

Identifikasi Penyakit Pada Daun Anggrek Hitam Berdasarkan Ekstraksi Fitur

Lili Kurnia Sari¹, Joan Angelina Widians^{*2}, Masna Wati³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Mulawarman, Samarinda

e-mail: ¹lilikurniasari214@gmail.com, ^{*2}angelwidians@unmul.ac.id,

³masnawati@fkti.unmul.ac.id

Abstrak

Salah satu spesies anggrek yang menjadi favorit di kalangan pecinta tanaman anggrek yaitu Anggrek Hitam. Anggrek hitam yang begitu indah dan unik menjadi koleksi bagi para pecinta tanaman hias. Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan. Tanaman ini rentan terhadap penyakit. Penyakit pada tanaman anggrek hitam dapat disebabkan oleh adanya bakteri, jamur dan virus. Penelitian ini mengembangkan ekstraksi fitur berdasarkan citra daun bertujuan membantu user mengidentifikasi jenis penyakit pada anggrek hitam sehingga dapat melakukan perawatan pada tanaman tersebut. Pada penelitian ini, ekstraksi fitur tekstur menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix dengan 4 arah yaitu 0°, 45°, 90° dan 135°. Data citra daun tanaman anggrek hitam yang digunakan berjumlah 64 data citra. Terdapat empat penyakit pada daun anggrek hitam yaitu penyakit bercak coklat, busuk lunak, bercak hitam dan bercak bercincin. Pengujian terhadap model menggunakan Multi SVM pada 3 jenis kernel yaitu linear, Gaussian/RBF dan polynomial. Pengujian model menggunakan proporsi 80:20 dengan 51 data training dan 13 data testing. Hasil evaluasi menunjukkan penyakit yang teridentifikasi adalah penyakit bercak coklat berdasarkan Multi SVM dengan nilai akurasi sebesar 100% pada kernel Gaussian/RBF, 92% pada kernel linear dan 92% pada kernel polynomial.

Kata kunci—Anggrek Hitam, Ekstraksi Fitur, GLCM, Multi-SVM, Pengolahan Citra

1. PENDAHULUAN

Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki keanekaragaman flora dan fauna yang sangat beragam dan terkenal. Keanekaragaman flora yang terkenal dimiliki Indonesia adalah tanaman anggrek. Salah satu tanaman anggrek yang menjadi favorit di kalangan pecinta tanaman hias adalah Anggrek Hitam[1]. Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan. Anggrek hitam mempunyai ciri yang khas yaitu bagian bibir bunganya terdapat tanda berwarna hitam. Anggrek hitam memiliki kelopak runcing mencapai 5 cm. Bunganya cukup harum dan biasanya mekar pada bulan Maret hingga Juni[2].

Tanaman juga rentan terhadap penyakit. Penyakit pada tanaman dapat disebabkan oleh bakteri, jamur dan virus. Proses pengendalian penyakit pada tanaman terus dilakukan seperti kegiatan pemantauan untuk memantau tanaman yang terserang penyakit sehingga diperlukan kemampuan untuk dapat mengidentifikasi penyakit. Proses identifikasi pada tanaman dapat direpresentasikan melalui ekstraksi fitur tekstur berdasarkan citra (image)[3]. Tekstur merupakan salah satu ciri pada citra yang dapat dikenali secara visual namun tidak mudah mendefinisikannya, sehingga diperlukan suatu teknik ekstraksi fitur[4]. Pada penelitian ini, ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix parameter contrast, correlation, energy dan homogeneity dengan arah 0°, 45°, 90° dan 135°. Support Vector Machine merupakan salah satu metode klasifikasi (supervised learning) yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu

objek dengan parameter-parameter yang ada. Linear classifier adalah prinsip dasar SVM, tetapi pada data 2D yang tidak tersebar adalah masalah yang dapat disebut dengan non linear problem sehingga data ditransformasikan ke lain dimensi sehingga digunakanlah metode Multi SVM yang dapat mengklasifikasikan lebih dari dua kelas[5]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit pada daun tanaman anggrek hitam menggunakan GLCM dan Multi SVM agar mempermudah user dalam mengetahui tanaman anggrek hitam yang terserang penyakit sehingga dapat melakukan perawatan pada tanaman tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1. *Pengolahan Citra*

Akuisisi citra juga merupakan proses menangkap sebuah objek sehingga didapatkan citra digitalnya. Akuisisi citra digital merupakan proses awal untuk mendapatkan citra digital. Akuisisi citra berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan serta menyiapkan data citra menggunakan alat perekaman citra dan memprosesnya sehingga menghasilkan data yang dikehendaki. Pada tahap ini dilakukan potret atau foto terhadap objek sebagai metode perekaman citra digital. Alat yang digunakan pada proses ini dapat berupa kamera digital dan smartphone[6].

Pengolahan citra (image processing) adalah suatu proses dengan input citra dan menghasilkan output berupa citra sesuai yang dikehendaki[7]. Pada pengolahan citra, gambar diolah sedemikian rupa sehingga gambar tersebut dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut. Citra juga dapat dikatakan sebagai sebaran variasi redup-cerah, gelap-terang di suatu bidang datar [8]. Pengolahan citra dapat dilakukan untuk melakukan pengenalan objek pada citra atau proses deskripsi objek, memperbaiki kualitas citra, dan melakukan kompresi untuk tujuan penyimpanan data, waktu proses data dan transmisi data[9]. Citra grayscale merupakan suatu citra yang hanya memiliki warna tingkat keabuan. Nilai intensitas untuk tiap piksel merupakan nilai tunggal dengan interval 0 s.d 255, sedangkan citra berwarna RGB perlu tiga nilai intensitas yang berada pada interval 0 s.d 255 tiap pikselnya. Dengan konversi ini, matriks gambar sebelumnya akan berubah ke satu matriks. Nilai piksel pada citra grayscale direpresentasikan oleh byte atau word dengan nilai 8-bit, setiap piksel memiliki nilai intensitas warna yang memiliki variasi sebanyak $2^8 = 256$ kemungkinan warna yaitu 0 hingga 255. Nilai intensitas pada citra ini merupakan representasi dari derajat keabuan di mana nilai 0 menyatakan warna hitam sempurna dan nilai 255 menyatakan warna putih sempurna. Grayscale dilakukan dengan mencari nilai rata-rata dari nilai total RGB, seperti persamaan (1) [10].

$$\text{Skala keabuan} = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.144 * B \quad (1)$$

Dimana R adalah Nilai komponen merah pada sebuah piksel, G ialah Nilai komponen hijau pada sebuah piksel, B adalah Nilai komponen biru pada sebuah piksel.

2.2. *Segmentasi Citra*

Segmentasi citra merupakan pemisahan objek yang satu dengan objek yang lainnya. Proses pemisahan dikenal dengan istilah segmentasi. Segmentasi merupakan bagian dari tahap preprocessing yang bertujuan untuk memisahkan objek tertentu yang dikehendaki (foreground) dengan objek lain yang tidak dikehendaki (background). Segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan objek dengan background sehingga objek tersebut dapat diproses untuk keperluan yang lain. Hasil dari proses segmentasi dapat berupa citra biner, dimana piksel objek bernilai 1 sedangkan piksel latar belakang bernilai 0 [11]. Sedangkan thresholding merupakan salah satu metode dalam proses segmentasi. Thresholding merupakan proses mengubah citra derajat keabuan menjadi citra biner atau citra hitam putih agar objek dan background dari citra dapat diketahui secara jelas. Metode Otsu bertujuan membagi histogram citra keabuan ke dalam dua daerah berbeda secara otomatis tanpa membutuhkan bantuan pengguna. Metode Otsu merupakan metode populer diantara semua metode thresholding dan merupakan metode yang terbaik dalam

mendapatkan nilai threshold secara otomatis. Thresholding terhadap citra grayscale bertujuan untuk menghasilkan citra biner, dapat ditulis dengan persamaan (2) [12].

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x, y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x, y) < T \end{cases} \quad (2)$$

Diketahui bahwa $g(x, y)$ adalah citra biner dari citra keabuan $f(x, y)$; sedangkan T menyatakan nilai ambang

2.3. Ekstraksi Fitur

Feature Extraction atau ekstraksi fitur dalam penelitian ini menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Pada metode ini, yang diperhitungkan adalah orde kedua, karena hubungan antara pasangan kedua piksel citra asli diperhitungkan, sedangkan orde pertama hanya berdasarkan nilai piksel citra asli. Tahapan ekstraksi fitur sebagai berikut:

1. Menghitung Energi (Energy/Angular Second Moment)

Energi merupakan ukuran homogen sebuah citra. Jika suatu semakin homogen, maka semakin besar juga nilai energinya. Persamaan (3) untuk menghitung energy[13].

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \quad (3)$$

2. Menghitung Contrast

Ukuran keberadaan variasi tingkat keabuan piksel satu dengan piksel yang lainnya yang berdekatan diseluruh gambar disebut kontras. Persamaan (4) untuk Menghitung contrast[13].

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1 - i_2)^2 p(i_1, i_2) \quad (4)$$

3. Menhitung Correlation

Ukuran keterhubungan linear tingkat keabuan satu piksel relatif terhadap piksel yang lainnya pada posisi tertentu dapat ditunjukkan oleh korelasi. Pada sejumlah pasangan piksel, dapat diukur linearitasnya (the joint probability) menggunakan Persamaan (6)[13].

$$\sum_{i=1} \sum_{j=1} \frac{(i - m_r) - (j - m_c)p_{ij}}{\sigma_r \sigma_c} \quad (6)$$

Diketahui bahwa : $\sigma_r \neq 0$; $\sigma_c \neq 0$. Dimana $P(i, j)$ dari matriks kookurensi yang sudah dinormalisasi. Sedangkan m_r ialah nilai rata-rata baris yang telah dinormalisasi, m_c adalah nilai rata-rata kolom. Variabel σ_r dan σ_c adalah standar deviasi yang dihitung berdasarkan baris dan kolom secara berurutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu metode untuk klasifikasi untuk pattern recognition yaitu Multi Support Vector Machine (Multi SVM). Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu metode klasifikasi (supervised learning) yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu objek dengan parameter-parameter yang ada. Hal yang dilakukan metode ini yaitu mencari hyperplane (batas keputusan) yang terbaik sebagai pemisah dua kelas data. Linear classifier adalah prinsip dasar SVM, tetapi

pada data 2 dimensi yang tidak tersebar adalah masalah yang dapat disebut dengan non linear problem sehingga data ditransformasikan ke lain dimensi sehingga digunakanlah metode Multi SVM yang dapat mengklasifikasikan lebih dari dua kelas. SVM Non Linear membutuhkan fungsi kernel yang berguna untuk pemetaan fitur lama pada data ke fitur baru[14]. Beberapa tipe kernel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kernel Linear, Kernel Gaussian/RBF dan kernel Polynomial.

Pada tahap ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dengan parameter contrast, correlation, energy dan homogeneity dengan arah 0°, 45°, 90° dan 135°. Pada proses akuisisi citra, tahapan yang dilakukan pertama kali adalah memilih citra yang akan dijadikan masukan pada sistem. Terdapat 4 jenis penyakit pada daun anggrek hitam yang dapat diidentifikasi oleh sistem berdasarkan citra daun yaitu penyakit bercak coklat, bercak hitam, busuk lunak, dan bercak bercincin. Jenis penyakit dan citra tersebut tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis penyakit berdasarkan citra daun		
No.	Citra	Jenis Penyakit
1		Penyakit Bercak Coklat
2		Penyakit Bercak Hitam
3		Penyakit Busuk Lunak
4		Penyakit Bercak Bercincin

Tahapan selanjutnya tahap preprocessing. Dalam preprocessing melakukan berbagai proses pengolahan citra, yaitu mengubah ukuran gambar semula 10000x10000 piksel menjadi 2000x2000 piksel menggunakan aplikasi Photoshop. Gambar yang telah di-resize diubah menjadi citra grayscale. Selanjutnya, diubah ke bentuk segmentasi threshold yang berupa citra biner. Citra hasil proses grayscale dan segmentasi tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil Preprocessing

Parameter yang digunakan dalam mengekstrak fitur tekstur citra yaitu contrast, correlation, energy, dan homogeneity. Contrast merupakan fitur yang merepresentasikan perbedaan tingkat warna atau skala keabuan (grayscale) yang muncul pada sebuah citra. Correlation merepresentasikan keterkaitan linear dari derajat dari citra keabuan. Energy merepresentasikan ukuran keseragaman pada citra, Semakin tinggi kemiripan citra maka akan semakin tinggi pula nilai energy. Sedangkan homogeneity merepresentasikan ukuran keserbasamaan, dan homogeneity akan bernilai tinggi jika semua piksel mempunyai nilai yang unifor. Hasil ekstraksi fitur menggunakan GLCM terdapat 64 data yang dideskripsikan di Tabel 2.

Tabel 2 Hasil ekstraksi fitur

No	Data Latih	Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity
1	datalatih001	0.03306	0.972894	0.54595	0.9842854
2	datalatih024	0.01145	0.972429	0.68346	0.9947453
3	datalatih025	0.05579	0.977625	0.44099	0.9732164
4	datalatih033	0.03002	0.979487	0.55315	0.9852734
5	datalatih034	0.03462	0.976327	0.5511	0.9829416
6	datalatih048	0.01721	0.98158	0.57129	0.9915449
7	datalatih049	0.03288	0.98169	0.57787	0.9844848
...	...	...	...	...	...
64	datalatih064	0.0246	0.974263	0.54117	0.9878737

Hasil nilai ekstraksi fitur yang sudah didapat digunakan sebagai data training dan testing. Proses identifikasi penyakit pada daun anggrek hitam menggunakan Multi SVM dengan kernel polynomial. Hasil identifikasi dan klasifikasi penyakit pada citra daun anggrek hitam tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Klasifikasi

No	Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity	y	Klasifikasi
1	0.03306	0.972894	0.54595	0.9842854	1	Bercak coklat
...	...	...	...	...	...	...
24	0.01145	0.972429	0.68346	0.9947453	1	Bercak coklat
25	0.05579	0.977625	0.44099	0.9732164	2	Busuk Lunak
...	...	...	...	...	...	...
33	0.03002	0.979487	0.55315	0.9852734	2	Busuk Lunak
34	0.03462	0.976327	0.5511	0.9829416	3	bercak hitam

No	Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity	y	Klasifikasi
...	...	...	...	...	...	...
48	0.01721	0.98158	0.57129	0.9915449	3	bercak hitam
49	0.03288	0.98169	0.57787	0.9844848	4	bercak bercincin
...	...	...	...	...	...	...
64	0.0246	0.974263	0.54117	0.9878737	4	bercak bercincin

Hasil dari tahap awal yaitu proses akuisisi citra, pre-processing, ekstraksi fitur tekstur, hingga hasil dari variabel-variabel dalam Multi SVM tersebut yang digunakan dalam pembentukan model klasifikasi sehingga ketika dilakukan evaluasi dengan menggunakan proporsi 60:40 pada pengujian 60%, 70:30 pada pengujian 70% dan 80:20 pada pengujian 80% maka model klasifikasi menghasilkan akurasi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian klasifikasi

Proporsi	Akurasi		
	Linear	Gaussian/RBF	Polynomial
60: 40	95%	80%	70%
70: 30	75%	75%	75%
80: 20	92%	100%	92%

Pada Tabel 4, evaluasi dilakukan menggunakan 3 kernel yaitu kernel linear, Gaussian/RBF, dan polynomial. Pada kernel linear dan kernel Gaussian/RBF parameter default yang digunakan adalah parameter $C = 1$. Pada kernel polynomial parameter default yang digunakan adalah $C=1$ dan $d = 3$. Pengujian model menggunakan proporsi 80:20, dengan 51 data training dan 13 data testing diperoleh hasil akurasi sebesar 100% pada kernel Gaussian/RBF, 92% pada kernel linear, dan 92% pada kernel polynomial.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengenai identifikasi jenis penyakit yang menyerang daun anggrek hitam. Data citra yang digunakan sebanyak 64 data citra yang telah melalui proses ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode GLCM. Hasil evaluasi bahwa teridentifikasi penyakit bercak coklat dengan metode Multi Support Vector Machine diperoleh akurasi 100% pada kernel Gaussian/RBF dibandingkan kernel linear sebesar 92% dan kernel polynomial sebesar 92%.

5. SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah jumlah data citra dan variasi penyakit untuk meningkatkan akurasi model. Selain itu, penerapan metode deep learning seperti CNN dapat digunakan guna memperkuat kemampuan sistem dalam mengenali pola penyakit secara otomatis dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. A. Widians, N. Puspitasari, and A. A. M. Putri, "Penerapan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Anggrek Hitam," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput*, vol. 15, no. 2, p. 75, 2020.
- [2] J. A. Widians, N. Puspitasari, H. S. Pakpahan, E. Budiman, and F. Alameka, "Identification Pests and Diseases of the Borneo Black Sweet in Tropical Rainforest," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1844, no. 1, p. 12007.

- [3] M. Wati, N. Puspitasari, U. Hairah, J. A. Widians, A. Septiarini, and A. F. Tjikoa, "Borneo Smart Forest Information System for Management of Dipterocarp Plants in Kalimantan Rainforest," in *2022 IEEE 8th Information Technology International Seminar (ITIS)*, 2022, pp. 134–139.
- [4] J. A. Widians, M. Wati, N. Puspitasari, U. Hairah, and A. F. Tjikoa, "Texture-based Dipterocarpaceae trunk classification using two stage transfer learning of VGG16," in *2023 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*, 2023, pp. 1–4.
- [5] F. Jiang, Y. Lu, Y. Chen, D. Cai, and G. Li, "Image recognition of four rice leaf diseases based on deep learning and support vector machine," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 179, p. 105824, 2020.
- [6] M. Wati, N. Puspitasari, E. Budiman, and R. Rahim, "First-order feature extraction methods for image texture and melanoma skin cancer detection," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1230, no. 1, p. 12013.
- [7] J. A. Widians, H. S. Pakpahan, E. Budiman, H. Haviluddin, and M. Soleha, "Klasifikasi jenis bawang menggunakan metode k-nearest neighbor berdasarkan ekstraksi fitur bentuk dan tekstur," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 139–146, 2019.
- [8] M. Wati, N. Puspitasari, U. Hairah, J. A. Widians, and A. F. Tjikoa, "Dipterocarpaceae trunk texture classification using two-stage convolutional neural network-based transfer learning model.," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 14, no. 6, 2024.
- [9] A. J. Rozaqi, A. Sunyoto, and M. rudyanto Arief, "Deteksi Penyakit Pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.24076/citec.2021v8i1.263.
- [10] J. A. Widians, A. Septiarini, M. Wati, A. Tejawati, M. Soleha, and T. A. Fiqri, "Identification of Dayak Onion with Shape and Texture Feature Extraction by Image Processing," in *Proceedings of the UR International Conference on Educational Sciences*, 2022, pp. 5–9.
- [11] A. Septiarini, D. N. Siswoyo, H. Hamdani, M. Wati, J. A. Widians, and N. Puspitasari, "Tomato Segmentation on Natural Background Using Multi Operation of Edge Detection And Reconstruction," in *2021 IEEE URUCON*, 2021, pp. 571–575.
- [12] A. Septiarini, H. Hamdani, M. S. Sauri, and J. A. Widians, "Image processing for maturity classification of tomato using otsu and manhattan distance methods.," *J. Inform.*, vol. 16, no. 3, 2022.
- [13] P. K. Mall, P. K. Singh, and D. Yadav, "Glcmm based feature extraction and medical x-ray image classification using machine learning techniques," in *2019 IEEE Conference on Information and Communication Technology*, 2019, pp. 1–6.
- [14] P. N. Andono and E. H. Rachmawanto, "Evaluasi Ekstraksi Fitur GLCM dan LBP Menggunakan Multikernel SVM untuk Klasifikasi Batik," *J. Resti (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2021.