

KLASIFIKASI CITRA DAUN HERBAL DENGAN KHASIATNYA UNTUK PENGOBATAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (BACKPROPAGATION)

Roki Hidayat, Rozali Toyib*, Yovi Apridiansyah, Yuza Reswan

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jalan Bali, Kampung Bali, Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38119
rozalitoib@umb.ac.id*.

ABSTRAK

Indonesia memiliki kekayaan tanaman herbal yang melimpah, dengan ribuan jenis tanaman berkhasiat. Namun, pemanfaatannya belum maksimal karena keterbatasan informasi dan kesesulitan dalam mengidentifikasi jenis dan manfaat daun herbal secara manual. Untuk meningkatkan pemahaman serta mengoptimalkan penggunaan obat herbal, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mengklasifikasikan gambar daun tanaman herbal berdasarkan khasiatnya untuk pengobatan menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation. Pada tahap awal penelitian ini, dilakukan pengumpulan dataset tanaman herbal dengan berbagai jenis. Dataset yang digunakan terdiri dari 100 citra dengan 10 jenis daun tanaman herbal yang dibagi mejadi dua data yaitu data pelatihan dan data pengujian, dengan pembagian 60% data digunakan untuk pelatihan, sementara 40% untuk pengujian. Saat proses klasifikasi melibatkan transformasi warna ke hsv, segmentasi citra serta ekstraksi ciri yang menggunakan parameter metriic dan eccentricity. Sistem di terapkan melalui aplikasi matlab dengan antarmuka pengguna grafis (GUI), sehingga mempermudah pengujian. Berdasarkan hasil model yang dikembangkan dan hasil evaluasi menunjukan bahwa metode dapat mengklafikasikan daun herbal dengan Tingkat akurasi total yang diperoleh mencapai 75,00%.

Kata kunci : Tanaman herbal, Klasifikasi Citra, JST Backpropagation

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara kedua setelah Brasil dengan kekayaan tanaman herbal yang melimpah. Dari sekitar 40.000 jenis tanaman herbal yang ada di dunia, sekitar 30.000 jenis di antaranya tumbuh di Indonesia. Dari total tersebut, sekitar 7.500 tanaman herbal diketahui memiliki khasiat kesehatan, namun hanya sekitar 1.200 jenis yang dimanfaatkan oleh masyarakat [1]-[2].

Daun merupakan bagian tumbuhan yang tumbuh pada cabang, biasanya berwarna hijau, dan berperan dalam menangkap energi matahari untuk mendukung proses fotosintesis. Selain berguna bagi tumbuhan, daun juga memberikan manfaat bagi manusia, Terutama dalam bidang kesehatan. Karena itu, daun sering digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan obat herbal. Obat herbal biasanya berasal dari tanaman yang mengandung senyawa fitokimia, yang berfungsi untuk menjaga dan meningkatkan Kesehatan tuubuh [3]-[4]-[5]-[6].

Pengobatan tradisional yang juga dikenal sebagai obat herbal, kerap dinilai lebih terjamin keamanannya dibandingkan dengan pengobatan masa kini yang berbasis bahan alami dan memiliki dampak samping yang relatif ringan. Akan tetapi, penggunaannya masih membutuhkan perhatian khusus, terutama terkait metode konsumsi, waktu pemakaian, serta pemilihan obat yang sesuai dengan jenis penyakit yang dialami. Sayangnya, pemahaman masyarakat mengenai manfaat obat tradisional masih terbatas disebabkan oleh keterbatasan informasi dan pengetahuan. Keadaan ini menyebabkan Sebagian besar tanaman di

wilayah Indonesia yang sebenarnya berpotensi sebagai obat belum dimanfaatkan secara optimal [7]-[8]-[9].

Selain itu, identifikasi tanaman obat masih sering dilakukan secara manual dengan mengandalkan pengalaman serta wawasan praktis dari para ahli herbal atau praktisi, sisi lain proses klasifikasi citra daun secara digital menghadapi berbagai tantangan. Faktor seperti warna, bentuk, dan tekstur dapat memengaruhi akurasi hasil klasifikasi, sehingga diperlukan metode yang lebih canggih untuk mengenali serta mengelompokkan tanaman herbal secara otomatis.

Solusi dari permasalahan ini mengklasifikasi citra daun herbal dengan memanfaatkan metode jaringan saraf tiruan backpropagation, metode ini adalah pembelajaran yang paling umum digunakan. Masalah pengenalan pola yang kompleks dapat diselesaikan dengan menggunakan metode ini [10]-[11].

Backpropagation dibuat untuk menangani data berukuran besar dan dapat beradaptasi dengan berbagai variabel input. Kemampuan ini membuat jaringan syaraf tiruan cocok digunakan pada permasalahan dengan dataset yang kompleks dan berjumlah besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan citra daun tanaman herbal berdasarkan khasiatnya dalam pengobatan dengan menerapkan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation. Studi ini memanfaatkan kumpulan data citra daun dari berbagai jenis tanaman herbal. Visual daun herbal diproses untuk mengekstraksi fitur

yang dapat dimanfaatkan sebagai masukan dalam algoritma *backpropagation*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi guna mengenali jenis obat herbal melalui analisis citra daun.

2. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1. Penelitian Terkait

Pada penulisan ini peneliti juga menggali informasi dari beberapa penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi. Berikut beberapa referensi penelitian. Beberapa peneliti telah menggunakan algoritma *backpropagation*, misalny dalam analisis ini berfokus pada ekstraksi ciri yang digunakan sebagai input untuk algoritma, dimana melibatkan operasi morfologi guna meningkatkan kualitas segmentasi. Peningkatan ini dimaksudkan untuk mengoptimalkan hasil klasifikasi. Pengujian yang dilakukan menunjukkan tingkat akurasi sebesar 88,75%, yang membuktikan bahwa metode yang dikembangkan mampu membedakan jenis daun herbal secara akurat [12]-[13].

Pada penelitian terdahulu menurut study berikut, penelitian ini membahas tentang cara mempermudah dalam mengidentifikasi perbedaan klasifikasi jambu air dengan menggunakan karakteristik daun sebagai fitur dalam system jaringan syaraf tiruan. Melalui pemanfaatan metode *Backpropagation* dalam tahapan identifikasi untuk menentukan varietas jambu air yang dihasilkan melalui ekstraksi fitur. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan jaringan saraf tiruan (JST) menunjukkan bahwa akurasi tertinggi yang diperoleh secara yang diperoleh mencapai 45%, dengan akurasi tertinggi ditemukan pada Neuron 5 dan Epoch [14]-[15].

Penelitian sebelumnya, telah dibahas mengenai klasifikasi kayegori buah manga menggunakan metode *backpropagation*. dalam penelitian ini melakukan dua jenis model variasi, yakni *traingdx* dan *trainlm*. Model uji yang diterapkan dalam proses klasifikasi yaitu *k-fold crossvalidation* dengan dasar variasi *epoch*, *goal*, kemudian *learning ratedari* pengujian menggunakan *holdout validation*. Berdasarkan hasil uji percobaan, diperoleh akurasi terbaik sebesar 100% dengan 1 hidden layer dalam waktu 10,45 detik. Sementara itu, pengujian *k-fold* memperoleh hasil akurasi tertinggi sebesar 95,31% dengan rata-rata waktu 0,06 detik. [16].

Pada penelitian lain terkait klasifikasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, untuk klasifikasi citra daun herbal, Pada study yang membahas daun obat memiliki berbagai bentuk, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam penentuan nama jenis daun tersebut. Karena memiliki bentuk daun yang hampir serupa, akan sulit untuk membedakan berbagai jenis daun. Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan pengklasifikasian daun obat. Daun yang digunakan adalah daun jahe, daun kunyit dan daun temulawak. Dalam penelitian ini menggunakan

validasi *k-fold validation* dengan $K = 5$. Hasil dari rata-rata akurasi adalah 87,7% [17].

Kesimpulan yang didapat dari penelitian sebelumnya yaitu jaringan syaraf tiruan *backpropagation* melakukan pengklasifikasian jenis-jenis daun herbal dan manfaatnya bagi manusia, karena jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat melatih jaringan dengan mencapai keseimbangan antara kapasitas jaringan untuk mengidentifikasi pola yang diterapkan dalam pembelajaran serta kemampuan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan [9].

2.2. Pengenalan Citra Digital

Citra digital merupakan *representasi visual* dari objek di kehidupan nyata dalam format digital yang dapat diproses dan dipahami oleh komputer. Gambar ini tersusun dari elemen-elemen kecil yang disebut *piksel*, yang tersusun dalam format baris dan kolom. Masing-masing piksel memiliki nilai numerik yang menggambarkan tingkat kecerahan atau warna dilokasi tertentu didalam citra. Sumber gambar digital bisa berasal dari beragam perangkat, seperti kamera digital, pemindai (*scanner*), atau hasil simulasi komputer [18].

Tujuan utama pengolahan citra digital adalah untuk memproses dan memodifikasi citra dalam format digital agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Proses ini mencakup berbagai teknik yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas gambar, mengekstraksi informasi yang relevan, serta membuat citra lebih mudah dianalisis atau diaplikasikan dalam berbagai bidang.

2.3. Tanaman Herbal

Tanaman herbal merupakan tumbuhan yang telah dikenali dan diketahui memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat berdasarkan hasil observasi manusia. Senyawa ini dapat digunakan untuk mencegah serta mengobati penyakit, mendukung fungsi biologis tertentu, serta melindungi tanaman dari serangan serangga dan jamur. Dalam bahasa Prancis Modern pada abad ke-12, kata "*herbe*" merujuk pada rumput atau tanaman pakan ternak, sedangkan dalam bahasa Latin, "*herba*" berarti rumput, tanaman liar, atau gulma [19].

Herba dan rempah sering kali disamakan, meskipun keduanya memiliki perbedaan yang jelas. Herba merujuk pada daun kering dari tanaman yang memiliki aroma khas dan digunakan untuk menambah rasa serta aroma pada makanan. Umumnya, bagian daun ini dipisahkan dari batang dan tangkainya sebelum dijual. Sementara itu, rempah mengacu pada bagian kering dari tanaman yang beraroma khas, kecuali daunnya. Definisi ini mencakup berbagai bagian tanaman, seperti akar, kulit batang, biji, bunga, atau buah..

2.4. Backpropagation

Backpropagation Neural Network (BNN) adalah salah satu metode dalam jaringan saraf tiruan yang menggunakan teknik pembelajaran terawasi (*supervised learning*). Metode ini berfungsi untuk menyesuaikan bobot pada jaringan sehingga bisa memetakan *input* ke *output* dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. *Backpropagation* sendiri adalah suatu teknik pembelajaran jaringan saraf tiruan yang terawasi, di mana metode ini menganalisis sejauh mana setiap neuron berperan dalam kesalahan yang terjadi setelah data diproses [20].

Metode ini bertujuan untuk memperoleh bobot terbaik pada setiap keterhubungan jaringan yang terdiri dari beberapa lapisan. Dibandingkan menggunakan algoritma pembelajaran alternatif, yang mirip pembelajaran *Bayesian*, *backpropagation* unggul dalam konteks efisiensi perhitungan, yang pertama saat memproses data dalam jumlah besar. Selama proses pembelajaran jaringan saraf, *backpropagation* bekerja dengan menyesuaikan bobot secara berulang untuk mengurangi tingkat kesalahan.

3. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan dataset daun herbal. Setelah itu, dilakukan proses segmentasi untuk memisahkan objek utama (*foreground*) dari latar belakang (*background*) atau mengelompokkan piksel dengan karakteristik serupa dalam satu segmen. Tahap berikutnya adalah ekstraksi ciri, di mana para variabel *metrik* dan *eccentricity* yang dimanfaatkan guna merepresentasikan data mengenai struktur objek. Nilai *metric* dan *eccentricity* yang diperoleh dari citra tersebut kemudian dimanfaatkan digunakan sebagai masukan bagi algoritma *backpropagation* dalam tahap klasifikasi. Selanjutnya, metode dilatih menggunakan aplikasi *MATLAB* dengan algoritma *Backpropagation*.

3.1. Pengumpulan Dataset

Sebelum menjalankan proses klasifikasi, langkah pertama yang dilakukan yaitu mengumpulkan data berbagai jenis daun berkhasiat obat, yang kemudian disusun menjadi kumpulan data atau dataset. Dataset memegang peran penting dalam pengolahan citra, karena ketersediaannya menentukan efektivitas kinerja suatu model. Dalam penelitian ini, digunakan 100 citra daun herbal yang beragam, yang selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 60 citra sebagai data latih dan 40 citra sebagai data uji.

3.2. Segmentasi Citra

Pemrosesan segmentasi citra adalah tahapan pemisahan citra digital dipisahkan menjadi beberapa bagian atau segmen yang lebih mudah dianalisis dan diidentifikasi. Tujuan utama dari segmentasi citra adalah membedakan objek utama (*foreground*) dari latar belakang (*background*) atau mengelompokkan piksel dengan karakteristik serupa ke dalam satu

segmen. Hasil dari tahap segmentasi berupa citra biner, tempat objek yang teridentifikasi memiliki nilai 1, sedangkan latar belakang bernilai 0. Teknik segmentasi yang diterapkan dalam pelatihan ini yaitu metode *thresholding*. Metode ini memiliki peran penting dalam analisis citra, pengenalan pola, serta pemrosesan objek di berbagai bidang, seperti medis, penginderaan jauh, dan sistem pengawasan.

3.3. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan proses untuk mengisolasi informasi penting dari data mentah guna mengenali karakteristik atau fitur yang relevan dalam analisis data. Pada tahap ini, fitur-fitur yang dipilih berdasarkan pemahaman tentang bidang yang bersangkutan atau menggunakan metode statistik. Tujuan utamanya adalah mengurangi dimensi data dengan memilih fitur yang paling signifikan terhadap hasil yang diinginkan. Parameter *metric* didapatkan dari nilai perbandingan antara area dan perimeter pada sebuah objek. Sementara itu, parameter eksentrisitas dihitung berdasarkan perbandingan antara jarak fokus elips minor dan fokus elips mayor pada objek tersebut. Ekstraksi ciri ini sangat penting karena dapat menyederhanakan data mentah yang kompleks menjadi informasi yang lebih terstruktur dan bermanfaat, sehingga mempercepat dan meningkatkan efektivitas analisis atau model yang digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan utama yang dilakukan dalam klasifikasi citra daun herbal ini yaitu, pengumpulan data daun herbal, dengan menggunakan presentase 60% data latih dan 40% untuk data uji. Persentase data latih yang lebih besar digunakan untuk mendukung model dalam mempelajari pola secara lebih efektif. Di sisi lain, data uji dimanfaatkan untuk menguji kemampuan model dalam menghadapi data baru yang belum dikenali sebelumnya. Data yang telah dikumpulkan sejumlah 100 data citra, dengan pembagian data latih sebanyak 60 citra.

Seperti yang dilihat pada table yang berisi informasi citra daun tanaman herbal diatas, Langkah berikutnya adalah mempersiapkan data citra daun tanaman herbal latih dan uji yang dimuat kedalam *folder*, Data tersebut di beri nama "Data Latih" dan Data Uji yang dapat dilihat seperti pada Gambar 1.

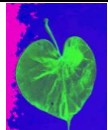
Tabel 1. Sampel Dataset Daun Herbal

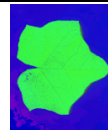
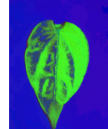
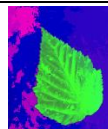
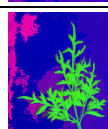
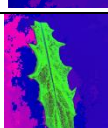
No	Jenis daun	Sampel citra
1	Daun Cincau	
2	Daun Jambu Biji	

No	Jenis daun	Sempel citra
3	Daun jarak	
4	Daun Sirih	
5	Daun Pepaya	
6	Daun Kelor	
7	Daun Mulberry	
8	Daun Kenikir	
9	Daun Kitolod	
10	Daun Seledri	

Setelah pengumpulan dataset selesai, tahap selanjutnya adalah pemrosesan citra dengan metode *thresholding* guna membedakan objek daun dari latar belakang. Proses ini menghasilkan citra biner, di mana setiap piksel memiliki nilai intensitas 0 atau 1, memungkinkan identifikasi objek menjadi lebih jelas. Kemudian proses segmentasi selesai, diterapkan operasi morfologi untuk memperbaiki kualitas hasil segmentasi. Tujuan dari Langkah ini yaitu untuk mengoptimalkan hasil serta mempermudah proses ekstraksi fitur berikutnya. Tabel 2 menyajikan hasil segmentasi citra untuk setiap gambar yang dianalisis.

Tabel 2. Citra Segmentasi

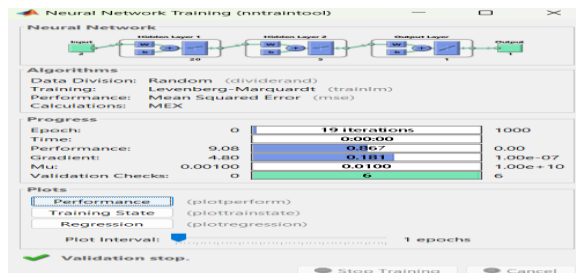
No	Jenis Citra	Citra HSV	Citra Segmentasi
1	Daun Cincau		
2	Daun Jambu Biji		

No	Jenis Citra	Citra HSV	Citra Segmentasi
3	Daun Jarak		
4	Daun Sirih		
5	Daun Pepaya		
6	Daun Kersen		
7	Daun Mulberry		
8	Daun Kenikir		
9	Daun Kitolod		
10	Daun Seledri		

Setelah citra berhasil disegmentasi, langkah selanjutnya adalah melakukan ekstraksi fitur dari citra yang telah diproses. Tahap ini, parameter *metric* dan *eccentricity* diterapkan untuk merepresentasikan data mengenai struktur objek. Nilai dari kedua parameter tersebut kemudian digunakan sebagai input dalam model pelatihan. Nilai *metric* dan *eccentricity* diperoleh dari citra, nilai-nilai tersebut dimanfaatkan sebagai input dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma Backpropagation.

Model kemudian dilatih menggunakan aplikasi MATLAB dengan algoritma Backpropagation. Proses klasifikasi citra daun tanaman herbal ini terdiri dari tiga tahap utama. tahap perambatan maju, proses dimana data input melewati lapisan jaringan untuk menghasilkan hasil luaran, tahap perambatan mundur, yang berfungsi untuk menentukan gradien,

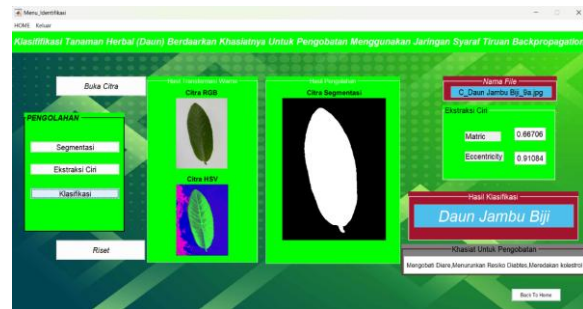
kesalahan dan menyesuaikan bobot pada jaringan. tahap penyesuaian bobot dan bias, yang diterapkan menggunakan metode seperti penurunan gradien guna meminimalkan kesalahan disetiap tahap iterasi. Setelah proses pelatihan, dilakukan uji coba serta penilaian terhadap hasil yang diperoleh. Rancangan menggunakan performa terbaik memiliki arsitektur yang terdiri dari 1000 epoch, 19 iterasi, dan 2 lapisan tersembunyi, dengan tingkat akurasi sebesar 73,33%. Gambar 2 memperlihatkan arsitektur model yang mencapai hasil pelatihan optimal.



Gambar 2. Arsitektur Backpropagation

Langkah berikutnya yaitu melakukan identifikasi jenis daun tanaman herbal dengan khasiatnya untuk pengobatan berdasarkan citra uji yang telah disiapkan. Berikut merupakan tahapapan

pada system yang telah di implementasikan di GUI pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan GUI klasifikasi daun herbal

Proses ekstraksi ciri ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik yang dapat dikenali dari suatu objek dalam citra. digunakan parameter metric dan eccentricity untuk menggambarkan informasi mengenai bentuk objek.. Nilai dari parameter *metric* dan *eccentricity* yang nantinya akan dijadikan sebagai *input* model pelatihan. Tabel 3 merupakan hasil nilai parameter *metric* dan *eccentricity* yang di dapatakn melalui tahap ekstraksi ciri.

Tabel 3. Ekstraksi ciri dari Citra

No	Jenis Citra	Nilai Martric	Nilai Eccentricity
1	Daun Cincau	0.440765623372122	0.420490865483546
		0.382958619190226	0.456440730276692
		0.452281390547469	0.461918566791740
		0.446713180461912	0.274191125290421
		0.331784439146991	0.487156194718978
		0.440765623372122	0.420490865483546
2	Daun Jambu Biji	0.778531269070384	0.871455035864049
		0.753695668557161	0.872495881180504
		0.0889256031284559	0.999284652424448
		0.678049824654903	0.913539704298321
		0.0638112492011127	0.999039744576815
		0.667059558639922	0.910839732306125
3	Daun Jarak	0.558599952567128	0.494472490482287
		0.571800282446873	0.583620980179299
		0.602028722557489	0.423743678995566
		0.424145219035622	0.945031463688851
		0.618853292363420	0.268135199523593
		0.608517454465963	0.408605647018044
4	Daun Kelor	0.0670740560603225	0.729669025309130
		0.0569011301332276	0.745769437159010
		0.0480962661856435	0.634793748468538
		0.123660283381547	0.746915095779748
		0.0675596027543693	0.693192675281995
		0.104479665119636	0.726082339587707
5	Daun Pepaya	0.0932392756036256	0.271160304412432
		0.159542151580465	0.657449675880002
		0.129250677586414	0.491727582875017
		0.118215824664799	0.679946069418784
		0.0885223882631787	0.518622745023439
		0.108021382107538	0.653684929341658
6	Daun Sirih	0.794037353792687	0.652254933088134
		0.701747634369043	0.739955034393495
		0.713632794383098	0.755367844949438
		0.674888829252424	0.781411992193749

No	Jenis Citra	Nilai Martric	Nilai Eccentricity
		0.754307640816859 0.879865315476034	0.755609942139930 0.692351689458192
7	Daun Mulberry	0.497489958368896 0.531801583855127 0.472670015153038 0.551888831412576 0.624621910619854 0.572799058978733	0.733992002066958 0.722166867998823 0.675885403902186 0.771536508593872 0.618746840333011 0.761199787157630
8	Daun Kitolod	0.283659711881963 0.268257157366065 0.238065146819175 0.290953500317470 0.254365191017414 0.331515559915160	0.973162767344976 0.974031853250053 0.975069101016783 0.967713489719347 0.971997144543926 0.966263423232330
9	Daun Kenikir	0.0264098957616011 0.0570108691537042 0.0564321757117871 0.0382741560034182 0.0391977591567619 0.0728890513786490	0.994365991538492 0.999568441179770 0.937743464722026 0.985808165196150 0.998553253841801 0.999229287787781
10	Daun Seledri	0.0376814883665216 0.0469142716344176 0.0342371370064727 0.0404027660913003 0.0932390276200584 0.101748500829240	0.977567380086453 0.996374681105238 0.999662876610483 0.986030136830419 0.944217915953554 0.998492859524285

Berdasarkan dari hasil pengujian identifikasi daun tanaman herbal dengan khasiatnya untuk pengobatan dengan 40 citra daun uji yang terdiri dari

10 kelas klasifikasi, Berikut merupakan hasil dari 10 kelas pengujian Klasifikasi citra daun herbal:

Tabel 4. Hasil Klasifikasi Citra Daun Herbal

No	Jenis daun herbal	Predeksi benar	Khasiat Untuk Pengobatan	Akurasi
1	Daun cincau	4	Mengatasi masalah pencernaan dan obat diabetes	100%
2	Daun Jambu Biji	3	Mengobati Diare, Menurunkan Resiko Diabetes, Meredakan kolesterol	75%
3	Daun Jarak	2	Mengobati Diare, Menurunkan Resiko Diabetes, Meredakan kolesterol	50%
4	Daun Kelor	3	Menurunkan Kolesterol, Mengobati Rematik, Meja Kesehatan Kulit	75%
5	Daun Pepaya	3	Mengatasi Sariawan, Mengatasi Sembelit, Mengobati hernia	75%
6	Daun Sirih	3	Menurunkan kadar gula darah, Menghentikan mimisan, Mengurangi rasa gatal (anti septik)	75%
7	Daun Mulberry	4	Mengurangi Sakit Peradangan, Meredakan Demam	100%
8	Daun Kitolod	4	Mengurangi Sakit Peradangan, Meredakan Demam	100%
9	Daun Kenikir	4	Mengobati Penyakit Maag, Mengobati Penyakit Gondokan	100%
10	Daun Seledri	1	Menurunkan tekanan darah tinggi, Mengurangi kadar kolesterol	25%
		31		75.00%

Klasifikasi citra daun tanaman herbal ini terdiri dari tiga fase utama. Pertama, fase perambatan maju, di mana data masukan diteruskan melalui lapisan jaringan untuk menghasilkan output. Kedua, fase perambatan mundur, yang digunakan untuk menghitung gradien kesalahan dan memperbarui bobot jaringan. Ketiga, fase penyesuaian bobot dan bias, yang dilakukan menggunakan teknik seperti gradien turun untuk mengurangi kesalahan pada setiap iterasi. Setelah proses pelatihan selesai, dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh. Model terbaik memiliki arsitektur dengan 1000 epoch, 19 iterasi, dan 2 lapisan tersembunyi. Arsitektur ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 73.33%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan di klasifikasi tanaman herbal (daun) berdasarkan khasiatnya untuk pengobatan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan nilai akurasi klasifikasi citra tanaman herbal pada berbagai jenis daun yang telah di uji, diperoleh akurasi tertinggi 100% yang menunjukan bahwa model mampu mengklafikasikan daun-daun dengan sangat benar. Namun, juga masih terdapat akurasi di bawah 50% yang masih dapat ditingkatkan dengan pengoptimalan parameter model atau peningkatan kualitas dataset. Secara keseluruhan, rata-rata akurasi yang diperoleh dari

hasil pengujian adalah 75%, yang menunjukkan model yang dikembangkan sudah efektif.

Jaringan syaraf tiruan backpropagation dapat disimpulkan mampu mengklasifikasikan tanaman herbal berdasarkan khasiatnya untuk pengobatan dengan akurasi yang memadai. Proses pelatihan dan pengujian menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat dapat mengenali pola citra daun yang relevan untuk semua jenis citra. Hasil akhir pengujian menunjukkan bahwa akurasi dipengaruhi oleh jaringan syaraf tiruan, seperti jumlah neuron pada lapisan tersembunyi, ekstraksi ciri, dan parameter pola data yang kompleks, dengan ekstraksi ciri yang optimal atau dengan parameter yang lainnya, model dapat mencapai akurasi klasifikasi yang lebih tinggi.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat memperluas data citra daun dengan jumlah dan keragaman jenis tanaman herbal yang lebih banyak atau memperluas aplikasi pada berbagai jenis tanaman dan lakukan perbandingan performa jaringan syaraf tiruan dengan metode pembelajaran yang lainnya, seperti CNN atau SVM, untuk menemukan pendekatan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Waruwu, N. M. D. Erfiani, I. P. Darmawijaya, and N. S. E. Kurniawati, "Pengembangan Tanaman Herbal Sebagai Destinasi Wisata Di Desa Catur, Kintamani, Bali," *Panrita Abdi - J. Pengabd. pada Masy.*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.20956/pa.v4i1.7668.
- [2] A. H. Krisnawan, F. F. Alkindi, D. Muttaqin, and E. S. Wahyudi, "Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan tanaman herbal Indonesia sebagai minuman fungsional peningkat imunitas tubuh," *CARADDE J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 163–172, 2021, doi: 10.31960/caradde.v4i1.913.
- [3] M. Radji, "Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal," *Maj. Ilmu Kefarmasian*, vol. 2, no. 3, pp. 113–126, 2005, doi: 10.7454/psr.v2i3.3388.
- [4] Ikhyari Fatati Noryana, "Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Obat Nyamuk Elektrik," vol. 4, no. 1, p. 8, 2014.
- [5] M. H. Pane, A. O. Rahman, and E. I. Ayudia, "Gambaran Penggunaan Obat Herbal pada Masyarakat Indonesia dan Interaksinya terhadap Obat Konvensional," *J. Med. Stud.*, vol. 1, no. 1, pp. 40–62, 2021.
- [6] N. Fitriyah, M. K. Purwa, M. Afi Alfi yanto, N. Wahuningsih, and J. Kismanto, "Obat Herbal Antibakteri Ala Tanaman Binahong," *J. KesMaDaSka-Juli*, pp. 116–122, 2013.
- [7] A. Triratnawati, "Pengobatan Tradisional, Upaya Meminimalkan Biaya Kesehatan Masyarakat Desa Di Jawa," *J. Manaj. Pelayanan Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 69–73, 2010.
- [8] N. P. S. Wahyuni, "Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional di Indonesia," *J. Yoga Dan Kesehat.*, vol. 4, no. 2, p. 149, 2021, doi: 10.25078/jyk.v4i2.2234.
- [9] R. C. E. Permana, "Masyarakat Baduy dan pengobatan tradisional berbasis tanaman," *Wacana, J. Humanit. Indones.*, vol. 11, no. 1, p. 81, 2009, doi: 10.17510/wjhi.v11i1.145.
- [10] A. Jumarwanto, R. Hartanto, and D. Prastiyanto, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit THT di Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus," *J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 11–21, 2009.
- [11] M. Thoriq, "Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 27–32, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i1.178.
- [12] F. Liantoni and H. Nugroho, "Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Dan Knearest Neighbor," *J. Simantec*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2015.
- [13] A. Arifin, J. Hendyli, and D. E. Herwindiati, "Klasifikasi Tanaman Obat Herbal Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Comput. J. Comput. Sci. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.24912/computatio.v1i1.12811.
- [14] D. Wijaya, "Identifikasi Jenis Jambu Air Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan Fitur Histogram of Oriented Gradient," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 3336–3342, 2022.
- [15] S. Anam, "Identifikasi Jenis Celurit Berdasarkan Deteksi Tepi Sobel Menggunakan Image Processing dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation," 2017.
- [16] J. Jamaludin, C. Rozikin, and A. S. Y. Irawan, "Klasifikasi Jenis Buah Mangga dengan Metode Backpropagation," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.31358/techn.v20i1.231.
- [17] D. M. Winandari, R. Wulanningrum, and L. S. Wahyuniar, "Klasifikasi Daun Obat Berdasarkan Ekstraksi Tekstur GLCM," *J. Inov. dan Apl. Teknol.*, vol. 7, pp. 2549–7952, 2023.
- [18] N. Z. Munantri, H. Sofyan, and M. Y. Florestiyanto, "Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon," *Telematika*, vol. 16, no. 2, p. 97, 2020, doi: 10.31315/telematika.v16i2.3183.
- [19] A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, and R. R. Al Hakim, "Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 388, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4066.
- [20] F. Y. Riska and B. Zulfiqar, "Backpropagation Neural Network untuk Optimasi Akurasi pada Prediksi Financial Distress Perusahaan," *J. Inf. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. April, pp. 101–110, 2017.