

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang lumayan tinggi. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian selatan Arab. Kopi merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Tanaman yang berbentuk pohon termasuk dalam famili Rubiceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang, dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai tinggi 12 m. Daunnya bulat telur dengan ujung agak meruncing. Daun tumbuh berhadapan pada batang, cabang, dan ranting rantingnya .

Tumbuhan terdiri dari banyak organ yang berbeda seperti akar, batang, daun, serta organ reproduksi. Organ-organ ini juga terdiri dari jaringan yang berbeda, seperti meristem parenkim, jaringan keras, jaringan ikat, epidermis, dan jaringan pengangkut. Epidermis adalah lapisan sel terluar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang, dan akar. Jaringan epidermis bertanggung jawab untuk melindungi jaringan dari lingkungan eksternal. Ini juga berperan dalam mengatur pertukaran gas di daun. Tergantung fungsinya, epidermis dapat tumbuh dan mengalami perubahan seperti stomata dan trikoma

(Anu *et al.*, 2017 hal.5). Stomata sebagai turunan dari epidermis, memiliki bentuk tertentu dan memiliki fungsi tertentu. Stomata berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dari jaringan ke atmosfer dan karbondioksida dari atmosfer ke jaringan tanaman (Fauziah & Izzah, 2019 hal.21). Keberadaan stomata dapat ditemukan pada bagian yang langsung terkena udara seperti daun. Stomata terdapat pada kedua sisi daun atau hanya pada bagian bawah (Taufiq & Sofiyanti, 2020 hal.7).

Stomata merupakan lubang kecil pada sel epidermis daun atau batang yang berfungsi sebagai pengatur hilangnya air melalui proses transpirasi maupun penyerapan CO<sub>2</sub> selama proses fotosintesis berlangsung. Fungsi stomata yakni menghubungkan bagian luar dan dalam tumbuhan. Oleh karena itu, pada tumbuhan, stomata mempunyai fungsi sebagai tempat pertukaran gas, respirasi dan transpirasi (Syiam *et al.*, 2021 hal.21). Stomata dapat dijumpai di semua bagian tumbuhan (kecuali akar), namun sebagian besar stomata ditemukan pada daun (Sofiyanti *et al.*, 2022 hal.8). Stomata berupa celah di dalam epidermis yang dikelilingi oleh sel penutup. Sel penutup dapat berbentuk sama atau berbeda dengan bentuk sel epidermis lainnya (Algita *et al.*, 2021 hal.3). Berdasarkan bentuk sel epidermisnya, stomata terdiri dari beberapa tipe, yaitu anomositik, anisositik, parasitik, diasitik, aktinositik, dan siklositik. Pengetahuan tentang tipe stomata dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar spesies dan berperan dalam bidang taksonomi (Fauziah & Izzah, 2019, hal. 1).

Transpirasi merupakan proses kehilangan air dalam bentuk uap dari jaringan tumbuhan yang terjadi pula melalui stomata (Wahyuni & Afidah, 2022 hal.6). Letak stomata satu dengan yang lainnya diperantarai jarak tertentu yang

memengaruhi intensitas penguapan, jika jaraknya terlalu dekat akan menghambat proses penguapan. Kegiatan transpirasi dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar diantaranya kecepatan angin, cahaya, air, kelembapan dan tekanan udara, serta suhu. Faktor dalam diantaranya ketebalan daun, jumlah stomata/mm<sup>2</sup>, adanya kutikula, banyak sedikitnya trikoma, bentuk dan lokasi stomata di permukaannya. Kadar polusi udara yang terdapat pada suatu lingkungan dapat mempengaruhi fungsi dari stomata. Stomata pada tanaman yang berada di tempat dengan kadar polusi tinggi akan mengalami tingkat kerusakan stomata yang lebih banyak (Silaen, 2021 hal.20). Kerusakan stomata seperti, terjadinya penyempitan celah stomata, warna stomata yang menghitam karena pencemaran logam, sehingga stomata tidak dapat menjalankan fungsinya secara normal. Polusi akibat deposisi debu misalnya, yang dapat mengakibatkan peningkatan jumlah stomata dimana hal ini dilakukan oleh tumbuhan sebagai salah satu respon terhadap lingkungannya. Kerapatan stomata akan dipengaruhi kondisi lingkungan selama daun masih berkembang dan tidak berubah setelah menjadi dewasa. (Primawati & Daningsih, 2022 hal.4)

Dalam kegiatan pembelajaran, bahan ajar merupakan hal penting bagi guru dan siswa. Guru akan mendapat kesulitan dalam meningkatkan kualitas pembelajarannya jika tanpa disertai bahan ajar yang lengkap. Begitu pun dengan siswa, tanpa bahan ajar siswa akan mendapat kesulitan dalam belajarnya, jika guru kurang jelas dan terlalu dalam menjelaskan materi pembelajarannya hal ini akan menambah kesulitan guru dalam memahami siswa. Oleh karena itu, bahan ajar merupakan hal yang sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran (Setiawan & Andika Sari, 2018 hal.5).

Selain itu, menurut (Lestari & Hartati, 2017 hal.8) bahan ajar berfungsi untuk guru menyampaikan materi kepada siswa sehingga tujuan dari pembelajaran tercapai. Tanpa menggunakan bahan ajar, proses pembelajaran akan kesulitan dilaksanakan.

Faktor pendukung dalam proses belajar mengajar di antaranya adalah media dan bahan ajar. Bahan ajar atau sering disebut sebagai materi pelajaran merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, materi pelajaran merupakan inti dari kegiatan pembelajaran (Magdalena *et al.*, 2020 hal.3). Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran (Suprihatin & Manik, 2020 hal.9). Bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis, bahan ajar juga disebutkan sebagai adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar. Modul elektronik (e-modul) sendiri hampir sama dengan e-book. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite menjelaskan bahwa e-book adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak (Wulandari *et al.*, 2021 hal.79). E-modul atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2018 hal.12).

Pengenalan contoh nyata dari pengambilan stomata hingga bentuk dari stomata pada 9 jenis tanaman kopi itu sendiri yang termasuk dalam pengenalan jaringan pada tumbuhan yang akan dijadikan sumber belajar berupa e modul. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 03 Jember, guru mata pelajaran biologi sangat setuju dengan adanya pengembangan sumber belajar berupa e modul pada topik identifikasi tipe stomata yang masuk pada materi jaringan pada tumbuhan karena kesesuaian materi tersebut. Variabel kopi yang termasuk komoditas Kabupaten Jember dan berdasarkan kendala guru biologi yang keterbatasan literatur dan media belajar, sehingga dengan adanya penelitian ini siswa mampu berpikir kritis dalam memecahkan masalah mengenai beberapa tipe stomata pada tanaman kopi yang menjadi tumbuhan lokal dan banyak ditanam di tanah Indonesia.

### **1.2 Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka masalah penelitian yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengambilan stomata dengan menggunakan metode printing?
2. Bagaimana mekanisme waktu terbuka dan tertutupnya stomata?
3. Bagaimana tipe dan keragaman stomata pada beberapa jenis tanaman kopi?
4. Bagaimana memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber belajar E-modul?

### **1.3 Fokus Penelitian**

Terdapat dua fokus penelitian ini, yaitu difokuskan pada perbedaan tipe stomata terhadap beberapa jenis kopi memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber belajar berupa E-modul. Dalam penelitian ini, peneliti memilih jenis kopi

robusta, arabika, liberika, kawisari B, kawisari D, kalimas, sumbertelogo, excelsa, dan kopi hitam yang merupakan jenis tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember yang diduga hasil persilangan dari kedua jenis kopi arabika, robusta, dan liberika.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah penelitian yang sudah dirumuskan, maka tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana proses pengambilan stomata dengan menggunakan metode printing.
2. Untuk mengetahui bagaimana mekanisme waktu terbuka dan tertutupnya stomata.
3. Untuk mengetahui bagaimana tipe dan keragaman stomata pada beberapa jenis tanaman kopi.
4. Untuk mengetahui bagaimana memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber belajar E-modul.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian sebagai berikut :

a. Bagi Siswa

1. Dapat mengetahui perbedaan tipe stomata terhadap beberapa jenis kopi terutama pada kopi yang diteliti ini merupakan tanaman koleksi kopi yang ada di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember.
2. Untuk meningkatkan semangat belajar siswa mengenai pembelajaran stomata dan memudahkan siswa dalam pemahamannya dalam pelaksanaan praktikum dengan modul inovatif dan disertai gambar yang bervariasi.

b. Bagi Guru

1. Sebagai alternatif guru dalam meningkatkan pemahaman belajar siswa melalui media belajar berupa e-modul.
2. Dapat dijadikan sebagai objek belajar mengenai tipe stomata terhadap beberapa jenis tanaman kopi yang sesuai dengan mata pelajaran Biologi SMA.

c. Bagi Peneliti

1. Mendapatkan data mengenai tipe jenis stomata terhadap beberapa jenis tanaman kopi yang ada di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kabupaten Jember
2. Dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai hasil penelitian
3. Memanfaatkan serta mengaplikasikan data hasil penelitian berupa identifikasi tipe stomata terhadap beberapa jenis tanaman kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kabupaten Jember.

### 1.6 Asumsi Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat asumsi sebagai berikut :

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tipe dan keragaman stomata pada beberapa tumbuhan kopi yang terdapat di Pusat Penelitian kopi dan Kakao Indonesia. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode *survey explorative*, sedangkan untuk melihat stomata daun digunakan metode replika, yaitu pengolesan kuteks pada permukaan daun dan diidentifikasi tipe stomata menggunakan metode *descriptive qualitative*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe stomata yang diperoleh pada beberapa jenis tanaman kopi yang terdapat di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Masing-masing jenis tanaman kopi dari ke 9 tersebut satu daun dari 3 sample (4 kali ulangan). Untuk parameter yang diamati menggunakan optilab sebagai aplikasi

penghubung lensa mikroskop dengan monitor dan image raster sebagai aplikasi pengukuran sampel penelitian stomata.

2. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi tipe stomata terhadap beberapa jenis tanaman kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber belajar berupa E-modul.
3. Hasil penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi SMA dalam bentuk E-modul

### **1.7 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini yaitu mengidentifikasi tipe stomata terhadap beberapa jenis tanaman kopi yang dimana sampel kopi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Kantor Kaliwining Kabupaten Jembr, hasil penelitian ini dikembangkan menjadi bahan ajar Biologi SMA.

### **1.8 Definisi Operasional**

Definisi istilah mengenai penelitian tentang sebagai berikut :

1. Stomata atau mulut daun adalah komponen sel epidermis daun. Stomata yang terdapat pada tanaman kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia KP Kaliwining dapat terlihat bahwa memiliki tipe parasitik
2. Kopi robusta (nama Latin *Coffea canephora* atau *Coffea robusta*) merupakan keturunan beberapa spesies kopi.
3. Kopi arabika (*Coffea arabica*), dikenal sebagai kopi Arab, kopi semak Arab, atau kopi gunung, adalah spesies dari genus *Coffea*
4. Kopi liberika memiliki nama ilmiah *Coffea liberica* var. *Liberica*. Kopi ini disebut-sebut berasal dari Liberia, walaupun ditemukan juga tumbuh secara

liar di daerah Afrika lainnya. Kopi Liberika menjadi populer setelah dibawa oleh bangsa Belanda ke Indonesia pada abad ke-19.

5. Kawisari B merupakan salah satu tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao KP Kaliwining Jember yang diduga hasil persilangan dari kedua jenis spesies kopi arabika dan robusta.
6. Kawisari D merupakan salah satu tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao KP Kaliwining Jember yang diduga hasil persilangan dari spesies kopi arabika dan robusta.
7. Kalimas merupakan salah satu tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao KP Kaliwining Jember yang diduga hasil persilangan dari spesies kopi robusta, dan liberika.
8. Sumbertelogo merupakan salah satu jenis tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao yang diduga hasil persilangan dari spesies kopi robusta, dan liberika.
9. Excelsa merupakan salah satu tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia KP Kaliwining Jember.
10. Kopi Hitam merupakan salah satu tanaman kopi koleksi milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia KP Kaliwining Jember yang diduga hasil persilangan dari spesies kopi arabika dan liberika.
11. E-modul merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang didalamnya mencakup prosedur kerja suatu percobaan atau penelitian yang dikemas melalui media elektronik sehingga siswa dapat mempermudah untuk mengaksesnya dan meningkatkan minat serta kualitas serta motivasi belajarnya.