

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Menurut sebuah laporan pasar global yang diterbitkan oleh *Zion Market Research* (2021), diperkirakan bahwa pasar hidroponik global akan tumbuh sekitar 6,9% dari tahun 2021 hingga 2027 [1]. Salah satu komoditas pertanian yang banyak dikembangkan dengan metode budidaya hidroponik yaitu tanaman selada. Selada atau yang memiliki nama lain *Lactuca sativa* merupakan salah satu tanaman sayuran yang biasa dibudidayakan di daerah beriklim sedang maupun daerah beriklim tropis. Tanaman selada sendiri memiliki beberapa jenis diantaranya selada merah, selada bokor, selada keriting, dan lain sebagainya [2].

Selada keriting termasuk dalam famili *Compositae* dan cukup dikenal oleh masyarakat sebagai salah satu produk hortikultura. Tanaman selada keriting ditanam dengan tujuan memanen daunnya yang sering digunakan sebagai lalapan, pelengkap dalam hidangan, dan dekorasi untuk hidangan. Selada keriting memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena memiliki banyak kandungan gizi yang menjadikannya berpotensi untuk terus dibudidayakan. Tanaman selada keriting merupakan sumber nutrisi yang kaya, termasuk vitamin C, vitamin K, vitamin A, folat, dan serat, sehingga sangat cocok untuk dikonsumsi [3].

Produksi selada keriting di seluruh dunia diperkirakan mencapai sekitar 3 juta ton dengan penanaman yang dilakukan pada lebih dari 300.000 hektar lahan [4]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik kebutuhan selada di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 627.611 ton per tahun [5]. Budidaya selada keriting memiliki fleksibilitas waktu penanaman yang bergantung pada kesiapan petani dan ketersediaan lahan pertanian. Proses budidaya selada keriting membutuhkan waktu 40 sampai 50 hari yang mulai dari proses penyemaian hingga panen [6]. Dengan waktu panen yang relatif singkat, budidaya selada keriting dapat dilakukan 7 sampai 8 kali dalam satu tahun.

Inovasi dalam sektor pertanian mengambil bentuk dengan menerapkan kemajuan teknologi untuk melakukan budidaya tanaman, terutama tanaman selada keriting dengan hidroponik. Korelasi antara teknologi dengan pertanian menunjukkan bahwa teknologi memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam pertanian modern. Salah satu bentuk penerapan perkembangan teknologi pertanian yaitu *smart farming* atau pertanian cerdas. Penerapan teknologi pada *smart farming* menggunakan *big data*, *machine learning*, *Internet of Things* (IoT), *cloud computing* serta pengolahan citra untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam bidang pertanian [7]. Pengolahan citra pada sektor pertanian khususnya dalam budidaya tanaman selada keriting hidroponik dimanfaatkan untuk memantau dan mengoptimalkan kondisi pertumbuhan selada keriting hidroponik. Data citra yang diambil secara berkala dapat digunakan untuk mengidentifikasi kriteria kesiapan panen tanaman selada keriting berdasarkan data citra, serta memberikan informasi ketika tanaman telah mencapai kesiapan panen.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alwy mengembangkan sistem klasifikasi kematangan daun selada berdasarkan fitur warna dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN). Hasil penelitian mencapai tingkat *accuracy* sebesar 95%, menunjukkan keberhasilan sistem dalam mengklasifikasikan daun selada yang matang dan belum matang. Meskipun demikian, terdapat peluang untuk meningkatkan penelitian ini dengan menggantikan algoritma KNN dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan akurat terkait klasifikasi kematangan daun selada.

Penggunaan metode CNN dapat secara efektif mengekstrak dan memahami fitur-fitur kompleks pada citra, termasuk warna dan tekstur daun selada dengan lebih baik daripada metode klasifikasi konvensional seperti KNN. CNN dapat memproses citra secara hierarkis, mengidentifikasi pola secara otomatis, dan memungkinkan pembelajaran fitur dari data pelatihan. Hal ini dapat meningkatkan *accuracy* klasifikasi dan kemampuan sistem untuk beradaptasi dengan variasi yang lebih kompleks dalam kondisi pertumbuhan tanaman. Dengan mengadopsi CNN, penelitian dapat lebih mendalam dalam memahami potensi penggunaan teknologi

terkini untuk meningkatkan efisiensi dan *accuracy* dalam klasifikasi kesiapan panen tanaman selada keriting.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara sistem membedakan tanaman selada keriting yang siap panen dan belum siap panen?
- 2) Bagaimana performa sistem dalam mengklasifikasikan tanaman selada keriting yang siap panen dan belum siap panen?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Menggunakan objek tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).
- 2) Pengambilan data berupa gambar tanaman selada keriting sebagai objek secara langsung menggunakan lensa kamera *handphone*.
- 3) Jarak saat pengambilan data citra dari lensa kamera *handphone* ke objek adalah 14 – 15 cm.
- 4) *Dataset* yang digunakan berjumlah minimal 300 gambar dengan format *jpg* yang dibagi menjadi 2 kelas.
- 5) Data *training* dan data *testing* dibagi dengan presentase 80:20.
- 6) Eksperimen dilakukan hanya dengan membandingkan jumlah *epoch* dan penggunaan *optimizer Adam*.
- 7) Menggunakan variasi *epoch* sejumlah 10, 20, dan 30.
- 8) Penilaian model dilihat dari nilai *val_accuracy* dan *val_loss* dari hasil proses *training*.
- 9) Performa sistem ditinjau dari *matrix accuracy*, *precision*, dan *recall*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Memanfaatkan metode CNN untuk mendapatkan model dalam proses menentukan kesiapan panen selada keriting.

- 2) Menghitung matriks performa *accuracy*, *precision*, dan *recall* dari sistem dengan model yang telah dikembangkan untuk klasifikasi kesiapan panen tanaman selada keriting.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah sistem yang telah dikembangkan dapat diterapkan pada bidang pertanian. Khususnya untuk membantu petani selada keriting dalam menilai kesiapan panen dengan memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence*. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat membantu petani dapat mengoptimalkan budidaya selada keriting dan meningkatkan hasil produksi tiap tahunnya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam rangka memudahkan pemahaman dalam penelitian ini, penyusunan skripsi dibagi menjadi beberapa bagian. Bab 1 berisi penjabaran latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab 2 mengulas tinjauan pustaka serta dasar teori yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Bab 3 membahas tentang metodologi penelitian yang berisikan perangkat yang digunakan, dan alur penelitian. Bab 4 berisikan Analisa dan pembahasan dari eksperimen yang telah dilakukan. Bab 5 berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan berdasarkan hasil Analisa eksperimen.