

Mengenali Jenis Tanaman Obat Berbasis Pola Citra Daun Dengan Algoritma *K-Nearest Neighbors*

Ika Putri Arisanti¹, Yuni Yamasari²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

ika.17051204021@mhs.unesa.ac.id

yuniyamasari@unesa.ac.id

Abstrak—Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keberanekaragaman tumbuhan yang melimpah di muka bumi. Beranekaragam jenis tumbuhan terdapat di Indonesia, termasuk dalam jenis tanaman obat. Namun, sedikit spesies digunakan sebagai bahan untuk pengobatan konvensional. Kondisi ini dipicu dengan banyaknya jenis tanaman herbal tetapi masih kurangnya pengetahuan masyarakat tentang jenis tanaman obat herbal. Proses identifikasi jenis tanaman sangat bergantung pada pengetahuan dari ahli botani dengan metode manual yang mengandalkan indra penglihatan berdasarkan ciri morfologi. Dengan kemajuan teknologi, pengenalan citra daun dapat dilakukan menggunakan *computer vision*. Seseorang dapat dengan mudah mengenali jenis tanaman obat melalui teknologi yang canggih. Proses pengenalan dapat diterapkan pada berbagai bagian tanaman, seperti buah, bunga, biji, daun atau lainnya. Penelitian ini mengusulkan proses pengenalan jenis tanaman obat berdasarkan pola citra daun. Proses identifikasi ini menggunakan metode K-NN (*K-Nearest Neighbors*). Uji coba dilakukan dengan menggunakan 15 jenis daun tanaman obat dengan masing-masing 20 citra yang berbeda untuk data latih. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan tahapan *pre-processing*, pelabelan, dan *feature extraction* terlebih dahulu. Proses identifikasi memanfaatkan strategi K-NN dengan memanfaatkan nilai *k* berbeda yaitu 1 sampai 10 dan parameter jarak *Euclidean*. Setelah dilakukan pengujian terhadap 75 citra daun diperoleh sebanyak 3 daun yang tidak sesuai dan 72 daun berhasil diidentifikasi dengan benar. Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi diperoleh pada *k=10* dengan akurasi sebesar 96%.

Kata Kunci— Identifikasi, Pengolahan citra, *K-Nearest Neighbors*, Citra Daun, Tanaman Obat

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman tumbuhan di Indonesia sudah tidak perlu dipertanyakan lagi. Indonesia merupakan salah satu negara yang beranekaragam jenis tumbuhan muka bumi. Hal ini dipengaruhi oleh posisi topografi Indonesia yang sangat besar, yang terletak diantara dua daratan, khususnya Asia dan Australia [1]. Indonesia juga merupakan negara kepulauan dan keanekaragaman hayati di setiap pulau berbeda-beda. Selain itu, Indonesia juga merupakan negara

dengan iklim tropis sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah beriklim subtropis dan daerah kutub. Indonesia memiliki sekitar 40.000 jenis tumbuhan. Sekitar 25.000 spesies atau lebih dari 10% vegetasi dunia tumbuhan biji banyak ditemukan di Indonesia. Sekitar 9.600 jenis tumbuhan di Indonesia merupakan tumbuhan obat, tetapi yang dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional baru sekitar 300 jenis [1].

Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan terapi untuk beberapa waktu telah dilakukan oleh masyarakat di Indonesia. Pengetahuan tentang pemanfaatan tanaman obat untuk mengatasi masalah kesehatan telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya secara turun menurun [2]. Sistem pengobatan tradisional yang digunakan telah berkembang selama ribuan tahun, seperti pengobatan tradisional China, Ayurveda di India, Unanai di Asia Tengah, dan Kambo di Jepang. Di Indonesia sendiri, pengobatan tradisional juga telah dikenal dengan menggunakan ramuan tumbuhan disebut jamu [3]. Banyaknya jenis tanaman obat membuat masyarakat menjadi kesulitan dalam membedakannya. Kurangnya pengetahuan masyarakat tersebut, membuat masyarakat memilih untuk menggunakan obat-obatan berbahan kimia. Untuk memberikan data kepada masyarakat secara umum, diperlukan kerangka penyajian tanaman herbal yang dapat membedakan dan memahami tanaman herbal. Data yang diperoleh dapat berupa gambar-gambar yang kemudian dibedah dan disusun kerangkanya. Pola atau karakteristik daun digunakan untuk membedakan gambar daun tanaman herbal satu dengan lainnya [4]

Proses identifikasi jenis tumbuhan sangat bergantung pada pengetahuan dari ahli botani. Metode yang paling tepat untuk mengidentifikasi tumbuhan dengan mudah dan benar adalah dengan metode manual berdasarkan ciri morfologi [5]. Pengenalan pola dengan bantuan *computer vision* adalah teknik yang muncul untuk membantu memproses dan menganalisis gambar digital menjadi informasi numerik atau simbolik. Klasifikasi citra daun adalah pilihan terbaik untuk taksonomi tumbuhan. Umumnya, seseorang dapat dengan mudah mengubah gambar daun ke sistem dan komputer secara otomatis menghasilkan atribut dengan memproses gambar. Sebelumnya, citra input terlebih dahulu diubah menjadi *grayscale* dan kemudian diubah menjadi citra biner [6]. Salah satu strategi pengelompokan yang dapat dimanfaatkan untuk klasifikasi pola daun adalah *K-Nearest Neighbors*. Algoritma K-NN (*K-Nearest Neighbor*)

pada penelitian ini digunakan untuk klasifikasi citra daun, yaitu dengan mencari jarak terdekat gambar uji dengan nilai fitur pada data latih. Sebelum tahapan klasifikasi terlebih dahulu dilakukan tahap pra pemrosesan citra dan ekstraksi fitur citra tepi daun agar didapatkan nilai masukkan yang tepat untuk tahapan klasifikasi jenis daun berdasarkan citra daun.

Penelitian serupa sebelumnya pernah dilakukan oleh Nadine Jaan D. Caldito, dkk yaitu melakukan pengenalan daun sayuran dengan menggunakan matlab dengan pendekatan pengenalan tumbuhan menggunakan citra daun. Pada penelitian tersebut sistem menggunakan filter Gabor, deteksi tepi, warna RGB dan citra *grayscale* untuk mendapatkan parameter fisik daun [7]. Algoritma yang dimanfaatkan adalah K-NN (*K-Nearest Neighbors*) dengan nilai penelitian menunjukkan nilai akurasi sistem yang diuji adalah 90,5%, reliabilitas sistem yang diuji adalah 90,75%, dan performa keseluruhan sistem adalah 90,625%.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Haryono, dkk [8] tentang autentikasi daun herbal menggunakan *convolutional neural network* dan *raspberry pi*. Pada penelitian tersebut teknik C-NN yang diterapkan dapat mengidentifikasi daun herbal. Hasil akurasi *training* data yang diperoleh yaitu 94,45%. Sedangkan testing data dilakukan secara online diperoleh hasil akurasi 91,04% dan testing data secara offline diperoleh hasil akurasi 93,62%.

Reni Rahmadevi, dkk [9] juga melakukan penelitian tentang Identifikasi jenis tumbuhan menggunakan citra daun berbasis jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Networks*). Pada percobaan tersebut pengenalan jenis tumbuhan memanfaatkan perhitungan JST yang digunakan adalah *back propogation*. Informasi yang digunakan adalah 4 macam daun dengan jumlah 16 gambar daun dengan berbagai bentuk daun. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengenalan jenis daun sebesar 93,75% berhasil sedangkan 6,4% tidak berhasil.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Jocelyn B. Barbosa, dkk yaitu tentang pengenalan daun herbal menggunakan pemrosesan gambar dan pengklasifikasi regresi logistik teratur [10]. Untuk membedakan tanaman herbal dan non herbal, dalam penelitian tersebut menggunakan *Decision Tree*, *Naïve Bayes* dan *Regularized Logistics Regression*. Untuk menguji keakuratan sistem, digunakan validasi silang N-fold. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, didapat metode *Regularized Logistic Regression* lebih unggul diantara metode klasifikasi lainnya dengan hasil spesifikasi 92,6%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wang Su Jeon dan Sang Yong Rhee [11] adalah melakukan pengenalan jenis tanaman menggunakan *Convolution Neural Network*. Model CNN yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah GoogleNet dan varian dari GoogleNet. Dari percobaan yang dilakukan, didapat tingkat akurasi 94% saat menggunakan CNN.

Penelitian yang lainnya juga pernah dilakukan oleh Fitria Shofrotun, dkk (2018) [4] adalah identifikasi tumbuhan obat

herbal berdasarkan citra daun menggunakan algoritma *gray level co-occurrence matrix* dan *K-Nearest Neighbors*. Pada penelitian tersebut, perhitungan GLCM dan KNN dilakukan secara efektif untuk mengekstraksi kontras, korelasi, energy dan homogenitas dalam gambar daun dan mengaturnya berdasarkan jarak terdekat antara gambar uji dan gambar latih dengan ketepatan 83,33%.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbors* untuk mengenali jenis tanaman obat berdasarkan pola citra daun. Pengolahan citra dilakukan melalui tahapan *pre-processing*, pelabelan, dan ekstraksi fitur. Keluaran yang didapatkan yaitu informasi tentang jenis tanaman obat yang diidentifikasi.

Hasil pembelajaran dari penelitian sebelumnya, masih jarang penelitian yang menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* untuk pengenalan jenis tanaman obat. Seperti penelitian yang dilakukan Fitria Sofrotun, dkk [4] penulis ingin mengembangkan sistem pengenalan jenis tanaman obat berdasarkan pola citra daun dan algoritma *K-Nearest Neighbors* dengan peningkatan seperti yang disarankan yaitu menambah data latih, menambah metode ekstraksi ciri, seperti ciri bentuk atau ciri warna.

II. METODOLOGI

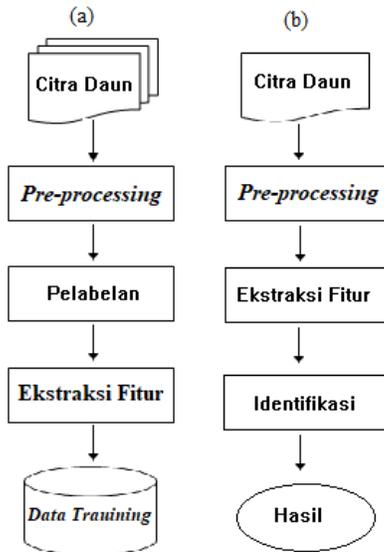
Dalam penelitian ini informasi yang digunakan adalah data daun tanaman herbal dengan latar belakang putih. Dataset yang digunakan yaitu *Segmented Medical Leaf Image dataset* dari data.mendeley.com. dataset yang digunakan terdiri dari 15 jenis daun tanaman herbal dengan masing-masing jenis terdapat 20 citra daun. Citra yang digunakan memiliki format (*JPG*).

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam proses identifikasi jenis tanaman obat pada penelitian ini. Yang pertama yaitu proses pelatihan. Proses pelatihan terdiri dari beberapa proses yaitu *pre-processing*, pelabelan, dan ekstraksi fitur. 5 fitur hasil ekstraksi kemudian disimpan dalam basis data dalam bentuk file excel.

Selanjutnya yaitu proses pengujian. Pada proses ini, citra yang akan diuji terlebih dahulu diproses melalui *pre-processing* dan ekstraksi fitur. Kemudian proses identifikasi dilakukan menggunakan K-NN. Rancangan sistem untuk identifikasi jenis tumbuhan obat ditunjukkan pada Gbr 1.

A. Pre-Processing

Pre-processing merupakan tahapan awal yang dilakukan sebelum proses pengolahan lebih lanjut mengembangkan kualitas gambar untuk memudahkan proses identifikasi gambar. Pada tahap ini dilakukan beberapa tahapan yaitu mengubah citra RGB menjadi citra *grayscale*, lalu dilakukan tahap filtering dengan median filter, mendapatkan citra biner, lalu proses erosi dan *reverse image* untuk mendapatkan pola citra. Tahapan *pre-processing* ditunjukkan pada Gbr 2



GBR. 1 (A) PERANCANGAN SISTEM PROSES PELATIHAN (B) PERANCANGAN SISTEM PROSES PENGUJIAN



GBR. 2 TAHAPAN PRE-PROCESSING

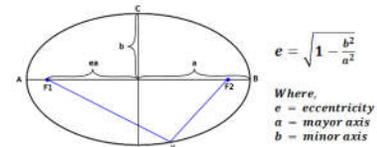
B. Pemberian Label

Pada tahapan ini, setiap data dalam data latih dilakukan pemberian label. Data disimpan dalam *Microsoft Excel*. Pelabelan dimaksudkan untuk membedakan data yang akan digunakan dalam tahap identifikasi.

C. Ekstraksi Fitur

Suatu ciri umumnya dibutuhkan dalam proses pengenalan objek untuk dapat membedakan objek satu dengan objek lainnya. Pada tahapan ini citra yang telah diproses dalam tahapan *pre-processing* lalu diproses untuk proses ekstraksi ciri bentuk suatu objek dalam citra berdasarkan *area*, *major axis length*, *minor axis length*, parameter, dan *eccentricity*.

Eccentricity merupakan parameter yang digunakan untuk membedakan bentuk objek satu dengan objek lainnya. *Eccentricity* merupakan nilai perbandingan jarak foci ellips minor dengan foci ellips major suatu objek. *Eccentricity* memiliki rentang nilai antara 0 sampai 1, dimana objek yang berbentuk memanjang atau mendekati garis lurus maka nilai *eccentricity*-nya mendekati angka 1, sedangkan objek yang berbentuk bulat akan memiliki nilai *eccentricity* mendekati angka 0. Perhitungan *eccentricity* seperti ditunjukkan Gbr 3 berikut



GBR. 3 RUMUS ECCENTRICITY

Nilai-nilai dari parameter-parameter tersebut kemudian akan dijadikan sebagai data masukkan dalam proses identifikasi.

D. Identifikasi

Setelah proses pelatihan dilakukan, selanjutnya akan dilakukan proses identifikasi dengan mengidentifikasi citra apakah sesuai dengan target atau tidak. Citra yang digunakan untuk proses identifikasi sebanyak 15 jenis daun herbal dengan masing-masing 5 citra sehingga total citra yang digunakan yaitu 75 citra. Dalam tahapan ini identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors*.

K-Nearest Neighbors dilakukan dengan mencari kelompok *K* objek dalam data *training* yang memiliki kemiripan paling dekat dengan objek pada data *testing*. Jarak yang digunakan adalah *Euclidean Distance*. Metode *K-NN* dilakukan dengan membandingkan data uji dengan data *training*. Salah satu tahapan yang harus dilakukan dalam metode *K-NN* yaitu dengan menentukan nilai *K*, dimana *K* merupakan banyaknya tetangga terdekat.

Data *training* digambarkan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi mewakili fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data *training*. Sebuah titik pada ruang ini ditandai dengan kelas *k*. kelas *k* merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada *k* buah tetangga terdekat titik tersebut.

Penentuan nilai *k* dipertimbangkan berdasarkan banyaknya data dan ukuran dimensi yang dibentuk oleh data. Semakin banyak data yang ada, maka nilai *k* yang dipilih seharusnya semakin rendah. Namun, semakin besar ukuran dimensi data, maka sebaiknya nilai *k* yang dipilih semakin besar.

Jarak tetangga biasanya ditung berdasarkan karak *Euclidean* dengan rumus berikut

$$distance = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{training}^i - X_{testing})^2} \tag{1}$$

dimana

$X_{training}^i$: data training ke-I,

$X_{testing}$: data testing,

i : baris ke-i dari tabel

n : jumlah data training

Tujuan algoritma *K-Nearest Neighbors* adalah untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan sampel dari data training. Algoritma *K-Nearest Neighbors* menggunakan *neighbourhood classification* sebagai nilai prediksi dari nilai instance yang baru.

Ketepatan algoritma *K-Nearest Neighbors* sangat dipengaruhi oleh bobot fitur yang tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi.

Beberapa kelebihan algoritma *K-Nearest Neighbors* yaitu mudah dipahami dan diimplementasikan, garis keputusan yang dihasilkan sangat fleksibel dan *non-linear*, tangguh terhadap data training yang memiliki *noise*, efektif apabila sampel data trainingnya besar, dan memiliki konsistensi yang kuat.

Sedangkan kekurangan untuk algoritma *K-Nearest Neighbors* yaitu perlu untuk menentukan parameter *K*, tidak menangani nilai hilang (*missing value*) secara implisit, sensitif terhadap data pencilan (*outlier*), rentan terhadap dimensionalitas yang tinggi dan rentan terhadap perbedaan rentang variabel.

E. Perhitungan Akurasi

Pada proses ini, data uji yang telah dilakukan proses identifikasi dihitung nilai akurasi agar mengetahui performa sistem. Tingkat akurasi dapat dihitung menggunakan cara berikut

$$Akurasi = \frac{\sum data\ uji\ benar}{\sum data\ uji} \times 100\% \quad (2)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data daun tanaman herbal yang diambil dari mendeley.com yaitu *Segmented Medical Leaf Image dataset*. Data yang digunakan terdiri dari 15 jenis daun tanaman herbal, sebanyak 300 citra untuk data pelatihan dan 75 citra untuk data uji. Sampel data ditunjukkan pada Gbr 4 dan Tabel I.



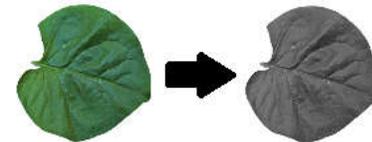
GBR. 4 SAMPEL DATA CITRA

TABEL I
 DATA DAUN

Jenis Daun	Jml Data Latih	Jml Data Uji
Daun Lengkuas	20	5
Daun Bayam Hijau	20	5
Daun Nangka	20	5
Daun Bayam Malabar	20	5
Daun Lemon	20	5
Daun Bunga Sepatu	20	5
Daun Bunga Melati	20	5
Daun Mangga	20	5
Daun Mint	20	5
Daun Kelor	20	5
Daun Salam Koja	20	5
Daun Jamblang	20	5
Daun Jintan	20	5
Daun Mimba	20	5
Daun Srigading	20	5

A. Pre-Processing

Citra asli pada tahap *pre-processing* akan diproses dalam beberapa tahap, seperti perubahan citra RGB menjadi *grayscale*, setelah itu dilakukan filtering menggunakan median filter, mendapatkan citra biner, lalu proses erosi, dan *reverse image* untuk mendapatkan pola citra. Contoh perubahan citra RGB menjadi citra *grayscale* seperti ditunjukkan pada Gbr 5.



GBR. 5 KONVERSI CITRA RGB KE GRAYSCALE

Setelah citra RGB dikonversi menjadi citra keabuan atau *grayscale*, kemudian hasil citra *grayscale* dilakukan filtering menggunakan median filter. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan *noise* pada citra. Hasil konversi citra *grayscale* ke median filter ditunjukkan pada Gbr 6 berikut.



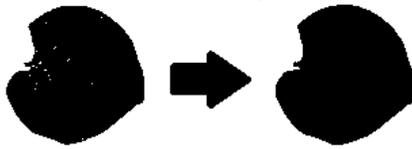
GBR. 6 PROSES PERBAIKAN CITRA GRAYSCALE DENGAN MEDIAN FILTER

Setelah citra dilakukan filtering dengan median filter, kemudian dilakukan proses binarisasi. Dalam proses ini, citra berwarna keabuan atau *grayscale* diubah menjadi citra hitam putih. Hasil proses binarisasi seperti ditunjukkan pada Gbr 7 berikut.



GBR. 7 PROSES KONVERSI CITRA MENJADI BINARY

Untuk memperbaiki citra hasil binarisasi, kemudian dilakukan proses erosi citra. Hal ini bertujuan untuk memperkecil luas permukaan objek yang masih memiliki intensitas putih. Hasil proses erosi citra pada citra biner ditunjukkan pada Gbr 8 berikut.



GBR. 8 PROSES PERBAIKAN CITRA BINER DENGAN EROSI CITRA

Setelah proses erosi, citra yang didapat menjadi lebih jelas. Kemudian proses selanjutnya yaitu *reverse image* untuk membalikkan warna citra hitam menjadi putih, dan putih menjadi hitam. Sehingga diperoleh citra seperti berikut.



GBR. 9 PROSES REVERSE CITRA

B. Pemberian Label

Pemberian label pada data bertujuan untuk memisahkan data sesuai kelompoknya. Dalam penelitian ini, data citra latih dikelompokkan berdasarkan jenis daun tanaman herbal. Data diberi label 1 sampai 15 sesuai jenisnya. Hal ini dilakukan untuk memudahkan proses selanjutnya. Pemberian label data dilakukan seperti pada Tabel II.

C. Ekstraksi Fitur

Setelah citra diolah dalam *pre-processing*, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi fitur. Ciri bentuk citra yang digunakan dalam penelitian ini ada lima yaitu, *area*, *major axis length*, *minor axis length*, *parameter*, dan *eccentricity*. Proses ini dilakukan untuk citra data latih dan data uji. Hasil dari proses ekstraksi fitur data latih kemudian disimpan dalam file excel, seperti ditunjukkan pada Tabel III.

D. Hasil Identifikasi

Proses identifikasi dilakukan terhadap 75 data uji. Data uji akan dibandingkan dengan data latih atau *data training*. Proses tersebut menggunakan metode K-NN. Tahap pertama proses identifikasi yaitu data uji yang telah diinputkan dilakukan *pre-processing*. Lalu dilakukan *feature extraction*.

TABEL III
 PEMBERIAN LABEL DAN TARGET

Baris citra	Target daun	Nilai target
1-20	Daun Lengkuas	1
21-40	Daun Bayam Hijau	2
41-60	Daun Nangka	3
61-80	Daun Bayam Malabar	4
81-100	Daun Lemon	5
101-120	Daun Bunga Sepatu	6
121-140	Daun Bunga Melati	7
141-160	Daun Mangga	8
161-180	Daun Mint	9
181-200	Daun Kelor	10
201-220	Daun Salam Koja	11
221-240	Daun Jamblang	12
241-260	Daun Jintan	13
261-280	Daun Mimba	14
281-300	Daun Srigading	15

Hasil ekstraksi fitur inilah yang akan digunakan untuk membandingkan data uji dengan data latih. Hasil uji *pre-processing* dan data uji pada ekstraksi fitur akan ditampilkan pada sistem. Fitur yang diperoleh akan dibandingkan dengan data latih yang sudah disimpan pada excel. Pada proses K-NN, hal pertama yang dilakukan sistem yaitu membaca data excel data latih. Lalu menentukan nilai *K* yang akan digunakan. Nilai *K* yang digunakan yaitu 1 sampai 10. Nilai *K* yang berbeda yaitu bertujuan untuk mencari nilai akurasi terbaik. Lalu selanjutnya menghitung jarak *Euclidean*. Selanjutnya dilakukan proses identifikasi. Proses identifikasi dilakukan dengan mencari jarak terdekat data uji, dengan nilai fitur yang telah didapat pada proses ekstraksi fitur. Setelah didapat nilai dengan jarak terdekat, maka akan

ditampilkan hasil identifikasi jenis daun tersebut. Tampilan sistem ditunjukkan seperti pada Gbr 10. Setelah dilakukan pengujian terhadap 75 data uji dengan

menggunakan nilai K 1 sampai 10, hasil identifikasi ditampilkan pada Tabel IV.

TABEL IIIII
 HASIL EKSTRAKSI FITUR DATA LATIH

Area	Major Axis Length	Minor Axis Length	Eccentricity	Parameter	Label
276578	1577.134483	225.4185623	0.989732916	3443.882	1
319921	1855.352291	221.2702509	0.992862998	3924.762	1
6	3.829708431	2.40370085	0.778498944	6.459	1
....	....	....	....	....	1
673125	999.0203685	879.0074577	0.475215561	3464.66	2
684709	969.2680444	925.9006485	0.295775171	3488.536	2
27	7.863136102	4.59120724	0.811832719	16.772	2
....	....	....	....	....	2
1000555	1262.788695	1064.630618	0.53778975	3870.794	3
867792	1186.35069	1115.618755	0.340129626	4119.504	3
33	8.596703515	5.161780678	0.799671905	18.914	3
....	....	....	....	....	3
768239	1107.661158	972.1207213	0.479331984	3896.994	4
666278	1046.997191	896.4522471	0.516623544	6982.826	4
672207	1047.541166	928.409167	0.463160088	6237.064	4
....	....	....	....	....	4
681168	1071.795074	815.1327873	0.649302271	3192.492	5
765899	1128.123438	914.6484338	0.585365103	6499.456	5
665417	1011.36418	844.6580883	0.549996288	3114.04	5
....	....	....	....	....	5
845722	1239.602917	898.9565848	0.68854121	4165.788	6
778076	1017.922916	992.9696923	0.220060894	3680.158	6
448158	864.1389835	680.6588024	0.616093748	2993.128	6
....	....	....	....	....	6
34	7.68756862	5.801544689	0.656109454	18.178	7
82	11.72086196	9.299729465	0.6086564	31.758	7
217	21.60343032	13.78933383	0.769792915	55.46	7
....	....	....	....	....	7
331894	1378.379106	310.9225126	0.974226705	3974.77	8
322921	1355.41112	314.6041693	0.972689597	3187.392	8
360322	1399.443524	395.6119692	0.959210633	6084.492	8
....	....	....	....	....	8
19	5.396555107	4.977882754	0.38619159	14.25	9
29	7.196774775	5.240956957	0.685325482	16.102	9
1153	83.25154969	26.15416178	0.949370628	199.654	9
....	....	....	....	....	9
419734	800.7736291	675.2728554	0.537481421	2382.252	10
610206	894.6763445	875.6225533	0.205280665	2901.194	10
357309	717.4091218	637.3787696	0.458982495	2149.36	10
....	....	....	....	....	10
224623	827.61683	390.2207387	0.881866447	2256.186	11
12	5.1783726	3.426370204	0.749795792	11.438	11
373792	972.8224804	522.705594	0.843385908	4946.798	11
....	....	....	....	....	11
680344	1041.009037	844.0999396	0.585257007	3349.866	12
783717	1213.445427	836.4044175	0.724494462	5649.968	12
....	....	....	....	....	12
540458	1061.541679	660.2419037	0.783044943	4048.43	13
522034	1044.862798	644.8481539	0.786837207	3788.248	13
....	....	....	....	....	13

715277	1283.997637	784.2031992	0.791822502	4586.356	14
722855	1331.333538	776.2461669	0.812429725	4332.984	14
....	....	....	....	....	14
530206	939.7645235	747.0391488	0.606712122	4081.882	15
553648	1035.369516	716.101194	0.722244062	3923.626	15
....	....	....	....	....	15

TABEL V
 HASIL PERSENTASI AKURASI DATA UJI

Daun	Nilai Sistem										Nilai Target
	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7	K=8	K=9	K=10	
Lengkuas1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lengkuas2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	1
Bayam1	11	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bayam2	11	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2
Nangka1	3	3	7	7	7	7	7	3	3	3	3
Nangka2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	3
Malabar1	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Malabar2	5	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	4
Lemon1	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Lemon2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	5
Sepatu1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sepatu2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	6
Melati1	12	11	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Melati2	7	7	2	2	2	2	7	7	7	7	7
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	7
Mangga1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Mangga2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	8
Mint1	15	15	15	15	15	15	15	9	9	9	9
Mint2	9	9	9	9	9	9	7	9	9	9	9
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	9
Kelor1	10	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Kelor2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	10
Salam1	11	6	6	6	6	6	6	6	6	6	11
Salam2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	11
Jamblang1	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Jamblang2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	12
Jintan1	6	6	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Jintan2	6	6	13	13	13	13	13	13	13	13	13
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	13
Mimba1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Mimba2	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	14
Srigading1	9	9	5	2	15	15	15	15	15	15	15
Srigading2	5	5	5	2	9	9	15	15	15	15	15
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	15

Setelah didapat hasil identifikasi, dapat dilihat bahwa dari 75 data uji menggunakan nilai K berbeda, nilai K = 1 memiliki paling banyak nilai target salah atau tidak sesuai

yaitu sebanyak 32 data. Sedangkan nilai K = 10 memiliki jumlah target salah paling sedikit yaitu 3 data. Niali yang

berwarna merah menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak sesuai dengan target.

Tingkat akurasi terbesar yang diperoleh setelah melakukan percobaan tersebut yaitu sebesar 96 % dengan

menggunakan nilai K yaitu 10. Hasil persentasi akurasi untuk masing-masing nilai K dapat dilihat pada Tabel V.



GBR. 10 TAMPILAN SISTEM IDENTIFIKASI TANAMAN OBAT

IV. KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbors* untuk mengenali jenis daun tanaman obat menggunakan jarak antara data uji dengan data latih berhasil dilakukan.

Uji coba yang dilakukan terhadap 75 citra daun tanaman obat dengan menggunakan nilai K berbeda mendapatkan nilai akurasi berbeda. Tingkat keakuratan tertinggi sistem pada penelitian ini untuk mengenali jenis daun tanaman obat yaitu 96% dengan menggunakan nilai K yaitu 10. Sedangkan nilai akurasi terendah yaitu 57.33% diperoleh saat menggunakan nilai K yaitu 1.

TABEL V
HASIL PERSENTASI AKURASI DATA UJI

Nilai K	Target Benar	Target Salah	Persentase
1	43	32	57.33%
2	44	31	58.67%
3	59	16	78.67%
4	59	16	78.67%
5	63	12	84%
	62	13	82.67%

7	65	10	86.67%
8	69	6	92%
9	69	6	92%
10	72	3	96%

V. SARAN

Saran untuk penelitian serupa selanjutnya yaitu penambahan fitur pengolahan citra seperti ekstraksi ciri warna atau ciri tekstur. Penambahan jenis citra untuk data latih juga diperlukan. Proses identifikasi juga bisa menggunakan metode lainnya seperti jaringan syaraf tiruan atau *support vector machine*. Selain itu, juga bisa dilakukan untuk mengidentifikasi jenis objek lainnya seperti bunga, sayuran, atau binatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, hanya karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya, akhirnya saya dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini, dan selanjutnya limpahan karunia senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Terimakasih kepada orangtua saya, keluarga, rekan, dan orang-orang di sekitar saya yang selalu memberikan bantuan dan kegembiraan dalam berpikir. Tidak lupa untuk berterima kasih kepada dosen pembimbing karena

telah mengarahkan penelitian ini dari awal hingga akhir. Akhirnya, saya ingin berterimakasih kepada seluruh pihak yang secara konsisten menjunjung tinggi penelitian ini.

REFERENSI

- [1] H. Setiawan, "Keanekaragaman Tumbuhan di Indonesia," 2019. <http://ilmuhutan.com/keanekaragaman-tumbuhan-di-indonesia>.
- [2] K. Saputra S and M. I. Perangin-Angin, "Klasifikasi Tanaman Obat Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 169–174, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3770.
- [3] "Keanekaragaman Hayati Indonesia Kaya Tumbuhan Obat," 2019. <https://www.agronet.co.id/detail/indeks/info-agro/3967-Keanekaragaman-Hayati-Indonesia-Kaya-Tumbuhan-Obat>.
- [4] F. S. Ni'mah, T. Sutojo, and D. R. I. M. Setiadi, "Identification of Herbal Medicinal Plants Based on Leaf Image Using Gray Level Co-occurrence Matrix and K-Nearest Neighbor Algorithms," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 51–56, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.2.2018.51-56.
- [5] A. Begue, V. Kowlessur, U. Singh, F. Mahomoodally, and S. Pudaruth, "Automatic Recognition of Medicinal Plants using Machine Learning Techniques," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 8, no. 4, pp. 166–175, 2017, doi: 10.14569/ijacsa.2017.080424.
- [6] F. Fida *et al.*, "Leaf Image Recognition Based Identification of Plants: Supportive Framework for Plant Systematics," *PSM Biol. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 125–131, 2018.
- [7] N. J. D. Caldito *et al.*, "A Leaf Recognition Of Vegetables Using Matlab," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 4, no. 8, pp. 38–45, 2015.
- [8] Haryono, Khairul Anam, and Azmi Saleh, "Autentikasi Daun Herbal Menggunakan Convolutional Neural Network dan Raspberry Pi," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 3, pp. 278–286, 2020, doi: 10.22146/v9i3.302.
- [9] R. Rahmadewi, E. Purwanti, and V. Efelina, "Identifikasi Jenis Tumbuhan Menggunakan Citra Daun Berbasis Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Networks)," *J. Media Elektro*, vol. VII, no. 2, pp. 38–43, 2018, doi: 10.35508/jme.v0i0.427.
- [10] J. B. Barbosa, V. I. Jabunan, T. K. A. Lacson, M. L. W. Mabaylan, and G. M. M. Napone, "HerbApp: A Mobile-Based Application for Herbal Leaf Recognition Using Image Processing and Regularized Logistic Regression Classifier," vol. 2, no. 10, 2017.
- [11] W. S. Jeon and S. Y. Rhee, "Plant leaf recognition using a convolution neural network," *Int. J. Fuzzy Log. Intell. Syst.*, vol. 17, no. 1, pp. 26–34, 2017, doi: 10.5391/IJFIS.2017.17.1.26.