

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor yang memerlukan sistem pemasaran bertahap hingga mencapai perdagangan internasional (Novita et al, 2012). Komoditas perkebunan ini termasuk ke dalam tanaman keras (*perennial crops*) serta dapat mencapai usia produktif hingga 20 tahun. Zainura et al, (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kopi merupakan komoditi hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, yang merupakan sumber devisa bagi negara dan sumber pendapatan bagi petani lebih dari 1,5 juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012). Kopi menjadi salah satu komoditas target pemerintah yang akan ditingkatkan produktivitasnya.

Upaya peningkatan produktivitas dan mutu kopi di perkebunan rakyat masih menghadapi beberapa kendala. Produktivitas mengalami kendala karena tingginya penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*) yang dapat menurunkan hasil sampai 70% (Mahfud, 2012). Menurut Halupi (1998), jenis kopi yang lebih tahan terhadap penyakit karat daun adalah varietas robusta. Mahfud (2012) menyatakan bahwa pengendalian karat daun menggunakan varietas toleran untuk jangka lama sering tidak berhasil karena *H. vastatrix* memiliki daya adaptasi yang tinggi dan cepat membentuk ras baru yang dapat mematahkan gen ketahanan tanaman kopi, sehingga jenis kopi yang sebelumnya tahan menjadi lebih rentan. Alternatif pengendalian lain perlu diketahui untuk mengendalikan penyakit karat daun pada kopi.

Pencegahan penyakit dinilai penting karena tidak hanya tanaman kopi yang sudah menghasilkan panen yang terserang, tetapi juga tanaman kopi saat masih di masa pembibitan. Gejala awal penyakit karat daun terlihat sebagai bercak berwarna kuning muda pada permukaan bawah daun yang berubah menjadi kuning tua. Bercak tersebut berbentuk bulatan kecil bergaris tengah sebesar 0,5 cm pada tahap awal. Bercak-bercak yang berdekatan akan menyatu menjadi berukuran besar bahkan mencapai diameter 5 cm. Bercak ini akan membentuk tepung berwarna kuning/jingga yang kemudian berubah menjadi putih karena adanya jamur *uredospora*. Penyakit ini dapat mengakibatkan daun yang terserang gugur sebelum waktunya (*premature*). Kondisi karat yang telah parah dapat menyebabkan rontoknya daun, matinya ranting, dan pada akhirnya kematian tanaman kopi itu sendiri. Potensi serangan semakin meningkat pada ketinggian di bawah 1.000 m dpl, sedangkan di atas 1.000 m dpl mengalami penurunan.

Proses identifikasi penyakit atau klasifikasi kondisi daun umumnya masih dilakukan secara manual, mengandalkan pengamatan visual oleh manusia. Metode ini sangat bergantung pada pengalaman dan ketelitian individu, yang menyebabkan hasil diagnosis menjadi subjektif, tidak konsisten, dan memakan waktu, terutama jika jumlah tanaman yang diamati sangat banyak. Sistem yang mampu melakukan proses analisis citra daun secara otomatis dan objektif akan dibutuhkan untuk mengatasi kendala ini.

Pengolahan citra digital menawarkan solusi yang menjanjikan dalam mengatasi keterbatasan metode manual tersebut. Segmentasi dan pengelompokan warna pada citra daun menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan sebagai langkah awal proses mendeteksi gejala penyakit.

K-Means merupakan algoritma klasterisasi *unsupervised* yang mampu membagi data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan fitur, tanpa perlu pelabelan data terlebih dahulu. Pemilihan metode ini didasari oleh sifatnya yang sederhana, efisien, dan tidak memerlukan label data. K-Means *Clustering* menjadi salah satu metode yang layak untuk dicoba karena telah ada beberapa penelitian serupa menggunakan metode ini. Penelitian terdahulu oleh Rosiani (2020) menggunakan segmentasi berbasis K-Means untuk deteksi citra penyakit daun tanaman jagung menjadi salah satu referensi yang digunakan. Diharapkan K-Means mampu membantu segmentasi dan pengelompokan citra daun kopi ke dalam kategori tertentu secara otomatis, yang pada akhirnya dapat mendukung proses deteksi awal penyakit atau klasifikasi kondisi daun. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi seberapa baik algoritma K-Means bekerja dalam konteks pengolahan citra berbasis warna menggunakan pendekatan statistik sederhana seperti *average* RGB.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik melakukan pengelompokan citra daun kopi yang sehat dan tidak sehat menggunakan K-Means *Clustering*, yang kemudian data hasil pengelompokan model tersebut secara teori akan bisa digunakan sebagai tambahan informasi untuk pengembangan lebih lanjut serta membantu penghitungan dalam metode penanganan lainnya. Jika penelitian ini berhasil membuktikan bahkan K-Means bisa digunakan untuk menggantikan *supervised learning* pada kasus serupa, maka akan didapatkan solusi alternatif yang lebih efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sehubungan dengan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat diuraikan rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode algoritma K-Means dalam mengkategorikan citra penyakit daun kopi?
2. Bagaimana hasil analisis klasterisasi berdasarkan perbedaan warna daun?

## **1.3 Batasan Masalah**

Laporan ini membatasi penelitian pada metode, data yang digunakan, serta banyaknya data yang akan digunakan dalam analisis. Metode yang akan digunakan untuk melakukan pengelompokan data citra menggunakan *K-Means*. Data citra yang digunakan adalah 280 foto daun kopi. Data tersebut merupakan data sekunder yang diperoleh dari Roboflow. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan Google Collaboratory.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka tujuan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan metode algoritma K-Means dalam mengkategorikan citra penyakit daun kopi.
2. Menganalisis hasil klasterisasi berdasarkan perbedaan warna daun.