

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsium frutescens L*) merupakan salah satu jenis cabai yang menjadi komoditas hortikultura di Indonesia. Cabai rawit berperan penting dalam bidang kuliner maupun ekonomi karena mengandung vitamin C, vitamin A, antioksidan, dan kapsaikin [1]. Tanaman ini banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi namun dalam prosesnya perlu diperhatikan beberapa faktor untuk hasil panen yang maksimal.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2021, menunjukkan bahwasanya produksi cabai mencapai 1,39 juta ton. Jumlah tersebut turun sebanyak 8,09% dibanding dengan jumlah produksi tahun sebelumnya yang mencapai 1,5 juta ton. Jawa Timur sendiri menduduki posisi produsen cabai rawit terbesar di Indonesia yang mampu mencapai angka 578,883 ton pada 2021. Dimana 41,75% dari jumlah tersebut berkontribusi terhadap produksi cabai rawit nasional. Terjadinya penurunan produksi cabai rawit pada 2021 merupakan yang pertama kalinya selama lima tahun terakhir. Penurunan hasil produksi ini tidak hanya terkait dengan musim kemarau yang panjang, namun juga adanya faktor hama dan penyakit tanaman yang mempengaruhi hasil panen [2].

Desa Rononsentenan, Kecamatan Siman, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu dari sentra petani cabai rawit di Ponorogo. Terdapat 41 hektar lahan ditanami dengan cabai rawit, namun saat ini mengalami kerusakan yang signifikan. Kerusakan tersebut terjadi karena disebabkan oleh cuaca dan penyakit yang menyerang. Hal ini berakibat pada kegagalan dan kualitas hasil panen. Tanaman cabai rawit yang terinfeksi penyakit akan muncul gejala berupa warna dan pola tertentu pada bagian tubuh tanaman terutama pada bagian daun yang terlihat oleh penglihatan petani. Pada

umumnya ketika mengidentifikasi gejala penyakit pada cabai rawit dibutuhkan kemampuan seorang pakar.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian dalam mengembangkan sistem kecerdasan buatan untuk mendeteksi penyakit dari cabai rawit. Sistem tersebut bekerja dengan mengumpulkan informasi berdasarkan literatur maupun pengetahuan dari pakar berupa jenis, nama penyakit, dan gejala-gejala penyakit cabai [3]. Selanjutnya sistem pakar akan memproses apa yang diinputkan petani dengan gejala yang dilihatnya lalu akan mengeluarkan diagnosa sebuah penyakit. Namun ternyata dalam solusi yang ditawarkan tersebut masih tidak memuaskan.

Hal ini dikarenakan jika terdapat gejala yang mirip namun kenyataannya berbeda sering kali petani menganggap hal itu salah atau keliru dalam mengidentifikasikan. Identifikasi gejala penyakit cabai rawit yang nampak sama tergantung pada pengetahuan dari ahli pertanian. Meskipun demikian, kemampuan dan pengetahuan dari seorang manusia masih sangat terbatas maka hal ini menjadikan petani sering kurang tepat ketika mengambil tindakan dalam melihat gejala penyakit cabai rawit yang ada.

Gejala yang timbul pada bagian daun cabai rawit umumnya memiliki bentuk maupun warna macam-macam seperti keperekan, kecoklatan, kekuningan, dan keputihan yang bisa berbentuk bercak maupun menggulung. Secara kasat mata manusia seringkali gejala-gejala tersebut terlihat mirip bahkan sama padahal dari dua gejala dari penyakit yang berbeda. Jika gejala dari penyakit cabai rawit tidak segera diatasi maka akan berdampak pada kualitas hasil panen. Sebab penanggulangan dari penyakit yang adapun caranya berbeda-beda, sehingga ketika terjadi gejala khususnya yang mirip dan terjadi salah persepsi dalam mengenali gejala yang ada maka akan menimbulkan kerugian bagi para petani cabai rawit sendiri.



(a)



(b)

Gambar: 1.1 (a) Penyakit bercak daun (b) Penyakit kuning

Gambar 1.1 ialah penyakit bercak daun dan penyakit kuning yang merupakan contoh dari gejala penyakit cabai rawit yang tampak mirip namun kenyataannya adalah dari dua gejala yang berbeda dan terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan. Keduanya sama-sama memiliki bercak dan berwarna kecoklatan jika dilihat dengan mata awam. Maka dari itu, identifikasi gejala penyakit cabai rawit yang mirip secara otomatis serta sistematis sangat diperlukan karena langkah ini penting untuk dapat menjaga keseimbangan nilai cabai di pasar dan tindakan menanggulangi penyakit oleh petani sendiri. Penggunaan metode manual berbasis ciri-ciri morfologi dengan melibatkan sejumlah proses yang tergantung pada pengetahuan dan keterampilan manusia sudah tidak dapat menjadi solusi karena diperlukan banyak waktu dan tidak presisi [4].

Sehingga dalam kemajuan teknologi dan berkembangnya ilmu pengetahuan sekarang ini harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk mengatasi permasalahan yang masih sulit diselesaikan oleh manusia. Pengenalan objek citra secara otomatis mungkin merupakan satu dari sekian banyak penerapan teknologi yang menggunakan komputer dalam mengambil dan mengolah informasi suatu citra. Ilmu komputasi dan kapasitas proses komputer telah mengalami perkembangan yang pesat, sekarang ini telah banyak

diterapkan dalam melakukan pengenalan objek secara otomatis dengan cara mengambil lalu mengolah informasi dari suatu citra [5].

Oleh karena itu dengan adanya perkembangan teknologi sekarang ini semakin mendorong manusia untuk menggunakan komputer dalam mendeteksi penyakit pada tanaman secara otomatis [6]. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi ialah *image processing* atau pengolahan citra digital yang dapat digunakan untuk mengimitasi penglihatan pakar dalam memberikan solusi atau pemecah masalah. Secara umum, teknologi *image processing* berperan dalam mengidentifikasi atau mengklasifikasi objek dengan tepat, efisien, dan dapat memproses banyak data sekaligus mengolah informasi dari objek yang telah diambil.

Image processing telah banyak digunakan pada berbagai sektor di Indonesia untuk mengatasi permasalahan yang tidak dapat diselesaikan dengan kemampuan manusia. Dalam proses identifikasi *image processing* terdapat salah satu metode dengan tingkat akurasi yang tinggi yang juga dapat mengenali objek visual yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) [7]. Metode CNN dikembangkan lebih lanjut dari *multi layer perceptron* (MLP). Metode ini dapat menangani bentuk citra inputan, tranlasi, rotasi, serta skala sebab terinspirasi oleh korteks pada mamalia visual sel sederhana hingga kompleks [8].

CNN dapat melakukan ekstraksi fitur yang dilatih untuk mengenali objek serta membangun jaringan yang telah tersedia [9]. Jika diteliti secara teknis, CNN ialah sebuah arsitektur yang terdiri dari beberapa tahapan dan pada setiap tahapan terdapat tiga layer yaitu konvolusi *layer*, fungsi aktivasi *layer*, serta *pooling layer* [10]. Saat proses identifikasi sebuah objek agar akurasinya maksimal, metode CNN harus disertai arsitektur yang mumpuni. CNN memiliki beberapa pilihan arsitektur atau model, namun untuk penggunaan *image processing* dalam membedakan gejala yang mirip kali ini akan digunakan VGG-16.

Arsitektur *Visual Geometry Group-16* atau lebih dikenal sebagai VGG-16 merupakan salah satu arsitektur CNN yang cukup memiliki tingkat akurasi dan ketelitian tinggi sehingga hanya membutuhkan waktu penelitian yang singkat. VGG-16 berhasil mengalahkan arsitektur lainnya dan menduduki peringkat teratas dalam *localization* dan *classification* [11]. VGG-16 memiliki 16 lapisan *layer* yang terdiri dari 13 lapisan *layer* konvolusi dan 3 lapisan *fully-connected* [12]. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan identifikasi jenis daun tanaman herbal dengan 10 kelas menggunakan metode CNN yang menghasilkan akurasi pelatihan sebesar 84% dan akurasi validasi sebesar 94% [13]. Sehingga VGG-16 dirasa cukup efektif dan efisien untuk mengidentifikasi dua gejala atau lebih yang nampak mirip dari tumbuhan cabai rawit.

Berdasarkan informasi akan dilakukan penelitian mengenai identifikasi gejala dari penyakit cabai rawit yang mirip menggunakan teknologi *image processing* dan metode CNN serta mengukur akurasi dan keakuratan arsitektur VGG-16. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga bagi sektor pertanian khususnya komoditas hortikultura.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah:

1. Bagaimana performa teknologi *image processing* menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-16 dalam mengidentifikasi gejala awal dari penyakit daun cabai rawit yang mirip?
2. Bagaimana sistem membedakan gejala dari penyakit bercak dan kuning yang mirip pada daun cabai rawit dengan menggunakan *image processing*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah untuk menghindari pembahasan diluar permasalahan, maka penulis perlu menggunakan batasan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini terfokus pada analisis performa VGG-16 dalam identifikasi gejala awal dari dua penyakit pada daun cabai rawit yang nampak sama oleh pengelihat awam manusia.
2. Sistem dalam penelitian ini tidak untuk mendiagnosa penyakit cabai dan memberikan pengendalian.
3. Pencarian dataset pada perkebunan tanaman cabai di Desa Ronosentenan, Kecamatan Siman, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur untuk *data training*
4. Dataset dari kaggle dan perkebunan cabai di Ponorogo untuk *data testing* dan *data validation*.
5. Total dataset yang digunakan penelitian sejumlah 1.913 gambar, dengan rincian kelas bercak 832, kuning 959, dan sehat 122 gambar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menguji performa teknologi *image processing* menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-16 dalam mengidentifikasi gejala awal dari penyakit daun cabai rawit yang mirip.
2. Membedakan dua jenis gejala dari penyakit bercak dan kuning yang mirip pada daun cabai rawit dengan menggunakan *image processing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Perancangan sistem otomatis identifikasi gejala penyakit untuk efisiensi sektor pertanian dalam meminimalisir kerugian hasil panen.
2. Teknologi *image processing* akan memudahkan para petani untuk membedakan gejala-gejala yang mirip antara satu sama lain dengan akurat khususnya untuk penyakit bercak daun dan penyakit kuning.