

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Strawberry merupakan salah satu jenis buah *berry* yang mudah ditemukan dan cukup diminati oleh warga Indonesia. Selain dimakan dalam keadaan utuh, buah stroberi bisa diolah menjadi berbagai macam makanan, seperti sirup, selai, dan jus stroberi. Meskipun strawberry pada mulanya ditemukan di Chili, Amerika Selatan (*Fragaria chiloensis*), saat ini pembudidayaan strawberry telah dilakukan di berbagai belahan dunia, baik wilayah beriklim sedang, iklim subtropis, ataupun iklim tropis seperti Indonesia. Spesies strawberry yang dibudidayakan di Indonesia awalnya *Fragaria vesca*, namun belakangan ini para petani beralih ke spesies *Fragaria x anannas* L.

Tidak hanya memiliki rasa yang luar biasa, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan. menjadi hal yang mendorong konsumsi strawberry oleh masyarakat. Studi dari American Dietetic Association Food and Nutrition mengungkapkan bahwa strawberry mengandung kalium, asam folat, vitamin C, serta serat dan zat-zat antioksidan yang tinggi. Strawberry disebut dapat menjadi sumber zat antioksidan bagi tubuh orang yang mengonsumsinya karena mengandung antioksidan seperti *quercetin*, *ellagic acid*, antosianin, dan kaempferol, yang melindungi tubuh dari radikal bebas dan menghentikan pembentukan senyawa karsinogen, dan menghambat perkembangan tumor [1]. Oleh sebab itu, konsumsi strawberry yang baik dapat menjadi salah satu cara untuk menjaga kesehatan tubuh manusia.

Namun begitu, tingginya permintaan strawberry saat ini belum dapat dipenuhi dengan baik oleh para petani karena belum banyak petani yang berminat untuk menjalankan budi daya strawberry. Maka dari itu, beberapa petani perlu meningkatkan produktivitas strawberry-nya sambil menjaga agar tanaman tersebut tidak mudah mati, baik karena faktor alam ataupun adanya organisme pengganggu. Salah satu hal yang dilakukan petani untuk menghilangkan organisme pengganggu pada tanaman atau buah adalah penggunaan pestisida atau racun hama.

Untuk memenuhi standar keselamatan, pada saat proses produksi pestisida telah teruji dengan sangat ketat sehingga dalam batas penggunaan tertentu semestinya aman untuk digunakan pada tanaman yang buahnya dikonsumsi. Namun begitu, pestisida dapat menjadi racun yang berbahaya bagi tubuh manusia apabila digunakan dalam jumlah melampaui batas atau tidak dikontrol dengan cermat. Dampak awal yang timbul ketika manusia mengonsumsi buah yang mengandung pestisida terlalu banyak adalah keracunan kronis yang tidak langsung terasa, bahkan bisa menyebabkan keracunan akut apabila buah tersebut mengandung residu pestisida tinggi [2]. Maka dari itu, penulis berpendapat bahwa perlu dilakukan pendeteksian kandungan pestisida secara otomatis pada buah strawberry agar dapat diketahui kualitas dari buah strawberry tersebut.

Dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini berupaya melakukan analisis tingkan kandungan pestisida melalui *image processing* terhadap buah-buah strawberry yang diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu strawberry tanpa pestisida dan buah strawberry mengandung pestisida. Pendeteksian ini memanfaatkan data citra yang diolah dengan menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) dan K-NN (*K-Nearest Neighbor*). Metode GLCM adalah sebuah metode ekstraksi fitur berlandaskan dari orde kedua yang lebih akurat dalam mengenali tekstur. Metode klasifikasi K-NN digunakan dalam tahap pengujian karena bersifat tahan dengan noise dan efektif untuk menguji data dalam jumlah yang besar.

Untuk membangun dasar pemikiran tentang metode penelitian yang akan dilakukan, penulis melakukan studi pustaka terhadap beberapa literatur pendukung. Pustaka yang dijadikan sumber adalah penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Beberapa penelitian mengenai deteksi pestisida pada buah dan sayur yang penulis dapatkan diuraikan dalam Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1. 1 Rangkuman Hasil Penelitian Yang Relevan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian
1.	Ocsan, Raharjo, & Safitri (2021)	Klasifikasi mengenai kesegaran sayur kangkung dan deteksi paparan bahan kimia dengan tingkat akurasi sebesar 100% menggunakan metode GLCM dan KNN.
2.	Ade Sumarsono, 2021	Mengidentifikasi kandungan pestisida pada citra buah tomat menggunakan metode LVQ, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 97,5%.
3	Abidin, Bijanto, & Fredyatama (2021)	Klasifikasi mengenai tanaman daun empon-empon, analisis memperlihatkan bahwa akurasi sebesar 92%
4	Lamasgi, Serwin, Lasena, Husdi (2022)	Hasil analisis menunjukkan bahwa GLCM melakukan pekerjaan dengan baik dan meningkatkan ketepatan akurasi dari klasifikasi K-NN. Angka akurasi yang dicapai 50%.

Penelitian pertama adalah penelitian Ocsan, Raharjo, & Safitri (2021) [11] yang melakukan klasifikasi terhadap kesegaran dan deteksi paparan bahan kimia pada sayur kangkung dengan menggunakan metode GLCM dan KNN. Penelitian ini menggunakan metode GLCM dan K-NN untuk melakukan klasifikasi terhadap kesegaran kangkung dan paparan bahan kimia. Data yang digunakan merupakan citraan dari bagian batang dan daun. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali dan menghasilkan suatu sistem klasifikasi kesegaran dan deteksi paparan bahan kimia terhadap sayur kangkung. Klasifikasi tersebut dibagi menjadi tiga jenis, termasuk kangkung segar yang tidak terkena bahan kimia, kangkung segar yang terkena

bahan kimia, dan kangkung yang telah membusuk. Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian pertama adalah metode klasifikasi GLCM dan K-NN. Perbedaannya adalah pada objek yang diklasifikasi. Penelitian pertama menggunakan kangkung sedangkan penelitian yang dilakukan penulis menggunakan buah strawberry.

Penelitian kedua dilakukan oleh Sumarsono (2021) [12]. Penelitian ini mengidentifikasi gambar tomat yang mengandung pestisida dengan menggunakan dua sampel tomat: yang mengandung pestisida dan yang tidak mengandung pestisida. Penelitian ini bertujuan untuk membuat algoritma yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi Learning Vector Quantization (LVQ) dan membedakan tomat yang terpapar pestisida dari tomat yang tidak. Ciri tomat terdiri dari rata-rata, varian, dan standar deviasi. Perbandingan antara penelitian ini dengan penulis menggunakan hasil tanaman sebagai objek, namun peneliti menggunakan buah strawberry alih-alih tomat. Selain itu, metode identifikasi yang digunakan juga berbeda. Peneliti menggunakan metode GLCM dan algoritma K-NN sedangkan penelitian kedua menggunakan LVQ.

Penelitian ketiga adalah penelitian Abidin, Bijanto, & Freddyatama (2021) [13] yang mencoba klasifikasi daun tanaman empon-empon menggunakan metode GLCM dan algoritma K-NN. Sebagai pengujiannya digunakan metode validasi cross k-fold. Gambar daun empon-empon diproses menggunakan software matlab untuk mengekstraksi nilai kontras, korelasi, energi, dan homogenitas. Selanjutnya, algoritma K-NN digunakan untuk menemukan nilai akurasi. Hasil analisis memperlihatkan bahwa menggunakan validasi 9-fold dari total 360 item data, menghasilkan akurasi sebesar 92 persen. Persamaan antara penelitian ketiga dan penelitian penulis adalah penggunaan metode klasifikasi yang sama, yaitu GLCM dan algoritma K-NN. Namun begitu, perbedaan di antara keduanya adalah objek yang dijadikan bahan klasifikasi. Penulis menggunakan buah strawberry sedangkan penelitian ketiga menggunakan daun empon-empon.

Penelitian keempat yang dilakukan Lamasgi, dkk. (2022) [14] bertujuan mengidentifikasi dengan menggunakan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) sebagai metode ekstraksi fitur dan K-Nearest Neighbour (K-NN) untuk

klasifikasi tingkat kesegaran ikan tuna. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan algoritma yang dapat digunakan untuk membedakan ikan tuna segar dari ikan tuna busuk. Setelah hasil pemeriksaan fitur data dikumpulkan, proses klasifikasi akan dilakukan dengan KNN dengan pelatihan database untuk mendapatkan hasil yang sama untuk setiap fitur. Persamaan antara penelitian keempat dengan penelitian penulis adalah penggunaan metode GLCM untuk ekstraksi fitur dan metode klasifikasi K-NN. Perbedaan di antara keduanya adalah objek yang diklasifikasi yaitu strawberry dan ikan tuna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian serta dengan mempertimbangkan beberapa penelitian relevan yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, masalah penelitian ini digambarkan sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mendeteksi kandungan pestisida pada buah strawberry jika menggunakan aplikasi Matlab?
2. Bagaimana cara menerapkan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) terhadap citra yang sudah melalui tahapan ekstraksi ciri agar mengetahui kualitas dari buah strawberry?
3. Parameter apa saja yang dapat memberikan performansi terbaik pada metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN)?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berkaitan dengan rumusan masalah yang dikemukakan, tujuan dan manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat sistem untuk mengetahui kandungan pada buah strawberry berdasarkan ekstraksi ciri menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

2. Melakukan simulasi deteksi kandungan pestisida pada buah strawberry dengan metode GLCM dan K-NN dengan dua jenis kandungan, yaitu strawberry segar dan strawberry mengandung pestisida.
3. Mengetahui parameter yang memberikan hasil terbaik dalam performansi pada metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

1.4 Batasan Masalah

Agar batasan fokus objek dan metode penelitian jelas, peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Perangkat yang digunakan adalah laptop Asus A455L dengan RAM 4 GB.
2. Data citra yang digunakan diambil menggunakan kamera ponsel Samsung S9+ beresolusi 12 MP dalam format *.jpg.
3. Jarak pengambilan citra sebesar 10 cm.
4. Pengambilan citra menggunakan *background* berwarna putih.
5. Perancangan sistem dengan aplikasi Matlab R2021a.
6. Data citra yang digunakan sebanyak 200 citra strawberry dan akan di bagi menjadi 2 kelas.
7. Terdapat dua klasifikasi citra, yaitu buah strawberry segar, dan buah strawberry yang terpapar pestisida.

1.5 Metode Penelitian

Untuk menyusun sebuah penelitian yang sistematis diperlukan metode penelitian yang tepat. Berikut ini adalah uraian tentang beberapa metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini.

1. Studi Literatur

Tahap awal pengerjaan Tugas Akhir dimulai dengan mempelajari teori yang berhubungan dengan buah strawberry, metode GLCM, dan metode K-NN yang terdapat dalam buku referensi, jurnal, dan lain-lain. Studi literatur juga digunakan untuk menelusuri penelitian-penelitian terdahulu yang relevan

dengan penelitian penulis. Penelitian-penelitian tersebut melibatkan penggunaan metode GLCM dan metode K-NN atau metode identifikasi lainnya untuk menentukan paparan bahan kimia pada suatu objek yang berupa bahan makanan.

2. Pengumpulan Data

Terdapat proses pengumpulan citra dari buah strawberry yang mengandung pestisida tinggi, sedang, dan tanpa pestisida. Citra-citra ini dijadikan data latih dan data uji.

3. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan dalam bentuk diagram alir, realisasi dilakukan dengan melakukan simulasi pengujian dalam sistem menggunakan program Matlab R2021a, dengan metode ekstraksi *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *K-Nearest Neighbour* (K-NN).

4. Analisis Hasil Pengujian

Melakukan analisis dari hasil pengujian agar mendapatkan parameter terbaik dari masing-masing metode yang diujikan.

5. Kesimpulan

Kesimpulan berasal dari hasil pengujian dan analisis data di tahap sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa penulisan, diantaranya:

1. BAB I PENDAHULUAN

Memberikan penjelasan tentang latar belakang penelitian, tujuan dan manfaatnya, rumusan masalah dan keterbatasannya, serta metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori yang mendukung penelitian penulis, seperti deskripsi buah strawberry yang digunakan sebagai objek, teori dasar citra

digital, teori metode ekstraksi ciri GLCM, dan teori klasifikasi dengan metode K-Nearest Neighbor (K-NN).

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Dalam bab ini menguraikan secara detail rancangan dan implementasi sistem deteksi pestisida pada buah strawberry.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini menggambarkan hasil pengujian sistem sebelumnya dan menganalisis data yang diperoleh.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir menguraikan kesimpulan dari analisis yang dilakukan sekaitan dengan masalah dan tujuan yang sebelumnya dirumuskan.