

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perbandingan performa beberapa model *deep learning* untuk mengklasifikasikan penyakit pada buah kopi, ternyata MobileNetV2 menjadi model terbaik. Model ini mencapai akurasi 100% pada semua metrik evaluasi, baik menggunakan *optimizer Adam* maupun *Adamax*. Hasilnya, model ini berhasil mengklasifikasikan semua sampel uji dengan tepat, tanpa ada kesalahan pada ketiga kelas: buah kopi sehat, buah terserang kutu putih, dan buah terserang penggerek buah. Sementara itu, *Custom CNN* dengan *optimizer Adamax* juga menunjukkan performa yang sangat baik, dengan akurasi 98,20%, lebih unggul dibandingkan dengan *Custom CNN* yang menggunakan *optimizer Adam* (hanya 91,89%). Hal ini membuktikan bahwa pemilihan *optimizer* sangat memengaruhi kinerja model. Di sisi lain, EfficientNetB0 justru gagal dalam klasifikasi, dengan akurasi hanya 42,34%. Model ini bahkan mengalami bias ekstrem, yakni cenderung memprediksi semua sampel sebagai satu kelas saja. Dari hasil penelitian ini, terlihat bahwa *transfer learning* dengan arsitektur MobileNetV2 sangat efektif untuk dataset penyakit buah kopi. Model ini tidak hanya konvergen dengan cepat, tetapi juga memiliki stabilitas terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa CNN mampu mengidentifikasi penyakit buah kopi dengan sangat baik, asalkan menggunakan arsitektur dan konfigurasi yang tepat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Mengimplementasikan model MobileNetV2 dalam aplikasi *mobile* atau sistem monitoring otomatis di perkebunan untuk deteksi penyakit buah kopi secara *real-time*.
2. Memperluas dataset dengan variasi kondisi pencahayaan, sudut pengambilan, dan menambahkan kelas penyakit buah kopi lainnya seperti antraknosa atau busuk buah.
3. Melakukan optimasi model melalui teknik *quantization* atau *pruning* untuk meningkatkan efisiensi komputasi pada perangkat *mobile* dengan *resource* terbatas.
4. Melakukan uji coba di lingkungan perkebunan sesungguhnya dan mengintegrasikan sistem dengan rekomendasi penanganan serta deteksi tingkat keparahan serangan hama.