

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Serangga merupakan kelompok hewan yang paling dominan jumlahnya dibandingkan spesies lain dalam filum Arthropoda. Mereka dapat ditemukan di berbagai wilayah di permukaan bumi, termasuk darat, laut, dan udara. Serangga hidup dengan berbagai cara, seperti memakan tumbuhan, serangga lain atau hewan lainnya, dan ada juga yang mengisap darah manusia serta mamalia. Hewan ini memiliki tubuh bersegmen dan kemampuan adaptasi yang sangat tinggi (Hasyimuddin et al., 2017).

Sebagian besar spesies tumbuhan bergantung pada proses penyerbukan yang dibantu oleh berbagai jenis serangga polinator. Proses ini dilakukan tidak hanya oleh polinator yang dipelihara, seperti lebah, tetapi juga oleh serangga polinator liar. Populasi tumbuhan baik yang dibudidayakan maupun yang alami sangat bergantung pada penyerbukan yang dilakukan oleh komunitas serangga polinator liar ini. Serangga berperan sebagai agen penyerbukan bunga (*Insect as Pollinator*) yang pada dasarnya tidak secara langsung berperan dalam proses polinasi. Serangga tersebut mencari nektar dari bunga sebagai sumber makanannya. Namun, secara tidak sengaja, serbuk sari atau polen menempel pada tubuh serangga dan terbawa hingga menempel pada kepala putik bunga lain, sehingga proses penyerbukan pun terjadi (Tarwotjo et al., 2019).

Serangga memiliki peran penting dalam proses penyerbukan berbagai jenis tanaman berbunga. Sebagian besar serangga yang berperan dalam penyerbukan berasal dari ordo Hymenoptera (semut dan lebah), Coleoptera (kumbang), Lepidoptera (kupu-kupu dan ngengat), dan Diptera (lalat). Namun, jenis serangga yang memiliki peran paling signifikan dalam penyerbukan adalah lebah yang tergolong dalam superfamili Apoidea (Robson, 2014). Lebah sering dimanfaatkan sebagai agen penyerbuk dan menjadi bagian penting dalam budidaya tanaman hortikultura intensif. Interaksi antara bunga dan serangga ini dikenal sebagai mutualisme. Bunga menyediakan makanan bagi serangga dalam bentuk serbuk sari

dan nektar, sementara tanaman mendapatkan manfaat dari proses penyerbukan yang dilakukan serangga (Tarwotjo et al., 2019).

Iklim mikro pada tanaman mencakup kondisi di sekitar tanaman, mulai dari akar terdalam hingga puncak tajuknya. Penggunaan pohon naungan dapat memberikan keteduhan pada tanaman kakao, yang berdampak pada perubahan kondisi iklim mikro, termasuk suhu, kelembaban, dan tingkat evaporasi akibat intensitas cahaya. Hal ini berpotensi mempengaruhi konduksi stomata pada daun kakao dan tingkat transpirasi tanaman (Salazar et al., 2018). Penurunan intensitas cahaya matahari dapat memperbaiki iklim mikro bagi tanaman kakao, sehingga meningkatkan pertukaran  $CO_2$  pada daun yang besar dan memperkuat kinerja agronomi kakao (Suchithra et al., 2022).

Tanaman pohon lain yang bernilai ekonomis ditanam secara tumpang sari dengan tanaman kakao seperti kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), alpukat (*Persea americana*) dan jeruk (*Citrus sinensis*) mampu memberikan jasa naungan terhadap tanaman kakao, dan sekaligus menyediakan produk makanan dan pendapatan tambahan bagi rumah tangga petani. Potensi pohon pelindung tanaman kakao cukup besar berkontribusi terhadap kesejahteraan petani melalui penjualan jenis kayu dan Produk Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) (Saleh, 2020).

Tanaman kakao juga dapat diberikan naungan, dan pohon-pohon naungan ini dapat memengaruhi keanekaragaman serangga. Berdasarkan penelitian, perkebunan kakao yang diberi naungan menunjukkan keanekaragaman hayati yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem hutan lainnya. Beberapa jenis pohon yang sering digunakan sebagai naungan dalam perkebunan kakao salah satunya adalah tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.). Namun, hingga saat ini belum diketahui secara pasti keragaman serangga pada pohon-pohon naungan tersebut (Rasiska & Khairullah, 2017).

Ekosistem juga dapat dianggap sebagai penghasil komponen “berbahaya” seperti hama (Schowalter et al., 2018). Kelompok fungsional yang paling sering dipelajari adalah polinator, predator, parasitoid, herbivora, dan pengurai, sementara taksa yang paling banyak dikaji meliputi Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera (Rosas-Ramos et al., 2020). Studi eksperimental di bidang ini masih jarang dan

umumnya fokus pada kontrol biologis, penyerbukan, dan proses penguraian dalam agroekosistem.

Indikator Layanan Ekologi (ES) biasanya menggunakan pengukuran tidak langsung, seperti kelimpahan spesies, kepadatan spesies, kekayaan spesies, indeks keanekaragaman, atau jumlah kelompok fungsional. ES sangat penting untuk menilai sinergi antara ekologi fungsional, ekologi komunitas, dan konservasi keanekaragaman hayati di tengah perubahan global saat ini (Díaz et al., 2019; Schowalter et al., 2018). Koevolusi antara bunga dan serangga dapat menjadi dasar untuk strategi pemanfaatan dan pelestarian sumber daya alam, khususnya tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) dan serangga penyerbuk. Bunga memerlukan layanan penyerbukan, terutama untuk penyerbukan silang, sementara serangga membutuhkan makanan dari nektar dan serbuk sari pada bunga. Sebagian besar tanaman bergantung pada kehadiran serangga penyerbuk (Windriyanti et al., 2023). Pola distribusi merupakan pola sebaran (tata ruang) jenis atau individu dalam suatu komunitas. Pola distribusi dibagi menjadi tiga, yaitu: acak (*random*), mengelompok (*clumped* atau *aggregated*) dan seragam atau merata (*uniform*). Tiap-tiap jenis hewan tentunya mempunyai pola sebaran yang berbeda-beda tergantung pada model reproduksi dan lingkungan, pola tersebut juga tergantung faktor biotik dan abiotiknya (Darnilawati *et al.*, 2018).

Naungan secara fundamental mengubah kondisi lingkungan dan bertindak sebagai filter ekologis yang membentuk struktur komunitas arthropoda. Dalam sistem agroforestri atau lahan dengan tutupan kanopi, tercipta iklim mikro yang lebih sejuk, lembap, dan terlindung dari paparan sinar matahari langsung. Kondisi ini terbukti sangat menguntungkan bagi kelompok arthropoda yang sensitif terhadap panas dan kekeringan. Sebuah studi terkini pada sistem agroforestri kopi menemukan bahwa kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah, khususnya dari famili Formicidae (semut) dan Staphylinidae (kumbang rove), secara signifikan lebih tinggi pada lahan dengan tingkat naungan yang rapat dibandingkan lahan yang lebih terbuka (Nadiyah, 2021). Peningkatan populasi semut dan kumbang predator di bawah naungan ini menunjukkan potensi untuk meningkatkan proses dekomposisi serta menekan populasi hama secara hayati, yang pada akhirnya mendukung kesehatan ekosistem pertanian secara keseluruhan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana jenis, peran, dan populasi musuh alami dan pollinator yang ditemukan pada tanaman kakao yang ternaungi pohon pisang dan pohon pepaya?
2. Bagaimana keanekaragaman dan pola sebaran musuh alami dan polinator pada tanaman kakao yang ternaungi pohon pisang dan pohon pepaya?

## **1.3. Tujuan**

1. Mengidentifikasi jenis, peran, dan populasi serangga polinator dan musuh alami pada tanaman kakao yang ternaungi pohon pisang dan pohon papaya.
2. Mengetahui keanekaragaman dan pola sebaran polinator dan musuh alami pada tanaman kakao yang ternaungi pohon pisang dan pohon pepaya.

## **1.4. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu meningkatkan dan melestarikan keberadaan polinator musuh alami yang ada di lahan kakao yang ternaungi pohon pisang dan pohon pepaya