

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tanaman cabai terbesar ke-4 di dunia (*Food Agriculture Organization*, 2020). Selain untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari, tanaman cabai digunakan juga sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi. Untuk pemasaran produk tanaman cabai dapat berupa atau dalam bentuk cabai kering, cabai segar, cabai bubuk sebagai bahan dasar industri maupun dalam bentuk pasta (Arya Yuwedly Maramis, 2018).

Cabai atau lombok merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Cabai merah (*Capsicum annum L.*) tersebut memiliki rasa pedas yang berasal dari kandungan capsaicin (Setia Wati, 2018). Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan komoditas ekspor utama Indonesia. Untuk memenuhi standar ekspor perlu persyaratan diantaranya adalah terkait eksplorasi ketahanan cabai, mutu cabai yang baik, cabai yang segar, utuh dan bersih, serta bebas dari kandungan jamur. Salah satunya adalah jamur mikotoksin (Rahmawati, 2019).

Sebagai salah satu negara yang beriklim tropis maka terjadinya kontaminasi jamur mikotoksin pada proses pertanian dan hasil penyimpanan menjadi salah satu kendala utama untuk kualitas ekspor (Fitriana *et al.*, 2019). Mikotoksin merupakan metabolit sekunder yang diproduksi oleh jamur yang memiliki efek merugikan bagi kesehatan manusia dan hewan. Di antara beberapa mikotoksin yang diketahui, aflatoksin (AFs) mempunyai efek bahaya utama bagi kesehatan hewan dan manusia. Aflatoksin diproduksi oleh beberapa kapang, antara lain *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus niger* serta merupakan karsinogenik alami yang paling kuat yang ditemukan di alam (Wikandari *et al.*, 2020). Aflatoksin menimbulkan beberapa efek toksik pada hewan dan manusia, seperti karsinogenik, mutagenik, teratogenik, dan aktivitas immunosupresif (Wikandari *et al.*, 2020). Untuk itu sistem

klasifikasi terhadap kapang penghasil aflatoksin sebagai salah satu upaya meningkatkan kualitas ekspor cabai perlu dilakukan.

Penelitian mengenai adanya kapang penghasil aflatoksin pada cabai telah banyak dilakukan. Salah satunya penelitian oleh Glodjinon *et al.*, (2020) dilakukan penelitian terhadap cabai yang dipanen langsung di Republik Benin. Diteliti bahwa terdapat kapang jenis *Aspergillus* yang menempel pada cabai setelah diisolasi selama 7 hari dengan menggunakan Mikroskop Optik-LCD Digital perbesaran 40x-60x zoom yang digabungkan dengan kamera untuk pengambilan gambar. Kelemahan penelitian tersebut adalah ketika menggunakan mikroskop digital maka sampel akan menjadi rusak serta membutuhkan waktu cukup lama karena untuk menumbuhkan jamur pada sampel membutuhkan isolasi sekitar beberapa hari untuk mengetahui adanya kapang *Aspergillus*.

Penelitian lainnya mengenai adanya kapang penghasil aflatoksin yaitu oleh Putra *et al.*, (2020) dimana terdapat *Aspergillus* murni yang berumur 7 hari, kemudian diteliti menggunakan mikroskop. Penelitian tersebut menghasilkan karakterisasi pada masing-masing jenis *Aspergillus*. Pada *Aspergillus flavus* memiliki ciri yang berwarna hijau sampai hijau kekuningan, pada *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri yang berwarna hijau tua dan *Aspergillus niger* memiliki ciri yang berwarna hitam dengan pinggiran putih. Ketiga *Aspergillus* tersebut memiliki karakteristik yang berbeda secara warna tetapi memiliki karakteristik yang sama secara tekstur yaitu bergranul bintik-bintik bulat.

Salah satu penelitian memperkenalkan jenis jamur dengan menerapkan algoritma *Deep Learning*. Hasil penelitian Putri, (2020) menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengenali jenis jamur dengan akurasi 62%. Metode lain yang digunakan untuk pengenalan jenis jamur adalah *K-Nearest Neighbor*. Penelitian Aruan, (2017) mengidentifikasi jamur beracun dan jamur tidak beracun menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* juga memiliki hasil yang baik. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi atau pengenalan, diantaranya: Yana &

Nafi'iyah, (2021) yaitu klasifikasi jenis pisang berdasarkan fitur warna dengan akurasi 55,95% dan fitur tekstur menggunakan *GLCM* 58,33%. Metode *K-Nearest Neighbor* juga digunakan untuk klasifikasi jenis kanker kulit berdasarkan fitur tekstur dan warna citra pada penelitian Faruk *et al.*, (2020) hasilnya bagus yaitu 70,61%. Selanjutnya penelitian oleh Saragih & Sianturi, (2020) yaitu klasifikasi jenis penyakit pada tanaman karet berdasarkan warna dan teksturnya menggunakan metode *color moment* dan *GLCM*. Hasilnya berupa pengelompokan penyakit pada tanaman karet yang dibagi menjadi 3 kelas yaitu kanker garis, *mouldy rot* dan *brown bast*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya klasifikasi jenis jamur sudah banyak dilakukan, baik menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* maupun yang lainnya. Namun pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi jenis kapang penghasil aflatoksin dengan tiga jenis kapang *Aspergillus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus niger*. Dengan menggunakan fitur warna dan fitur tekstur.

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan serta hasil penelitian yang sudah dilakukan di atas, pada penelitian ini peneliti mendesain aplikasi antar muka sistem klasifikasi kapang penghasil aflatoksin berbasis *image processing*. Dengan adanya sistem klasifikasi menggunakan *image processing* diharapkan bisa menjadi pilihan dalam pengujian adanya kapang penghasil aflatoksin pada cabai tanpa merusak sampel atau objek. Serta dengan memanfaatkan teknologi yaitu menggunakan kamera *smartphone* yang dapat dibawa kemana-mana. Kamera *smartphone* dapat menghasilkan citra gambar yang baik dengan perbesaran dari *smartphone*. Hasil dari kamera *smartphone* lebih jelas dan terlihat lebih detail jika dibandingkan dengan mikroskop (Ariska & Alawiyah, 2019). Penggunaan teknologi ini juga dapat menghemat energi dan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hasil klasifikasi adanya organisme yang berpotensi menghasilkan aflatoksin berbasis *image processing* berdasarkan ciri warna dan teksturnya?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi batasan masalah adalah:

- a. Data yang digunakan merupakan data gambar cabai yang terindikasi kapang *Aspergillus* dengan 3 jenis kelas.
- b. Klasifikasi dilakukan berdasarkan jenis kapang *Aspergillus*, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus niger*.
- c. Software yang digunakan untuk membantu mengklasifikasi kapang penghasil aflatoksin adalah MATLAB R2022a.
- d. Kamera yang digunakan yaitu Smartphone Android dengan spesifikasi autofocus.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengetahui hasil klasifikasi adanya organisme yang berpotensi menghasilkan aflatoksin berbasis *image processing* dengan berdasarkan ciri warna dan teksturnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam melakukan penelitian ini adalah:

- a. Mempermudah dalam pengklasifikasian adanya kapang penghasil aflatoksin pada cabai merah (*Capsicum annum L.*).
- b. Mewujudkan sistem pengklasifikasian terhadap kapang penghasil aflatoksin yang praktis dan ekonomis berbasis *image processing*.
- c. Menambah wawasan mengenai penerapan metode KNN dalam sistem klasifikasi kapang.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh bahan referensi mengenai *grayscale*, *segmentation*, ekstraksi ciri warna, metode GLCM dan metode *K-Nearest Neighbor* dari berbagai jurnal, buku, artikel online maupun offline serta beberapa sumber referensi lainnya.

b. Analisis Permasalahan

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis sumber referensi yang telah diperoleh melalui studi literatur agar didapatkan pemahaman mengenai metode yang diterapkan yaitu *K-Nearest Neighbor*, serta masalah yang akan diselesaikan yaitu mengklasifikasi jenis cabai yang terkontaminasi kapang penghasil aflatoksin.

c. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur, pengumpulan data, pelatihan dan pembagian data yang diperoleh kedalam training dataset dan testing dataset, serta perancangan antarmuka. Proses perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis terhadap studi literatur yang telah didapatkan.

d. Implementasi

Tahap ini merupakan hasil penerapan dari analisis dan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

e. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap klasifikasi jenis cabai yang terkontaminasi kapang penghasil aflatoksin untuk memastikan hasil klasifikasi sesuai dengan apa yang diharapkan.

f. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi dan penyusunan laporan hasil evaluasi analisis dan implementasi *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasi jenis cabai yang terkontaminasi kapang penghasil aflatoksin.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut:

a. Bab 1: Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang dari penelitian yang dilaksanakan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

b. Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori yang diperlukan untuk memahami permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini. Teori-teori tersebut berhubungan dengan grayscale, metode GLCM dan K-Nearest Neighbor akan dibahas pada bab ini.

c. Bab 3: Analisis dan Perancangan

Bab ini berisi penjelasan dari arsitektur umum, Preprocessing yang dilakukan serta analisis dan penerapan metode K-Nearest Neighbor dalam mengklasifikasi jenis cabai yang terkontaminasi kapang penghasil aflatoksin

d. Bab 4: Implementasi dan Pengujian

Bab ini berisi pembahasan tentang implementasi dan perancangan yang telah dijelaskan dalam bab 3. Selain itu, hasil yang diperoleh dari pengujian terhadap implementasi yang dilakukan juga dijelaskan pada bab ini.

e. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi ringkasan dan kesimpulan dari rancangan yang telah dibahas pada bab 3, serta hasil implementasi yang dibahas pada bab 4. Bagian akhir dari bab ini merupakan saran-saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya.