, dibanding habitat dengan keanekaragaman rendah. Penelitian ini memiliki urgensi tinggi mengingat peran insekta permukaan tanah dalam menjaga fungsi ekosistem, sehingga pemahaman terhadap keanekaragamannya diperlukan untuk menilai kualitas dan menjaga habitat. Menjaga dan memantau keanekaragaman fauna tanah, kita dapat mendeteksi lebih awal gangguan atau degradasi tanah, serta mempertahankan keseimbangan ekosistem dan jasa lingkungan seperti kesuburan tanah, pengaturan air, penyimpanan karbon, habitat bagi organisme lainnya, dan produktivitas tumbuhan. serta penelitian ini menjadi penting karena hingga saat ini masih terbatas data ilmiah mengenai struktur komunitas insekta permukaan tanah di kawasan Suaka Margasatwa, sehingga hasil penelitian dapat mengisi kesenjangan informasi yang diperlukan dalam upaya konservasi dan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi berbasis lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana keanekaragaman insekta permukaan tanah di Kawasan Suaka Margasatwa Sawal untuk sumber belajar biologi berbasis lingkungan?

1.3 Definisi Operasional

Berikut merupakan beberapa aspek definisi operasional agar tidak terjadinya kesalahpahaman dalam mengartikan isi skripsi ini.

1.3.1 Insekta Permukaan Tanah

Insekta permukaan tanah merupakan kelompok organisme serangga yang melakukan aktivitas hidupnya pada permukaan tanah dan lapisan serasah yang berarti tidak hidup secara permanen dalam profil tanah, termasuk taksa yang berjalan di atas tanah atau serasah tanaman, dan yang dapat dideteksi secara efisien melalui metode sampling aktif permukaan seperti perangkap *pitfall trap*.

Insekta permukaan tanah dioperasionalkan sebagai semua individu serangga (kelas *Insecta*) yang tertangkap menggunakan perangkap jebak (pitfall trap) pada 3 stasiun pengamatan yang pada tiap stasiun disimpan masing-masing 5 perangkat *pitfall trap* berdasarkan perbedaan ketinggian dan juga perbedaan kerapatan vegetasi dalam kurun waktu 7 hari. Data diukur berdasarkan jumlah individu dan diidentifikasi secara morfologi menggunakan buku identifikasi serangga atau sumber daring *Inaturalist* hingga tingkat gsenus. Insekta permukaan tanah berperan sebagai indikator proses ekosistem seperti dekomposisi, siklus nutrien, dan kontrol hama sehingga pemantauannya umum dilakukan dengan prosedur standar *pitfall trap* dan perhitungan keragaman (Langraf et al., 2021).

1.3.2 Tingkat Keragaman Serangga Permukaan Tanah

Keanekaragaman insekta permukaan tanah dioperasionalkan sebagai tingkat keragaman taksa serangga yang tertangkap di setiap stasiun pengamatan. Keanekaragaman ini mencerminkan kompleksitas komuntas biotik yang terbentuk dari interaksi antara faktor lingkungan, struktur vegetasi, serta kondisi mikrohabitat di permukaan tanah. Tingkat keragaman ini diukur dengan tiga indeks ekologi yaitu:

1) Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'): menggambarkan tingkat keragaman.
2) Indeks Dominansi Simpson (D): menunjukkan dominasi taksa tertentu.
3) Indeks Kekayaan Margalef: menunjukkan jumlah taksa terhadap total individu.

1.3.3 Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal

Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal Adalah wilayah konservasi yang ditetapkan secara resmi sebagai Suaka Margasatwa berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 420/Kpts/UM/7/1979 tanggal 4 juli 1979, dan diperkuat dengan SK Menteri Kehutanan No. 1852/Menhut-VII/KUH/2014 tertanggal 25

Maret 2014 dengan luas area kurang lebih 5.560-5.567,37 hektar. Secara umum, Kawasan ini mencakup tujuh kecamatan di Kabupaten Ciamis yakni Cipaku, Cikoneng, Panumbangan, Panjalu, Sadananya, Cihaurbeuti dan Kawali. Sebuah wilayah dapat ditetapkan sebagai Suaka Margasatwa (SM) apabila memiliki kondisi alam tertentu yang penting untuk kelangsungan hidup satwa liar dan memiliki keanekaragaman hayati tinggi yang perlu dilindungi dari aktivitas manusia, di Suaka Margasatwa contohnya terdapat satwa kunci Macan Tutul Jawa oleh karena itu ditetapkan sebagai SM.

Penelitian ini membagi Kawasan strata berdasarkan perbedaan ketinggian dan juga kerapatan vegetasi dengan jumlah 3 stasiun. Penempatan *pitfall trap* dengan metode *randomised* untuk menghindari penangkapan bias. Satu stasiun terdiri dari 5 perangkap *pitfall* dengan ukuran perangkap dengan menggunakan *cup* plastik dengan diameter 9-11cm dan kedalaman 10-15cm. Perangkap diisi dengan cairan pengawet atau alcohol 70% agar sampel serangga tetap utuh saat penghitungan nanti. Durasi penempatan perangkap selama 7 hari dengan pengecekan 2 hari sekali untuk menghindari adanya kerusakan pada perangkap. Pada saat tiap pengambilan perangkap di catat dengan lembar pengamatan yang tersedia.

1.3.4 Sumber Belajar Biologi

Pembelajaran Biologi merupakan salah satu bagian dalam pendidikan yang mempelajari tentang makhluk hidup. Namun perlunya sebuah cara agar pembelajaran biologi dapat dipahami. Dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang sejalan dengan Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Biologi SMA pada Fase E mengenai "Keanekaragaman Makhluk Hidup dan Peranannya" dalam bentuk *E-booklet*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman insekta permukaan tanah di Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal untuk sumber belajar biologi berbasis lingkungan.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan dan informasi tentang keanekaragaman insekta permukaan tanah di Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal sebagai sumber belajar biologi berbasis lingkungan.

1.5.2 Bagi Lingkungan

Sebagai upaya konservasi ekosistem tanah dan pelestarian hayati di Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal.

1.5.3 Bagi Peneliti

Memberikan manfaat dan Gambaran kepada para peneliti lain mengenai analisis keanekaragaman insekta permukaan tanah di Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat membantu untuk memberikan Gambaran mengenai kondisi ekosistem tanah di Kawasan Suaka Margasatwa Gunung Sawal.