

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 telah merambah kedalam dunia pertanian. Perkembangan teknologi melaju sangat cepat dan menuntut adanya adaptasi pada semua bidang terutama bidang pertanian.

Industri pertanian menjadi salah satu komoditas untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Salah satu tanaman yang menjadi komoditas perekonomian adalah tanaman stroberi. Tanaman stroberi merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan banyak manfaat [1]. Stroberi merupakan buah yang banyak diminati karena mempunyai banyak manfaat. Manfaat stroberi bagi tubuh yaitu meningkatkan imunitas tubuh dan fungsi otak, meringankan nyeri pada sendi, mengobati penderita asam urat, mencegah serangan jantung dan darah tinggi [2].

Berdasarkan data BPS (2021), didapatkan data produksi buah stroberi sebanyak 9.860 ton/tahun. Produksi tersebut naik sebanyak 18,08% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 8.350 ton/tahun (2020). Sedangkan pada tahun 2014-2017 di Indonesia yang sempat mengalami penurunan produksi yang cukup signifikan pada tahun 2015-2016 namun pada tahun 2017 produksi stroberi mengalami peningkatan kembali, data stroberi yang didapatkan sebesar 58.884 ton/tahun (2014), 31.801 ton/tahun (2015), 12.091 ton/tahun (2016) dan 12.225 ton/tahun (2017), sehingga menunjukkan adanya penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2015-2016, namun pada tahun 2017 produksi buah stroberi mengalami peningkatan kembali. Naik turunnya produksi buah stroberi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk serangan hama dan penyakit, seperti *Tipburn* dan *leaf spot*. Kedua, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pada daun stroberi dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi. Hal ini terjadi pada daerah-daerah penghasil terbesar buah stroberi di Indonesia diantaranya Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali [3]. Selain itu, dalam konteks produksi buah stroberi, data BPS (2021) juga mencatat bahwa serangan penyakit *tipburn* dan *leaf spot* memiliki dampak signifikan. Penyakit *tipburn*, disebabkan oleh kekurangan

kalsium dalam tanaman, dapat menyebabkan kemerahan dan kerusakan pada ujung daun stroberi, yang pada gilirannya dapat mengurangi kualitas dan kuantitas hasil panen. Sementara itu, *leaf spot*, yang umumnya disebabkan oleh infeksi jamur, dapat menyebabkan bercak-bercak pada daun stroberi, mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Keberlanjutan produksi buah stroberi yang optimal memerlukan pemahaman mendalam tentang cara mengatasi dan mencegah penyakit-penyakit ini. Oleh karena itu, implementasi solusi otomatis dalam menganalisis gejala penyakit daun stroberi melalui model *deep learning* menjadi semakin relevan untuk mendukung petani dalam menghadapi tantangan tersebut [3].

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas dan jumlah produksi stroberi, petani perlu mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah dan mengatasi masalah yang timbul, termasuk kondisi *Tipburn* dan *leaf spot*. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk deteksi dini kondisi *Tipburn* dan *leaf spot* pada tanaman stroberi adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. *Convolutional Neural Network (CNN)* adalah salah satu teknologi dalam *deep learning* yang dapat digunakan untuk mengenali gambar atau pola gambar. CNN dapat digunakan untuk membangun model yang efektif dalam mendeteksi kondisi *Tipburn* dan *leaf spot* pada tanaman stroberi.

Dengan menggunakan teknologi deteksi dini, petani dapat mengidentifikasi kondisi *Tipburn* dan *leaf spot* pada tanaman stroberi secara cepat dan akurat. Hal ini dapat membantu petani untuk mengambil tindakan yang tepat secara dini untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada tanaman stroberi. Selain itu, teknologi menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*, juga dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi stroberi serta mengurangi biaya produksi, sehingga menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas dan jumlah produksi tanaman stroberi serta membantu petani yang dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat.

Penelitian ini mendasarkan pada pemanfaatan citra daun stroberi sebagai data *input* dalam sistem deteksi penyakit daun menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*. Citra stroberi yang diambil akan diolah dan diproses menggunakan algoritma CNN untuk mendeteksi keberadaan penyakit *Tipburn* dan

leaf spot pada tanaman. Penggunaan citra stroberi sebagai data *input* dianggap lebih efektif dan efisien dalam mendeteksi penyakit pada tanaman stroberi dibandingkan dengan metode konvensional yang memerlukan pengamatan langsung oleh ahli pertanian. Dalam penelitian ini, penggunaan citra stroberi sebagai data *input* akan dikaji secara mendalam dan dibandingkan dengan metode lainnya untuk mengevaluasi kinerja sistem deteksi yang dikembangkan. Diharapkan dengan penggunaan citra stroberi sebagai data *input*, penelitian ini dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diaplikasikan dalam dunia pertanian secara luas. Dari pemaparan tersebut penelitian judul “**DETEKSI TIPBURN DAN LEAF SPOT PADA TANAMAN STROBERI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**” menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi penyakit pada daun tanaman stroberi secara cepat dan akurat sehingga dapat membantu petani dalam mengambil tindakan yang tepat untuk mengendalikan penyakit dan meningkatkan produktivitas tanaman stroberi. Selain itu, penulis juga akan melakukan evaluasi terhadap performa sistem deteksi yang dikembangkan dengan membandingkan hasil deteksi menggunakan CNN dengan hasil deteksi manual oleh ahli pertanian. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia pertanian, khususnya dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen tanaman stroberi serta membantu petani dalam mengatasi masalah penyakit pada tanaman stroberi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana petani dapat mengatasi kesulitan dalam menganalisis penyakit daun stroberi secara manual dengan menggunakan analisis data berdasarkan evaluasi hasil panen dan gejala yang dicatat dalam waktu yang cukup lama?
- 2) Bagaimana penggunaan *ImageGenerator* dapat membantu meningkatkan jumlah sampel gambar, mengurangi variasi, dan meningkatkan akurasi model, mengingat tanpa alat ini jumlah sampel gambar terbatas, pelabelan manual memakan waktu, rentan kesalahan, dan tanpa augmentasi data,

model yang dihasilkan dari CNN cenderung mengalami overfitting dan gagal mengenali gambar baru?

- 3) Bagaimana penerapan model *deep learning* terlatih pada sistem dapat memberikan solusi efektif dalam mengatasi tantangan yang dihadapi dalam analisis penyakit daun stroberi secara otomatis?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang penulis gunakan pada penyusunan skripsi adalah:

- 1) Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman Stroberi (*Fragaria spp*).
- 2) Kategori klasifikasi penyakit menjadi 3 *class*, yaitu *healthy leaf* (daun sehat), *tipburn*, dan *leaf spot*.
- 3) Proses deteksi pengolahan citra dengan menggunakan citra stroberi sebagai ekstraksi fitur citra yang menggunakan 1 database yang berisi 3079 citra terdiri atas 1026 citra *healthy leaf* tanaman Stroberi, 1029 citra tanaman Stroberi dengan kondisi daun *tipburn*, dan 1024 citra tanaman Stroberi dengan kondisi daun *leaf spot*.
- 4) Penelitian ini hanya membandingkan bagaimana performa dari arsitektur VGG-16 dengan ResNet-50 tidak sampai membuat sistem aplikasi untuk mengklasifikasikan penyakit daun stroberi.
- 5) Evaluasi performa dari model menggunakan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang didapatkan dari *confusion matrix*.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah:

- 1) Merancang dan menerapkan sistem yang dapat mendeteksi penyakit daun stroberi.
- 2) Menerapkan modul *ImageGenerator* pada model CNN untuk proses augmentasi dan labelling secara realtime pada klasifikasi penyakit daun stroberi
- 3) Menerapkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang tepat untuk klasifikasi penyakit *tipburn* dan *leaf spot* pada daun stroberi.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini memberikan berbagai manfaat yang signifikan. Pertama, bagi petani, penelitian ini memungkinkan mereka untuk mendeteksi secara dini dan akurat kondisi *Tipburn* dan *leaf spot* pada tanaman stroberi, memungkinkan pengambilan tindakan pencegahan dan pengendalian yang tepat. Hal ini tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi stroberi, tetapi juga mengurangi biaya produksi. Kedua, bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan pengalaman dan keterampilan dalam pengembangan model deteksi menggunakan teknologi CNN yang dapat diterapkan dalam pertanian dan pengolahan citra digital, serta peluang untuk melakukan penelitian dan publikasi ilmiah. Ketiga, bagi akademika, penelitian ini meningkatkan nilai kampus sebagai kontributor dalam pengembangan teknologi pertanian inovatif, sementara juga menjadi dasar untuk penelitian dan pengembangan berikutnya. Terakhir, bagi masyarakat, hasil penelitian membantu memenuhi permintaan pasar yang meningkat terhadap stroberi berkualitas, berkontribusi pada kesehatan masyarakat dan kesejahteraan petani, serta mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini tersusun dalam beberapa bab yang mana masing – masing bab akan memiliki pembahasan yang berbeda – beda. Bab satu berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Bab dua berisi penjelasan mengenai kajian pustaka yang dijadikan rujukan dalam skripsi ini dan dasar teori berisi informasi mengenai teknik – teknik yang akan digunakan dalam skripsi ini. Bab tiga berisi tentang metode penelitian yang menjelaskan bagaimana sistem kerja, alat yang digunakan, dan alur penelitian. Bab empat membahas mengenai analisis berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan melalui sistem yang telah dibuat. Bab terakhir adalah bab lima yang berisi tentang kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan saran yang berisikan pengembangan penelitian lebih lanjut.