

## Klasifikasi Tanaman Obat Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Kana Saputra S<sup>1</sup>, Mochammad Iswan Perangin-Angin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Panca Budi  
e-mail: kanasaputras@dosen.pancabudi.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Pembangunan Panca Budi  
e-mail: mochammadiswan@gmail.com

### Abstrak

Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman yang berkhasiat sebagai obat. Dari banyaknya tanaman obat yang ada di dunia, 80% tanaman obat tumbuh di hutan tropika yang berada di Indonesia. Sekitar 28.000 spesies tanaman tumbuh dan 1.000 spesies diantaranya telah digunakan sebagai tanaman obat. Dengan banyaknya spesies tanaman obat dan tingkat kemiripan yang tinggi dapat menyebabkan kesalahan dalam proses identifikasi jenis tanaman obat. Sehingga dibutuhkan bantuan komputer untuk mengenali jenis tanaman obat tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis tanaman obat menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* berdasarkan ekstraksi fitur morfologi daun. Hasilnya menunjukkan bahwa perubahan nilai learning rate mempengaruhi hasil identifikasi jenis tanaman obat berdasarkan fitur morfologi daun. Hasil perhitungan rata-rata nilai *recognition rate* sebesar 90% untuk data *training* dan 75,56% untuk data *testing* terjadi saat *learning rate* 0,01. Nilai *learning rate* terbaik untuk identifikasi jenis tanaman obat adalah 0,01 dengan jumlah rata-rata *epoch* sebesar 11,67 dan MSE sebesar 0,13. Ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi fitur morfologi daun dan algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sangat baik digunakan untuk mengidentifikasi jenis tanaman obat.

**Kata Kunci:** Ekstraksi Fitur, Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*, Morfologi Daun, Tanaman Obat

### Abstract

*Indonesia has known and used a nutritious plant as a medicine. most of the medicinal plants in the world that is 80% of medicinal plants grown in tropical forests in Indonesia. the plant grows about 28,000 species and 1,000 species of which have been used as medicinal plants. Many species of medicinal plants with a high degree of similarity can cause errors in the process of identifying medicinal plants. Because the problem was needed computer assistance to recognize the types of medicinal plants. This research proposed to identify species of medicinal plants using backpropagation artificial neural network based on leaf morphological feature extraction. The results showed that changes in the value of learning rate influence the identification of medicinal plant species based on leaf morphology features. The calculation average of recognition rate is 90% for training data and 75.56% for data testing occurs at learning rate 0.01. The best learning rate for plant species identification is 0.01 with epoch average is 11.67 and MSE is 0.13. The results of this research concluded that the leaf morphology feature extraction method and backpropagation artificial neural network algorithm are very well used to identify the types of medicinal plants.*

**Keywords:** *Backpropagation Artificial Neural Network, Feature Extraction, Leaf Morphology, Medicinal Plant*

## 1. Pendahuluan

Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman yang berkhasiat sebagai obat. Tanaman obat digunakan sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman obat berdasarkan pada pengalaman dan ketrampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Sari, 2006). Hutan jenis tropika yang berada di Indonesia diperkirakan mencapai 143 juta ha. Hutan tropika merupakan tempat tumbuh 80% dari tanaman obat yang ada di dunia di mana 28.000 spesies tanaman tumbuh dan 1.000 spesies di antaranya telah digunakan sebagai tanaman obat (Priadi, 2009). Dengan banyaknya spesies tanaman obat dan tingkat kemiripan yang tinggi dapat menyebabkan kesalahan dalam proses identifikasi jenis tanaman obat. Kesalahan identifikasi jenis tanaman obat dapat berakibat fatal bagi yang mengkonsumsi, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Sehingga dibutuhkan bantuan komputer untuk mengenali jenis tanaman obat tersebut.

Ekstraksi fitur citra daun berdasarkan fitur morfologi pernah digunakan sebagai penciri untuk mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman Jabon dengan hasil menunjukkan bahwa fitur morfologi dapat merepresentasikan karakteristik bentuk penyakit daun pada tanaman Jabon (Manik, Herdiyeni, & Herliyana, 2016). Selain itu fitur morfologi daun juga pernah digunakan untuk identifikasi jenis tanaman menggunakan algoritma klasifikasi *k-Nearest Neighbors* dengan hasil akurasi sebesar 92% (Saragih & Wahyuni, 2018). Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa fitur morfologi dapat digunakan sebagai penciri dari suatu daun.

Penelitian tentang penerapan metode jaringan syaraf tiruan pernah dilakukan untuk mengklasifikasi kardiokografi dengan hasil nilai akurasi yang tinggi yaitu sebesar 99,15% (Ramdhani, Susanti, Adiwisatra, & Topiq, 2018). Selain itu metode jaringan syaraf tiruan juga pernah diterapkan untuk mengklasifikasi tanah dengan hasil akurasi untuk 2 kelas sebesar 81.89%, 3 kelas sebesar 83.40%, dan 7 kelas sebesar

63.40% (Mukminin & Riana, 2017). Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode jaringan syaraf tiruan cukup baik dalam melakukan klasifikasi.

Dalam penelitian ini klasifikasi tanaman obat menggunakan algoritma klasifikasi jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan dataset citra daun tanaman obat.

## 2. Metode Penelitian

### Pengumpulan Data

Citra daun dari tanaman obat yang berjumlah 75 dibagi menjadi 60 data *training* dan 15 data *testing*. Setiap jenis tanaman obat memiliki data *training* berjumlah 12 dan data *testing* berjumlah 3 seperti yang terlihat pada Tabel 1. Latar belakang citra berwarna putih, sehingga tidak akan mempengaruhi hasil ekstraksi fitur karena ekstraksi fitur yang dilakukan berdasarkan fitur morfologi daun bukan dari warna daun.

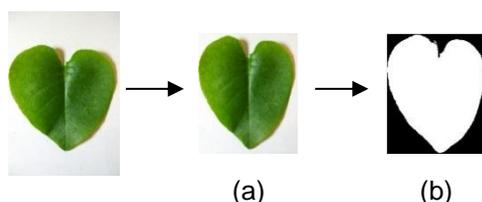
Tabel 1. Citra Daun Setiap Tanaman Obat

No	Tanaman	Kelompok Data		Bentuk Daun
		Training	Testing	
1	Binahong	12	3	
2	Jambu	12	3	
3	Keji Beling	12	3	
4	Sirih	12	3	
5	Som Jawa	12	3	
Total		60	15	75

### Praproses Data

Setelah data citra daun diperoleh, maka tahapan selanjutnya adalah praproses citra daun. Terdapat 2 tahapan untuk melakukan praproses data citra daun yang diperoleh. Proses pertama adalah pemotongan citra daun (*cropping*) dan kedua adalah *segmentation* citra daun. Pemotongan citra dilakukan untuk memperoleh citra daun secara utuh (*full*) seperti yang terlihat seperti pada Gambar 1 (a). Sedangkan segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan antara objek

(*foreground*) dengan *background*. Hasil segmentasi citra adalah berupa citra biner di mana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih, sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam seperti yang terlihat pada Gambar 1 (b). Segmentasi merupakan proses yang sangat penting dalam pengenalan objek. Metode segmentasi yang digunakan adalah *thresholding*. Proses ekstraksi fitur dilakukan setelah proses segmentasi selesai dilakukan.



Gambar 1. Praproses (a) *Cropping* (b) *Segmentation*

### Ekstraksi Fitur

Untuk ekstraksi fitur morfologi, terdapat beberapa fitur yang dapat dihitung, seperti *area* dan *perimeter*. Berdasarkan perhitungan *area*, *perimeter*, *major axis*, dan *minor axis*, maka fitur morfologi lain juga dapat dihitung. Berikut adalah beberapa formula yang digunakan untuk mengekstraksi fitur morfologi (Manik et al., 2016):

#### 1. *Eccentricity (Ecc)*

Merupakan rasio jarak antar fokus elips dengan panjang sumbu utama (*mayor axis*) sebuah objek. *Eccentricity* bernilai antara 0-1. *Eccentricity* merupakan teknik untuk menggambarkan sebuah objek dengan bentuk elips.

$$Ecc = \frac{\sqrt{(major\ axis^2 - minor\ axis^2)}}{major\ axis} \quad (1)$$

#### 2. *Solidity (Sol)*

Mengukur kepadatan dari sebuah objek, *solidity* merupakan rasio dari luas wilayah objek ke daerah *convex full* objek.

$$Sol = \frac{area}{convex\_area} \quad (2)$$

#### 3. *Rectangularity (Rect)*

Teknik untuk menggambarkan kemiripan bentuk objek dengan bentuk kotak.

Semakin besar nilai *rectangularity* sebuah objek maka objek tersebut berbentuk kotak.

$$Rect = \frac{area}{major\ axis \times minor\ axis} \quad (3)$$

#### 4. *Metric (Met)*

Merupakan rasio antara daerah objek dengan daerah lingkaran menggunakan perimeter yang sama. *Metric* merupakan teknik untuk menggambarkan kekompakkan dari sebuah objek.

$$Met = \frac{4 \times \pi \times area}{perimeter^2} \quad (4)$$

#### 5. *Extent (Ext)*

Proporsi piksel dalam kotak pembatas yang berada di daerah tersebut.

$$Ext = \frac{area}{area\ of\ the\ bounding\ box} \quad (5)$$

#### 6. *Elongation (Elong)*

Mengukur kerampingan sebuah objek. Jika nilai yang diperoleh mendekati 1 maka objek memiliki bentuk yang memanjang.

$$Elong = 1 - \frac{minor\ axis}{major\ axis} \quad (6)$$

### Pembagian Data

Pembagian data hasil ekstraksi fitur morfologi daun menggunakan metode *k-fold cross validation*. Jumlah *k* yang digunakan adalah 3. Mengingat data yang digunakan untuk pelatihan sedikit, pemilihan *3-fold cross validation* cukup mampu untuk membuat variasi data, sehingga semua data digunakan, baik untuk data uji maupun data latih. Seluruh data hasil ekstraksi ciri dibagi menjadi 3 subset, yaitu D1, D2, D3. Masing-masing subset memiliki ukuran yang sama. Pada proses pertama D2, D3 menjadi data pelatihan dan D1 menjadi data pengujian, pada proses kedua D1, D3, menjadi data pelatihan dan D2 menjadi data pengujian, dan seterusnya (Manik & Saragih, 2017).

### Jaringan Syaraf Tiruan

Penelitian ini menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Metode ini bekerja melalui proses secara iteratif dengan menggunakan

sekumpulan contoh data (*data training*), membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap contoh. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan dimodifikasi untuk meminimalkan nilai *Mean Square Error* (MSE) antara nilai prediksi dari jaringan dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi jaringan syaraf tiruan tersebut dilakukan dengan arah mundur, dari layer keluaran hingga layer pertama dari layer *hidden* sehingga metode ini disebut sebagai *backpropagation* (Novita, 2016). Algoritma *backpropagation* menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan error ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid (Dalimunthe, 2016). Penggunaan parameter *learning rate* untuk setiap kasus berbeda, seperti yang dilakukan pada kasus klasifikasi penyakit diabetes menghasilkan *learning rate* terbaik sebesar 0,01, 0,02, dan 0,03 (Pandu Cynthia & Ismanto, 2017). Penelitian ini menggunakan parameter *learning rate* sebesar 0,01, 0,02, dan 0,03.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Ekstraksi Fitur

Sampel hasil ekstraksi fitur morfologi daun untuk tanaman obat dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Sampel Ekstraksi Fitur

Daun	Ekstraksi Fitur		
	<i>Ecc</i>	<i>Rect</i>	<i>Sol</i>
Binahong	0,5324	0,7546	0,9669
Jambu	0,9157	0,7794	0,9852
Keji Beling	0,7858	0,7822	0,9757
Sirih	0,6934	0,7668	0,9682
Som Jawa	0,8595	0,7608	0,9797

Tabel 3. Lanjutan Sampel Ekstraksi Fitur

Daun	Ekstraksi Fitur		
	<i>Met</i>	<i>Ext</i>	<i>Elong</i>
Binahong	0,5839	0,7094	0,1535
Jambu	0,5431	0,7435	0,598
Keji Beling	0,4629	0,6938	0,3815

Sirih	0,672	0,6652	0,2795
Som Jawa	0,5691	0,6805	0,4889

#### 3.2. Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan

Penelitian ini menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* (*logsig*) pada *hidden layer* dan *output layer*. Sedangkan fungsi pelatihan menggunakan metode *Levenberg-Marquardt Backpropagation*. Jumlah *hidden neuron* yang digunakan adalah 5, maksimum jumlah *epoch* adalah 100, dan *learning rate* sebesar 0,01, 0,02, dan 0,03. Hasil penelitian akan melihat pengaruh perubahan *learning rate* dan *fold* terhadap *Mean Squared Error* (MSE) dan *Recognition Rate* (%). Hasil pemrosesan data *training* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pemrosesan Data *Training*

<i>Fold</i>	<i>Learning Rate</i>	Hasil		
		Jumlah Epoch	MSE	<i>Recognition Rate</i> (%)
1	0,01	12	0,12795	78,33
	0,02	13	0,64714	91,67
	0,03	9	0,77411	83,33
2	0,01	11	0,22635	96,67
	0,02	15	0,43226	91,67
	0,03	16	0,78704	93,33
3	0,01	12	0,030178	95
	0,02	10	0,55377	88,33
	0,03	13	0,57525	61,67

Tabel 4 menunjukkan bahwa perubahan nilai *learning rate* dan jumlah *fold* mempengaruhi hasil perhitungan *recognition rate*. Perhitungan *recognition rate* tertinggi terjadi pada saat *fold* 2, *learning rate* 0,01, dan MSE 0,22635 yaitu sebesar 96,67%. Untuk menghindari *overfitting*, maka dihitung rata-rata dari *recognition rate* untuk setiap *learning rate*. Hasil perhitungan rata-rata *recognition rate* untuk data *training* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Rata-rata

<i>Learning Rate</i>	<i>Epoch</i>	MS E	<i>Recognition Rate (%)</i>
0,01	11,67	0,13	90,00
0,02	12,67	0,54	90,56
0,03	12,67	0,71	79,44

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata *recognition rate* tertinggi terjadi pada saat *learning rate* 0,02, yaitu sebesar 90,56%. Akan tetapi berdasarkan pertimbangan rata-rata jumlah *epoch* dan MSE, maka diambil nilai *recognition rate* terbaik sebesar 90,00% pada saat *learning rate* 0,01. Untuk membuktikan *learning rate* 0,01 merupakan yang terbaik, maka dilakukan pengujian menggunakan data *testing*. Hasil pemrosesan data *testing* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pemrosesan Data *Testing*

<i>Fold</i>	<i>Learning Rate</i>	<i>Recognition Rate (%)</i>
1	0,01	80
	0,02	80
	0,03	66,67
2	0,01	66,67
	0,02	73,33
	0,03	73,33
3	0,01	80
	0,02	46,67
	0,03	46,67

Untuk menyesuaikan perhitungan pada saat menggunakan data *training*, maka dihitung rata-rata dari *recognition rate* untuk setiap *learning rate* pada data *testing*. Hasil perhitungan rata-rata *recognition rate* untuk data *testing* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Rata-rata

<i>Learning Rate</i>	Rata-rata <i>Recognition Rate (%)</i>
0,01	75,56
0,02	66,67
0,03	62,22

Berdasarkan perhitungan rata-rata *recognition rate* pada Tabel 7 terlihat bahwa *learning rate* 0,01 merupakan yang terbaik

dengan hasil perhitungan *recognition rate* sebesar 75,56%. Ini menunjukkan bahwa *learning rate* terbaik untuk identifikasi jenis tanaman obat adalah 0,01 dengan jumlah rata-rata *epoch* sebesar 11,67 dan MSE sebesar 0,13. Rata-rata kesalahan identifikasi terjadi pada daun Binahong, Sirih, dan Som Jawa.

#### 4. Kesimpulan

Metode ekstraksi fitur morfologi daun dan algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sangat baik digunakan untuk mengidentifikasi jenis tanaman obat dengan hasil perhitungan rata-rata nilai *recognition rate* sebesar 90,00% untuk data *training* dan 75,56% untuk data *testing*. Perubahan nilai *learning rate* mempengaruhi hasil identifikasi jenis tanaman obat berdasarkan fitur morfologi daun. Nilai *learning rate* terbaik untuk identifikasi jenis tanaman obat adalah 0,01 dengan jumlah rata-rata *epoch* sebesar 11,67 dan MSE sebesar 0,13.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai parameter yang dapat digunakan pada algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Untuk meningkatkan akurasi yang diperoleh dapat mencoba parameter yang berbeda dan menambah jumlah data citra daun tanaman obat.

#### Referensi

- Dalimunthe, F. H. (2016). Perancangan aplikasi mengidentifikasi penyakit mata dengan menggunakan metode *backpropagation*. *Jurnal Riset Komputer*, 3(1), 7–11.
- Manik, F. Y., Herdiyeni, Y., & Herliyana, E. N. (2016). Leaf Morphological Feature Extraction of Digital Image Anthocephalus Cadamba. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 14(2), 630. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v14i2.2675>
- Manik, F. Y., & Saragih, K. S. (2017). Klasifikasi Belimbing Menggunakan Naïve Bayes Berdasarkan Fitur Warna RGB. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(1), 99.

---

<https://doi.org/10.22146/ijccs.17838>

- Mukminin, A., & Riana, D. (2017). Komparasi Algoritma C4 . 5 , Naïve Bayes Dan Neural Network Untuk Klasifikasi Tanah. *Jurnal Informatika*, 4(1), 21–31.
- Novita, A. (2016). Prediksi Pergerakan Harga Saham Pada Bank Terbesar Di Indonesia Dengan Metode Backpropagation Neural Network. *Jutisi*, 05(01), 965–972.
- Pandu Cynthia, E., & Ismanto, E. (2017). Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau. *Rabit*, 2(2), 196–209. Retrieved from <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/rabit/article/view/152>
- Pribadi, E. (2009). Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia serta Arah Penelitian dan Pengembangannya. *Perspektif*, 8(1), 52–64. <https://doi.org/10.21082/p.v8n1.2009.%25p>
- Ramdhani, Yudi, Sari Susanti, Miftah Farid Adiwisastra, and Salman Topiq. "Penerapan Algoritma Neural Network Untuk Klasifikasi Kardiotokografi." *Jurnal Informatika* 5, no. 1 (2018): 43-49.
- Saragih, K. S., & Wahyuni, S. (2018). Identifikasi Jenis Tanaman Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan K - Nearest Neighbor. *Jurnal Teknik Dan Informatika*, 5(1), 24–29.
- Sari, L. O. R. K. (2006). Pemanfaatan Obat Tradisional Dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, III(1), 1–7. <https://doi.org/10.7454/PSR.V3I1.3394>