

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah tanaman pangan penting, baik terhadap perekonomian maupun terhadap pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat (Amiroh, 2018). Di Indonesia, terdapat 499 jenis varietas padi yang dilepas dari tahun 1940 sampai dengan 2022. Dari jumlah tersebut, 391 varietas merupakan padi inbrida dan 108 varietas adalah padi *hibrida* (dinpertankp, 2023). Menurut International Rice Research Institute (IRRI), mengelola lebih dari 132.000 akses varietas padi, termasuk spesies padi budidaya, padi liar, dan spesies dari genus terkait. Di Indonesia, padi lokal merupakan varietas khas untuk daerah tertentu. Padi ini tidak termasuk ke dalam kategori resmi. Menurut (Dinastph, 2019) padi lokal adalah varietas padi yang khusus berada di daerah tertentu dan membutuhkan spesifikasi khusus untuk tumbuh dan berproduksi.

Ciri yang biasa digunakan untuk membedakan varietas tanaman padi adalah tinggi tanaman, jumlah hasil anakan, warna batang, warna daun, luas daun, jumlah bulir per malai, bentuk bulir, warna bulir dan permukaan bulir (Vela dkk. 2022). Setiap varietas tanaman padi memiliki harga yang berbeda-beda tergantung dari jenis varietasnya. Tanaman padi lokal mempunyai ciri fisik yang hampir sama dengan varietas tanaman padi lainnya, umumnya petani padi membedakan varietas padi melalui bentuk daun, warna gabah, dan juga hasil dari bulir padi setelah dilakukan proses penggilingan. Walaupun demikian, tidak semua petani mampu mengenali varietas tanaman padi dengan hanya melihat tanaman padi. Sehingga, bisa terjadi kesalahan dalam mengenali varietas tanaman padi.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Herawati selaku petani pemula di Kampung Parausorat, diketahui bahwa salah satu kendala yang masih sering dihadapi adalah kesulitan dalam mengenali varietas padi yang akan dibudidayakan. Kesalahan dalam mengidentifikasi varietas dapat menyebabkan penggunaan benih yang kurang sesuai dengan kondisi lahan maupun tujuan budidaya. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas tanaman, meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit, bahkan menyebabkan hasil

panen yang tidak optimal. Permasalahan ini menunjukkan bahwa proses identifikasi varietas padi masih membutuhkan suatu pendekatan yang lebih objektif, cepat, dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya pada bidang *computer vision*, memberikan peluang untuk membantu proses identifikasi tanaman secara otomatis melalui analisis citra digital. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Deep Learning*, yaitu cabang dari *Machine Learning* yang mampu mempelajari karakteristik data secara otomatis tanpa proses ekstraksi fitur secara manual. Menurut Khan dkk. (2023), model *Deep Learning* menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam berbagai tugas klasifikasi citra karena mampu mengekstraksi fitur visual secara bertingkat sehingga menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional.

Salah satu metode *Deep Learning* yang paling banyak diterapkan pada pengolahan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN dirancang untuk mengenali pola visual melalui proses konvolusi, pooling, dan pembelajaran fitur secara otomatis sehingga sangat sesuai digunakan pada proses klasifikasi objek berbasis citra. Menurut Alzubaidi dkk. (2021), CNN telah menjadi salah satu pendekatan utama dalam berbagai penelitian pengenalan citra karena mampu menghasilkan performa yang tinggi pada proses klasifikasi objek di berbagai bidang, termasuk pertanian.

CNN memiliki berbagai arsitektur yang dikembangkan untuk meningkatkan performa klasifikasi citra, di antaranya *Visual Geometry Group-19* (VGG-19) dan *EfficientNetB0*. Arsitektur VGG-19 dikenal memiliki struktur jaringan yang sederhana dan mampu menghasilkan akurasi yang baik pada berbagai penelitian klasifikasi citra. Namun, model ini memiliki jumlah parameter yang cukup besar sehingga memerlukan sumber daya komputasi yang tinggi serta cenderung kurang efisien ketika diterapkan pada dataset yang relatif terbatas. Sebaliknya, *EfficientNetB0* menerapkan konsep *compound scaling* yang menyeimbangkan dimensi *depth*, lebar *width*, dan resolusi citra sehingga mampu menghasilkan performa klasifikasi yang tinggi dengan jumlah parameter yang lebih sedikit. Menurut Tan & Le (2020), pendekatan tersebut menjadikan *EfficientNet* lebih efisien dalam penggunaan parameter tanpa mengurangi kemampuan model dalam

mengenali pola pada citra.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengusulkan pembangunan model klasifikasi varietas tanaman padi menggunakan pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *EfficientNetB0*. Model yang dikembangkan diharapkan mampu membantu proses identifikasi varietas padi secara lebih cepat, objektif, dan akurat sehingga dapat menjadi salah satu alternatif pendukung bagi petani maupun pihak terkait dalam menentukan varietas tanaman padi berdasarkan citra digital.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun model klasifikasi varietas tanaman padi pada citra tanaman padi dengan menggunakan arsitektur *Deep Learning EfficientNetB0*?
2. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan arsitektur *Deep Learning EfficientNetB0* dalam mengklasifikasi varietas tanaman padi

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Varietas tanaman padi yang akan diklasifikasi merupakan Varietas padi lokal diantaranya kuku balam, sipera, sigudang, dan sihasona.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui pengambilan citra secara langsung terhadap empat varietas tanaman padi. Setiap varietas terdiri atas 500 citra asli dengan format *JPG/JPEG*, dengan total data primer yang digunakan sebanyak 800 citra. Selanjutnya, seluruh citra dilakukan proses augmentasi data untuk meningkatkan variasi dan jumlah dataset yang digunakan dalam pelatihan model.
3. Uji akurasi dilakukan menggunakan *Confusion Matrix* dan *Classification Report* untuk menghitung tingkat akurasi yang didapatkan oleh model yang telah di buat.
4. Pengambilan citra dilakukan pada jarak yang disesuaikan agar seluruh bagian

tanaman padi, mulai dari ujung daun hingga pangkal tanaman, terlihat secara lengkap dan jelas dalam hasil citra.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah model yang dapat mengklasifikasi varietas tanaman padi dengan menggunakan arsitektur *Deep Learning EfficientNetB0*.
2. Membangun sebuah sistem klasifikasi tanaman padi berdasarkan varietasnya, yang mampu memberikan informasi jenis varietas dan pemeliharaan tanaman padi.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) dalam mengidentifikasi varietas tanaman padi secara lebih cepat dan efisien melalui pemanfaatan teknologi berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)*.
2. Membantu Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) sebagai alat bantu dalam memberikan informasi dan pendampingan kepada petani berdasarkan hasil identifikasi varietas tanaman padi.