

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit pada tanaman adalah proses yang disebabkan oleh gejala penyakit, dimana proses tersebut akan bekerja setiap harinya dalam jangka waktu yang lama, sehinggamengakibatkan tanaman tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Tanamanakan terhambat pertumbuhannya, layu, dan tidak dapat berbuah, bahkanmengakibatkan tanaman menjadi mati apabila terjangkit oleh penyakit tertentu. (Rahmawati Reny, 2021). Organisme pengganggu tanaman (OPT) umumnya disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya disebabkan oleh hama, jamur, virus, dan bakteri. Akan tetapi hama tidak tergolong kedalam penyakit tanaman, dikarenakan tidak memakan tumbuhan melainkan dapat merusak tumbuhan secara langsung dalam organ tumbuhan tersebut. (Rahmawati Reny, 2021)

Setiap jenis tanaman tentunya memiliki jenis penyakit yang berbeda-beda. Seperti tanaman cabai, tentunya memiliki jenis penyakit yang berbeda dengan tanaman sirsak, sehingga memerlukan penanggulangan dan penanganan yang berbeda seperti dalam pemberian pestisida. Jika pemberian pestisida tidak tepat dan berlebihan tentunya dapat menimbulkan kekebalan pada penyakit. (Rahmawati Reny, 2021). Maka apabila tidak diantisipasi sesegera mungkin tentunya akan mengakibatkan kegagalan panen oleh petani. Sehingga

dengan adanya permasalahan tersebut, diperlukan pemahaman yang memadai terkait identifikasi jenis penyakit yang berpotensi menyerang suatu jenis tanaman. Dari permasalahan diatas adapun jenis tanaman yang dapat dengan mudah terserang penyakit diantaranya tanaman pertanian, tanaman perkebunan, dan tanaman obat. Tumbuhan obat adalah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat, baik tumbuhan obat liar maupun tumbuhan obat yang ditanam (Nursiyah, 2013). Tanaman obat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit (Hajawinata et al., 2015).

Pada umumnya proses identifikasi penyakit tanaman sering dilakukan melalui indra penglihatan manusia dengan mengamati gejala pola kerusakan pada seluruh tumbuhan atau tiap organ dari tumbuhan salah satunya melalui daun. Namun permasalahan yang terjadi saat ini, dimana manusia tidak luput dari kesalahan sehingga hasil pengamatan antar individu dapat berbeda karena penilaian secara subjektif yang dipengaruhi oleh kurangnya konsentrasi dan rasa lelah. (Rahmawati Reny, 2021)

Dari permasalahan tersebut, pengolahan teknologi citra digital saat ini berkembang begitu pesat, salah satunya teknologi *computer vision*. Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan sistem yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit tanaman seperti jamur, virus, dan bakteri menggunakan pengolahan citra digital. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani khususnya di Bali dalam mengetahui jenis penyakit dan dapat memberikan upaya penanggulangan dan penanganan yang tepat.

Terdapat banyak metode klasifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman diantaranya metode Decision Tree, Support Vector Machine, Random Forest, Naïve Bayes dan K-NN. Namun pada penelitian ini akan digunakan dua metode perbandingan yaitu metode K-NN dan Naïve Bayes. Beberapa peneliti telah mengusulkan metode Naïve Bayes dikarenakan berhasil melakukan identifikasi penyakit tanaman menggunakan citra daun, metode Naïve Bayes mampu menanggulangi permasalahan pada bagian karakteristik data yaitu dapat melakukan klasifikasi dengan jumlah data latih yang sedikit, dapat menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil apabila memiliki jumlah data latih yang besar (Safitri Tamba et al., 2018), mampu melakukan klasifikasi sederhana dengan penerapan Teorema Bayes berdasarkan asumsi independensi yang kuat (Fikriah et al., 2022), memiliki akurasi yang tinggi saat diterapkan dengan jumlah data latih yang besar (Hidayatul et al., 2018).

Disisi lain beberapa peneliti telah mengkaji metode K-NN dikarenakan berhasil melakukan identifikasi penyakit tanaman menggunakan citra daun, metode K-NN juga mampu menanggulangi permasalahan pada bagian karakteristik data yaitu mampu melakukan pelatihan data dengan efektif dan cepat apabila jumlah data latihnya besar, serta tangguh terhadap dataset yang masih memiliki *noise* (Ayudhitama & Pujiyanto, 2020), efektif pada data latih yang masih terdapat *noise* dengan jumlah data latih yang besar (Enggar Pawening et al., 2020), klasifikasi sederhana dapat dilakukan dengan menghitung jarak Euclidean untuk mencapai akurasi yang baik berdasarkan jarak terpendek antara data pelatihan dan pengujian (Eggar Pawening et al., 2020).

Berdasarkan uraian sebelumnya bahwa kedua metode tersebut mampu menanggulangi permasalahan klasifikasi pada bagian karakteristik data serta mampu melakukan identifikasi penyakit tanaman dengan menghasilkan performa yang baik. Sehingga untuk dapat menentukan metode yang paling tepat, maka penting untuk dilakukan perbandingan antara kedua metode yaitu K-NN dan Naïve Bayes dengan menerapkan teknik pengolahan citra digital untuk dapat melakukan identifikasi penyakit pada tanaman obat.

Berdasarkan beberapa studi literatur terkait penelitian identifikasi penyakit daun tanaman obat masih jarang dilakukan, dan kebanyakan penelitian saat ini melakukan identifikasi penyakit pada tanaman pertanian dan tanaman perkebunan (Kusanti et al., 2018), sehingga ketersediaan data terkait penyakit daun tanaman obat masih sedikit ditemukan. Maka penting untuk dilakukan proses pengumpulan data terkait penyakit daun tanaman obat dan perlu dilakukan proses akuisisi data untuk mendapatkan jumlah data yang besar (Sanjaya & Ayub, 2020), agar proses identifikasi dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan permasalahan metode sebelumnya terkait karakteristik data.

Pada penelitian ini dataset yang telah berhasil dikumpulkan didapatkan melalui proses observasi di beberapa wilayah di Bali khususnya pada Kota Denpasar Selatan, Kabupaten Tabanan, dan Kabupaten Negara. Berdasarkan dataset yang telah berhasil dikumpulkan, terdapat 15 kelas jenis penyakit yang ditemukan pada data citra penyakit daun tanaman obat berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan pakar penyakit tanaman. Dataset yang telah berhasil dikumpulkan yaitu sebanyak 300 data citra dengan format file .jpg berukuran 4000x3000 pixel. Berikut merupakan tabel pengelompokan kelas jenis penyakit yang telah berhasil dikumpulkan sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Kelas Jenis Penyakit Yang Ditemukan Berdasarkan Jenis Daun

No	Jenis daun	Jenis penyakit														
		Layu fusarium	Layu bakteri	Virus kuning	Bercak daun	Kanker rating busuk akar	Antraknosa	Virus CPVD	Bercak karat merah	Bercak daun gloesporium	Bercak daun fusarium	Jamur akar putih	Jamur upas	Cendawan daun	Virus mozaik	Embun tepung
1	Belimbing manis				✓											
2	Cabai	✓	✓	✓	✓											
3	Cermai					✓	✓									
4	Jambu air								✓							
5	Jambu biji					✓			✓							
6	Jeruk nipis							✓								
7	Kamboja jepang					✓										
8	Kayu manis												✓			
9	Kelengkeng										✓	✓				✓
10	Nangka									✓						
11	Mengkudu								✓							
12	Pepaya													✓		
13	Sirsak						✓									
14	Srikaya											✓				
15	Singkong		✓													

Berdasarkan tabel pengelompokan penyakit diatas, tabel tersebut menjelaskan bahwa masing-masing tanaman obat tentunya memiliki jenis penyakit yang berbeda dengan tanaman obat lainnya. Seperti tanaman belimbing hanya memiliki satu jenis penyakit yaitu bercak daun, namun tidak memiliki jenis penyakit lainnya selain bercak daun. Tanaman cabai ternyata memiliki empat jenis penyakit yaitu layu fusarium, layu bakteri, virus kuning, dan bercak daun. Tanaman cermai hanya memiliki dua jenis penyakit yaitu kanker rating busuk akar dan antraknosa. Dari tabel pengelompokan diatas dapat diketahui bahwa sebelum melakukan proses identifikasi, terlebih dahulu kita harus memiliki pengetahuan yang memadai terkait dengan jenis penyakit yang ada pada masing-masing tanaman obat. Apabila salah dalam melakukan pengelompokan jenis penyakit, tentunya akan berpengaruh pada proses identifikasi. Selain memiliki pengetahuan yang memadai, proses selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan dataset citra penyakit daun tanaman obat sebelum melakukan proses identifikasi.

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan jumlah dataset citra yang berimbang dilakukan pengumpulan dataset citra dengan menentukan metode akuisisi citra yang tepat. Proses augmentasi data merupakan teknik akuisisi yang dilakukan dalam penelitian ini. Augmentasi data adalah proses yang dilakukan secara signifikan untuk memperbanyak jumlah keragaman data tanpa harus mengumpulkan data baru

dalam jumlah yang besar (Sanjaya & Ayub, 2020), dapat dipastikan dengan bertambahnya jumlah data yang dikumpulkan (ketidakseimbangan data), maka kinerja klasifikasi model yang dibangun akan menurun secara signifikan (Resa Arif Yudianto et al., 2022). Maka dari itu perlu dilakukan proses *augmentasi*, dikarenakan data yang telah dikumpulkan pada penelitian ini jumlahnya sedikit dan tidak berimbang (*imbalanced data*). Proses augmentasi dilakukan dengan beberapa teknik yaitu teknik *resize*, *cleansing*, dan *random rotation* pada data citra penyakit daun tanaman obat. *Resize* melibatkan perubahan ukuran gambar menjadi lebih kecil dari ukuran gambar sebelumnya untuk mempermudah dan mempercepat proses pelatihan. Kemudian dilakukan pembersihan *background (noise)* pada data citra yang akan dirubah menjadi *background* berwarna hitam. Selanjutnya dilakukan teknik *random rotation* yang nantinya akan menghasilkan data citra yang telah berotasi berdasarkan derajat yang dipilih (Resa Arif Yudianto et al., 2022) menggunakan empat sudut yaitu sudut 0° , 90° , 180° , 270° untuk memperbanyak jumlah data.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, ketersediaan dataset penyakit daun tanaman obat masih jarang ditemukan dan masih sedikit penelitian yang melakukan identifikasi terkait dengan penyakit daun tanaman obat.
2. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, metode K-NN dan Naive Bayes mempunyai tingkat akurasi yang baik dalam identifikasi. Maka penulis ingin melakukan perbandingan untuk menentukan metode yang paling tepat untuk melakukan identifikasi terkait penyakit daun tanaman obat.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan secara terarah dan tidak meluas, adapun batasan masalah yang harus dibuat yaitu:

1. Pada penelitian ini akan dibatasi pada 15 kelas jenis penyakit yaitu penyakit Layu Fusarium, Layu Bakteri, Virus Kuning, Bercak Daun, Kanker Rating Busuk Akar, Antraknosa, Virus CPVD, Bercak Karat Merah, Bercak Daun Gloesporium, Bercak Daun Fusarium, Jamur Akar Putih, Cendawan Daun, Jamur Upas, Virus Mozaik, dan Embun Tepung.
2. Pada penelitian ini akan dibatasi untuk melakukan identifikasi berdasarkan kelas penyakit daun dengan dataset yang sudah divalidasi oleh Pakar Penyakit Tanaman dan berdasarkan skema penelitian yang telah ditentukan.
3. Pada penelitian ini akan dibatasi untuk melakukan pengumpulan dataset di beberapa wilayah di Bali yaitu pada kelurahan Sesetan dan Pegok (Kota Denpasar Selatan), Desa Pupuan dan Kediri (Kabupaten Tabanan), dan Desa Lateng, Tegalbadeng, dan Baluk (Kabupaten Negara).
4. Pada penelitian ini akan dibatasi dengan menggunakan proses ekstraksi fitur warna dan fitur tekstur.
5. Penerapan metode perbandingan pada proses identifikasi penyakit daun tanaman obat menggunakan metode K-Nearest Neighbor dan Naïve Bayes.

1.4 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses akuisisi data untuk menghasilkan dataset citra penyakit daun tanaman obat yang tepat?
2. Manakah metode yang tepat dalam identifikasi penyakit daun tanaman

obat?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitiannya dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan dataset citra penyakit daun tanaman obat yang tepat.
2. Untuk menghasilkan satu metode yang tepat dalam identifikasi penyakit daun tanaman obat.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu hasil studi empiris dalam memberikan sumbangan perkembangan ilmu pengetahuan yang dapat dijadikan acuan dan rujukan dalam menentukan metode identifikasi dan proses akuisisi data serta mampu memperkuat teori yang sudah ada sebelumnya dan juga hasil penelitian ini mampu memberikan sumbangan pemikiran bagi peneliti selanjutnya.

2. Manfaat praktis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menginformasikan secara digital dalam identifikasi penyakit daun tanaman obat, yang dapat dijadikan masukan atau pertimbangan bagi petani khususnya di wilayah Bali dalam mengambil kebijakan yang tepat.