

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman tropis tahunan dengan nilai ekonomi tinggi yang menjadi bahan baku utama dalam produksi cokelat (Soares & Oliveira, 2022). Namun, produktivitas kakao di beberapa negara di Amerika Latin, Afrika dan Asia Tenggara sering kali masih di bawah potensi maksimalnya, dengan penyerbukan menjadi salah satu faktor pembatas utama (Vinci dkk., 2024). Penyerbukan bunga kakao sangat bergantung pada serangga, terutama kelompok kecil dari ordo Diptera (*Ceratopogonidae*), Hymenoptera, dan Coleoptera (Frimpong dkk., 2011; Saunders dkk., 2022).

Keanekaragaman dan kelimpahan serangga di suatu ekosistem, khususnya serangga penyerbuk sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor biotik dan abiotik yang membentuk habitat mereka (Koneri dkk., 2021). Dari sisi faktor biotik, Keanekaragaman serangga pengunjung bunga kakao dipengaruhi oleh perbedaan klon tanaman kakao. Setiap klon memiliki variasi dalam karakteristik morfologi bunga seperti ukuran, warna, dan komposisi nektar yang dapat menarik berbagai jenis serangga (Arnold dkk., 2019). Penelitian Vandromme dkk. (2023) menunjukkan bahwa morfologi bunga secara signifikan memengaruhi tingkat kunjungan serangga dan efisiensi penyerbukan. Klon dengan karakteristik bunga yang lebih menarik bagi penyerbuk utama sering kali memiliki tingkat keberhasilan pembentukan buah yang lebih tinggi, sehingga pemilihan klon yang sesuai menjadi penting dalam sistem agroforestri kakao.

Waktu kunjungan serangga juga merupakan faktor penting yang memengaruhi keberhasilan penyerbukan. Penyerbuk seperti midges dari keluarga *Ceratopogonidae* cenderung lebih aktif pada pagi hari dengan tingkat kelembapan tinggi, sedangkan beberapa spesies Hymenoptera menunjukkan puncak aktivitas pada siang hari atau sore hari ketika suhu lebih moderat (Campanha dkk., 2018). Variasi waktu ini tidak hanya mencerminkan adaptasi fisiologis serangga, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan mikro yang dihasilkan oleh pohon kakao (Forbers dkk., 2019).

Karakteristik fisik pohon, seperti tinggi tanaman dan lebar kanopi, juga berkontribusi dalam menciptakan mikrohabitat dan aksesibilitas sumber daya bunga bagi serangga. Tanaman yang lebih tinggi dan kanopi yang lebih lebar menciptakan naungan yang mengurangi extreme suhu dan menjaga tingkat

kelembapan yang lebih tinggi, kondisi yang mendukung banyak spesies penyerbuk (Klein dkk., 2020). Namun, kanopi yang terlalu lebat dapat menghalangi penetrasi cahaya dan aliran udara, yang dapat berdampak negatif pada aktivitas dan keanekaragaman serangga (Grimbacher dkk., 2018).

Keberadaan serasah di sekitar pohon kakao menjadi faktor pendukung penting bagi ekosistem serangga. Serasah yang terdiri dari daun, ranting, dan bahan organik lainnya menyediakan habitat bagi serangga tanah yang berkontribusi pada penyerbukan (Gumede dkk., 2022). Bahan organik dalam lapisan serasah juga mendukung siklus nutrisi dan mikroorganisme yang bermanfaat, yang secara tidak langsung memengaruhi populasi penyerbuk. Oleh karena itu, pengelolaan serasah yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan ekosistem agroforestri kakao (Toledo-Hernández dkk., 2021).

Praktik budidaya seperti penggunaan pestisida secara langsung memengaruhi keanekaragaman serangga. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat mengurangi populasi serangga pengunjung bunga, sehingga menghambat proses penyerbukan alami (Saunders dkk., 2022). Sebaliknya, praktik pengelolaan yang ramah lingkungan dapat mempertahankan keanekaragaman serangga dan mendukung keberlanjutan ekosistem kakao. Strategi pengelolaan yang seimbang antara perlindungan tanaman dan pelestarian serangga penyerbuk menjadi kunci keberhasilan (Vanhove dkk., 2020).

Kondisi cuaca seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan sinar matahari memainkan peran penting dalam menentukan pola aktivitas serangga. Aktivitas serangga penyerbuk kakao biasanya optimal pada tingkat kelembapan tinggi dan suhu moderat, tetapi dapat menurun drastis pada suhu ekstrem atau curah hujan tinggi (Boakye dkk., 2018). Variabilitas iklim yang meningkat menimbulkan tantangan besar, sehingga penelitian tentang pengaruh cuaca terhadap penyerbuk kakao menjadi semakin relevan (Tham-Agyekum dkk., 2023).

Perkebunan Kaliwining, Jember, yang dikelola oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka), memiliki keragaman klon kakao unggul, variasi kondisi lingkungan, serta penerapan praktik agronomi yang beragam. Hal ini menjadikannya lokasi ideal untuk mempelajari hubungan antara keanekaragaman serangga pengunjung bunga dengan faktor-faktor seperti klon tanaman, waktu kunjungan, tinggi tanaman, lebar kanopi, serasah, praktik agronomi, dan cuaca. Namun, informasi spesifik mengenai interaksi kompleks antara faktor-faktor tersebut masih sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman serangga pengunjung bunga kakao yang dipengaruhi oleh perbedaan klon kakao, waktu kunjung serangga, tinggi tanaman, lebar kanopi, serasah, praktik budidaya seperti penggunaan pestisida, dan kondisi cuaca di Perkebunan Kaliwining, Jember. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru untuk mendukung pengelolaan perkebunan kakao yang berbasis ekologi dan berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah dengan diversitas, kelimpahan dan kekayaan jenis serangga pengunjung bunga kakao di lahan perkebunan kakao Kaliwining, Jember?
2. Apakah jenis klon mempengaruhi kelimpahan serangga yang mengunjungi bunga kakao?
3. Apakah Praktik budidaya seperti frekuensi aplikasi pestisida mempengaruhi diversitas dan kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao?
4. Apakah waktu kunjung mempengaruhi aktivitas dan kelimpahan serangga yang mengunjungi bunga kakao?
5. Bagaimanakah tingkat diversitas serangga pengunjung di masing-masing faktor pengamatan (blok, klon dan waktu kunjung)?
6. Apakah keadaan tanaman kakao seperti tinggi kanopi, lebar kanopi dan ketebalan serasah (*leaf litter*) mempengaruhi kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao?
7. Apakah *Forcipomyia* lebih dominan mengunjungi bunga kakao dibandingkan serangga lainnya?
8. Apakah keadaan cuaca seperti suhu, kelembaban, curah hujan, radiasi matahari dan kecepatan angin mempengaruhi kelimpahan serangga pengunjung?
9. Apakah setiap klon tanaman kakao memiliki struktur dan morfologi bunga yang berbeda?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi diversitas, kelimpahan dan kekayaan jenis serangga pengunjung bunga kakao di perkebunan kakao Kaliwining, Jember dan hasil penelitian ini diharapkan dapat

digunakan sebagai informasi untuk mendapatkan serangga penyerbuk berpotensi pada tanaman kakao.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui apakah frekuensi aplikasi pestisida mempengaruhi diversitas dan kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao di perkebunan kakao, Kaliwing, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember, Jawa Timur.
2. Untuk mengetahui efek perbedaan klon terhadap diversitas dan kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao.
3. Untuk mengetahui jenis aktivitas dan jenis serangga penyerbuk yang mengunjungi bunga kakao pada waktu tertentu.
4. Untuk mengetahui pengaruh tinggi kanopi, lebar kanopi dan ketebalan serasah (*leaf litter*) mempengaruhi diversitas dan kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao
5. Untuk mengetahui apakah *Forcipomyia* merupakan serangga pengunjung bunga kakao paling utama di perkebunan kakao, Kaliwing, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember, Jawa Timur.
6. Untuk mengetahui keadaan cuaca suhu, kelembaban, curah hujan, radiasi matahari dan kecepatan angin terhadap kelimpahan serangga pengunjung.
7. Untuk mengetahui perbedaan morfologi dan struktur bunga kakao pada beberapa klon.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah dapat memberikan informasi mengenai serangga penyerbuk berpotensi dalam penyerbukan bunga kakao, yang berkaitan dengan upaya meningkatkan dan menjaga keberadaan dan kelimpahan serangga pada suatu areal perkebunan kakao sehingga bisa menunjang produktifitas.