

Literatur Review: Metode Thresholding Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Daun Bawang Merah

Arjuna¹, Melti Gusti Tri Ananda², Windi Pardosi³, Annisa Maysari Br Sembiring⁴

Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma, Medan, Indonesia

Author Email: arjunaxpms1@gmail.com¹, meltinanda@gmail.com², windypardosi@gmail.com³,
anisamysari@gmail.com⁴

Abstrak. Identifikasi penyakit pada tanaman bawang merah secara konvensional masih sering dilakukan dan memerlukan waktu lama. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan tindakan, sehingga dapat meningkatkan kerugian akibat penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji metode thresholding dalam segmentasi citra daun bawang merah untuk identifikasi penyakit. Literatur review dalam penelitian ini dilakukan dengan mencari jurnal-jurnal ilmiah terkait di Google Scholar. Kata kunci yang digunakan adalah "citra", "digital", "segmentasi", "penyakit pada tanaman", dan "thresholding". Berdasarkan tinjauan literatur, beberapa metode thresholding telah diuji untuk identifikasi penyakit pada daun bawang merah. Metode Otsu thresholding terbukti efektif dalam memisahkan daun yang terinfeksi penyakit dengan akurasi yang tinggi. Kombinasi metode K-Means dan Otsu juga memberikan hasil yang baik dalam segmentasi citra daun bawang merah. Selain itu, metode deteksi tepi Sobel dan Prewitt juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi garis tepi struktur citra daun bawang merah. Metode thresholding memiliki potensi yang signifikan untuk identifikasi penyakit pada daun bawang merah. Pengembangan metode thresholding yang lebih robust dan adaptif terhadap variasi kondisi alamiah diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih besar dalam mendukung keberlanjutan pertanian di masa depan.

Kata Kunci: Citra digital, segmentasi, identifikasi penyakit, daun bawang merah, thresholding.

1. PENDAHULUAN

Segmentasi citra merupakan salah satu tahap penting dalam pengolahan citra yang bertujuan untuk memisahkan objek dalam citra berdasarkan karakteristik atau fitur yang serupa [1]. Segmentasi citra memiliki berbagai aplikasi yang luas, termasuk dalam bidang pertanian untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman [2]. Salah satu tanaman yang penting dalam konteks ini adalah bawang merah, yang merupakan komoditas sayuran rempah yang memiliki banyak manfaat. Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berumur pendek dan berbentuk rumpun. Namun, tanaman ini rentan terhadap serangan hama dan penyakit, yang dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi hasil panen. Oleh karena itu, penting untuk dapat mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman bawang merah secara akurat dan efisien.

Dalam proses identifikasi penyakit pada bawang merah, segmentasi citra dapat menjadi solusi yang efektif. Dengan menggunakan metode segmentasi, daun bawang merah yang terinfeksi penyakit dapat dipisahkan dari daun yang sehat berdasarkan bentuk bercak atau bintik pada daun tersebut. Hal ini memungkinkan petani atau ahli pertanian untuk melakukan analisis lebih lanjut pada setiap objek secara terpisah, seperti analisis isi atau ekstraksi informasi. Namun, hingga saat ini, proses identifikasi penyakit pada tanaman bawang merah masih dilakukan secara konvensional dan memerlukan waktu yang lama. Kurangnya sistem yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit secara otomatis dan akurat merupakan kendala yang perlu diatasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode K-Means dan Otsu dalam segmentasi citra daun bawang merah sebagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan menggunakan metrik Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) dengan metode Otsu. Diharapkan hasil evaluasi dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang tingkat akurasi segmentasi citra yang diperoleh menggunakan metode K-Means dan Otsu.

Meskipun demikian, identifikasi penyakit pada tanaman bawang merah masih sering dilakukan secara konvensional, yang memerlukan waktu dan ketelitian tinggi. Kurangnya sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit secara otomatis dan akurat menjadi tantangan yang harus diatasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Otsu thresholding dan menggabungkannya dengan metode K-Means dalam segmentasi citra daun bawang merah untuk mengatasi masalah tersebut. Diharapkan kombinasi kedua metode ini dapat meningkatkan akurasi segmentasi dan identifikasi penyakit.

Penelitian ini juga mengeksplorasi potensi pengembangan sistem berbasis teknologi terkini untuk mendukung proses segmentasi citra secara otomatis dan akurat. Dengan adanya sistem ini, petani dan ahli pertanian diharapkan dapat lebih mudah dan cepat dalam mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman bawang merah, sehingga dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memberikan kontribusi pada pengembangan metode segmentasi citra untuk aplikasi pertanian, khususnya dalam identifikasi penyakit pada tanaman bawang merah. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan tanaman bawang merah, serta memberikan dampak positif bagi sektor pertanian secara keseluruhan.

2. METODOLOGI

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini mengikuti proses metodologi yang terinci untuk melakukan studi literatur mengenai metode thresholding dalam mengidentifikasi penyakit pada daun bawang merah. Tahapan-tahapan ini mencakup:

- a. Seleksi Kata Kunci
Identifikasi kata kunci yang relevan seperti citra, digital, segmentasi, penyakit pada tanaman, dan thresholding untuk pencarian literatur yang terfokus.
- b. Penelusuran Literatur
Penggunaan Google Scholar sebagai sumber utama untuk mencari jurnal-jurnal ilmiah terkait. Proses ini melibatkan pencarian berdasarkan kata kunci yang telah dipilih untuk menemukan literatur yang relevan.
- c. Skrining Literatur
Skrining berdasarkan judul, abstrak, dan isi teks secara keseluruhan dari jurnal-jurnal yang ditemukan untuk memastikan relevansi dengan topik yang diteliti. Langkah ini bertujuan untuk memilih literatur yang paling sesuai dan berkualitas untuk disertakan dalam tinjauan pustaka.
- d. Seleksi Jurnal yang Relevan
Identifikasi beberapa jurnal yang relevan dan memilih artikel-artikel yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman tentang penggunaan metode thresholding dalam identifikasi penyakit pada tanaman, khususnya pada daun bawang merah.

2.2 Thresholding

Thresholding adalah salah satu metode segmentasi citra yang memisahkan objek dari latar belakang dalam sebuah gambar berdasarkan perbedaan tingkat kecerahan atau gelap terang [3]. Thresholding dimulai dengan mengubah citra berwarna menjadi citra grayscale. Setelah itu, objek dipisahkan dari latar belakangnya menggunakan nilai ambang batas (threshold) berdasarkan intensitas piksel. Piksel dengan intensitas di atas threshold dianggap sebagai objek, sedangkan piksel di bawah threshold dianggap sebagai latar belakang [4]. Thresholding juga dapat diartikan sebagai metode untuk mengubah citra grayscale menjadi citra biner, yang hanya memiliki dua nilai piksel yaitu hitam dan putih. Thresholding menentukan batas antara objek (putih) dan latar belakang (hitam) berdasarkan intensitas piksel pada citra grayscale. Selain itu, thresholding sering kali digunakan sebagai langkah awal dalam pengenalan pola pada citra digital. Dengan thresholding, objek yang ingin dikenali dapat dipisahkan dari keseluruhan citra, sehingga proses analisis selanjutnya menjadi lebih mudah dan efisien [5].

2.3 Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah proses pemisahan objek dalam suatu citra digital menjadi beberapa bagian dengan karakteristik berbeda. Tujuannya adalah untuk memisahkan objek yang ingin dianalisis dari latar belakangnya atau untuk memisahkan beberapa objek berbeda dalam satu citra [4]. Segmentasi citra juga dapat diartikan sebagai proses pengelompokan piksel dalam citra digital berdasarkan kesamaan karakteristik seperti warna, intensitas, tekstur, atau bentuk. Piksel yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan dalam satu wilayah, sehingga terbentuk beberapa region berbeda dalam citra. Segmentasi citra merupakan salah satu tahap penting dalam pengolahan citra digital. Hasil dari segmentasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis selanjutnya seperti pengenalan pola, ekstraksi ciri, atau analisis tekstur [6].

2.4 Identifikasi Penyakit Tanaman

Identifikasi penyakit tanaman adalah proses mengenali jenis penyakit yang menyerang tanaman berdasarkan gejala yang muncul, dengan tujuan untuk mengetahui asal-usul penyakit dan menetapkan langkah-langkah yang efektif untuk mengatasinya. Proses ini juga dapat dianggap sebagai diagnosis penyakit tanaman, yang dilakukan dengan mengobservasi gejala-gejala seperti bercak pada daun, perubahan warna daun, batang, atau buah. Gejala ini kemudian dipadankan dengan ciri-ciri penyakit yang dikenal untuk menetapkan jenis penyakitnya. Identifikasi penyakit tanaman merupakan langkah awal yang penting dalam upaya pengendalian penyakit tanaman. Dengan mengetahui jenis penyakit yang ada, petani dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mengendalikan penyakit dan mencegah penyebarannya ke tanaman lainnya [7].

3. HASIL DAN DISKUSI

Pada tinjauan literatur ini, berbagai penelitian terkait telah dilakukan untuk mengoptimalkan metode segmentasi citra dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman. Penggunaan teknologi dalam pengolahan citra digital, khususnya menggunakan perangkat lunak seperti Matlab, telah memungkinkan pengembangan metode yang lebih canggih untuk mendeteksi dan memisahkan daun yang terinfeksi penyakit dari yang sehat. Melalui penggunaan metode segmentasi citra seperti thresholding, deteksi tepi, dan pengolahan lanjutan, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam identifikasi penyakit pada tanaman. Hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan berbagai pendekatan yang berhasil dalam aplikasi pertanian berbasis citra, memberikan kontribusi penting dalam peningkatan produktivitas dan keberlanjutan pertanian.

3.1 Hasil

Berikut adalah hasil dari tinjauan literatur yang telah dilakukan terkait dengan metode segmentasi citra untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman.

Tabel 1. Hasil Literatur Review

No	Judul	Author/Tahun	Metode	Review
1	Segmentasi Citra Daun Bawang Merah Menggunakan Metode Thresholding Otsu [8]	M Anas Restuning Pamuji, Danar Putra Pamungkas/2023	Metode Otsu thresholding	Rata-rata PSNR sebesar 49.34744 dB dan MSE 0.85681. Hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan citra daun bawang merah yang memiliki latar belakang pasir gelap. Metode ini terbukti efektif dalam menghasilkan segmentasi yang baik pada kondisi variasi intensitas, latar belakang, dan tingkat kecerahan yang signifikan.
2	Segmentasi Citra Penyakit Daun Bawang Merah Menggunakan KMeans dan Otsu [9]	Muhammad Muhibbul Watoni/2023	Metode K-Means dan Otsu	Metode K-Means dan Otsu terbukti efektif dalam segmentasi citra digital daun bawang merah. Evaluasi menggunakan MSE dan PSNR menunjukkan hasil di atas rata-rata, menunjukkan tingkat akurasi segmentasi yang baik. Kedua metode ini mampu memisahkan area yang terinfeksi penyakit dengan tingkat akurasi yang memadai, memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengolahan citra dan segmentasi objek pada aplikasi pertanian.
3	Segmentasi Citra Daun Bawang Merah Menggunakan Metode Deteksi Tepi Sobel Dan Prewitt	Neisky Nuswantara Dewa/2023	Metode Deteksi Tepi Sobel dan Prewitt	Hasil segmentasi menunjukkan bahwa kedua metode ini sangat baik dalam melakukan segmentasi dengan nilai PSNR melebihi 40 dB. Rata-rata nilai MSE dan PSNR untuk metode Sobel adalah 0.610255 dan 47.8322 dB, sedangkan untuk metode Prewitt adalah 0.612385 dan 47.84035 dB. Kedua metode

4	Optimasi Segmentasi Citra Daun Kelor dengan Metode Thresholding dalam Identifikasi Penyakit [10]	Yuhana Rambu Dima Mandar, Yustina Rada, Reynaldy Thimotius Abineno/2024	Metode Thresholding, filter, dan manipulasi citra	memberikan hasil yang hampir sama dalam proses segmentasi citra daun bawang merah. Penelitian mengoptimalkan metode segmentasi citra untuk mengidentifikasi penyakit pada daun kelor menggunakan Matlab. Metode thresholding digunakan untuk memisahkan daun kelor yang terinfeksi penyakit dari yang sehat, dengan penerapan filter untuk meningkatkan akurasi segmentasi. Hasil penelitian menunjukkan akurasi 66,67% dalam mengidentifikasi penyakit pada sampel daun kelor yang diuji.
5	Optimasi Segmentasi Citra Daun Padi Dengan Metode Thresholding Dalam Identifikasi Penyakit [11]	Enjelita Pati Ndamung, Arini Aha Pekuwali, Reynaldi Thimotius Abineno/2023	Metode Thresholding dan Deteksi Tepi	Penelitian ini fokus pada pengoptimalan metode segmentasi citra untuk mengidentifikasi penyakit pada daun padi menggunakan Matlab. Metode thresholding digunakan untuk memisahkan daun padi yang terinfeksi penyakit dari yang sehat, dengan tambahan proses deteksi tepi untuk mengidentifikasi garis tepi dari struktur citra. Hasil segmentasi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 73,3%, menunjukkan potensi dalam aplikasi untuk deteksi dini penyakit pada tanaman padi dan kontribusi dalam pengembangan teknologi pertanian berbasis citra.

3.2 Diskusi

Segmentasi citra untuk identifikasi penyakit pada tanaman, seperti bawang merah dan padi, merupakan area penelitian yang kritis dalam mendukung pertanian modern. Berdasarkan literatur review yang dilakukan, beberapa metode segmentasi citra telah diuji untuk memisahkan daun yang terinfeksi penyakit dari yang sehat. Diskusi ini akan mengeksplorasi keunggulan dan tantangan dari masing-masing metode serta implikasi aplikatifnya dalam konteks pertanian.

Metode Otsu merupakan salah satu pendekatan yang populer dalam segmentasi citra, seperti yang terbukti dalam penelitian pada daun bawang merah. Otsu thresholding secara otomatis menentukan nilai ambang yang optimal berdasarkan analisis histogram citra, sehingga cocok untuk kondisi citra dengan variasi intensitas dan latar belakang yang kompleks. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam memisahkan daun yang terinfeksi penyakit dengan tingkat akurasi yang tinggi, seperti yang terlihat pada rata-rata PSNR dan MSE yang diperoleh.

Selain itu, kombinasi metode seperti K-Means dan Otsu telah memberikan hasil yang baik dalam segmentasi citra digital daun bawang merah. Penggunaan K-Means untuk inisialisasi kluster dan Otsu untuk proses thresholding membantu dalam memisahkan area-area yang memiliki karakteristik citra yang berbeda, termasuk daun yang terinfeksi dan tidak terinfeksi. Evaluasi menggunakan metrik MSE dan PSNR menunjukkan konsistensi dalam mempertahankan kualitas segmentasi yang tinggi.

Penelitian tentang segmentasi citra menggunakan deteksi tepi, seperti metode Sobel dan Prewitt, juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengidentifikasi garis tepi struktur citra. Meskipun kedua metode ini sering memberikan hasil yang serupa dalam segmentasi citra daun bawang merah, penting untuk dicatat bahwa penerapan mereka dapat bervariasi tergantung pada karakteristik dan kondisi spesifik dari citra yang diolah.

Namun, tantangan utama yang dihadapi dalam penggunaan metode segmentasi citra untuk identifikasi penyakit pada tanaman adalah kompleksitas dari variasi alami dalam kondisi lingkungan dan citra yang diambil. Faktor-faktor seperti perubahan cuaca yang tidak teratur, variasi pencahayaan, dan heterogenitas dalam tekstur dan warna daun dapat mempengaruhi kinerja metode segmentasi. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengadaptasi dan mengoptimalkan metode segmentasi citra agar dapat lebih robust terhadap variasi kondisi alamiah ini. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan yang berharga dalam pengembangan teknologi pertanian berbasis citra untuk mendukung deteksi dini penyakit pada tanaman. Dengan terus mengembangkan dan menguji berbagai metode segmentasi citra, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih besar dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman.

4. KESIMPULAN

Dari tinjauan literatur yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode segmentasi citra untuk identifikasi penyakit pada tanaman, seperti bawang merah dan padi, memiliki potensi yang signifikan dalam mendukung pertanian modern. Beberapa metode yang telah dievaluasi, seperti Otsu thresholding, K-Means clustering, dan deteksi tepi menggunakan Sobel dan Prewitt, menunjukkan kemampuan yang baik dalam memisahkan daun yang terinfeksi penyakit dari yang sehat.

Metode Otsu terbukti efektif dalam memilih nilai ambang secara otomatis berdasarkan analisis histogram citra, sehingga cocok digunakan dalam kondisi citra yang memiliki variasi intensitas dan latar belakang yang kompleks. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode ini memberikan segmentasi dengan tingkat akurasi yang tinggi, seperti yang terlihat dari nilai PSNR yang mencapai di atas 40 dB dan MSE yang rendah. Penggunaan kombinasi metode, seperti K-Means untuk inisialisasi kluster dan Otsu untuk thresholding, juga memberikan hasil yang baik dalam memisahkan area-area yang memiliki karakteristik citra yang berbeda. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode ini mampu menjaga kualitas segmentasi yang tinggi, yang merupakan kunci penting dalam analisis citra untuk aplikasi pertanian. Selain itu, penggunaan deteksi tepi, baik menggunakan Sobel maupun Prewitt, juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengidentifikasi garis tepi dari struktur citra daun bawang merah dan padi. Meskipun kedua metode ini sering memberikan hasil yang serupa, keberhasilan penggunaannya sangat tergantung pada karakteristik spesifik dari citra yang diolah.

Secara keseluruhan, pengembangan lebih lanjut dalam metode segmentasi citra untuk identifikasi penyakit pada tanaman adalah krusial untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman. Dengan terus mengembangkan teknik-teknik yang lebih robust dan adaptif terhadap variasi kondisi alamiah, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih besar dalam mendukung keberlanjutan pertanian di masa depan.

Referensi

- [1] L. Ratnawati and D. R. Sulistyaningrum, "Penerapan Random Forest untuk Mengukur Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Apel," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.12962/j23373520.v8i2.48517.
- [2] F. G. Febrinanto *et al.*, "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3287>
- [3] M. Wiska, F. Resty, and H. Fitriani, "Pengaruh Perilaku Bias Terhadap Keputusan Investasi Oleh Investor Dengan Moderasi Robo Advisor," *J. Manaj. Dewantara*, vol. 4, no. 2, pp. 90–97, 2022.
- [4] S. Bhahri and Rachmat, "Transformasi Citra Biner Menggunakan," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 195–203, 2018.
- [5] A. Fanani, P. Prima, and M. M. Hidayat, "Local Thresholding Berdasarkan Bentuk Untuk Binerisasi Citra Dokumen," *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, p. 28, 2012, doi: 10.12962/j24068535.v10i1.a27.
- [6] T. Herdian Andika, "Pengenalan Pola Berbasis Segmentasi Citra Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means Dan K-Means," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.30604/jti.v1i1.3.
- [7] S. Jupiyandi, A. P. Kharisma, and A. Triwiratno, "Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak Identifikasi Penyakit Daun Jeruk Berbasis Android dengan Memanfaatkan Vize AI," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3993–3998, 2019.
- [8] M. A. R. Pamuji and D. P. Pamungkas, "Segmentasi Citra Penyakit Daun Bawang Merah Menggunakan K-Means Dan Otsu," *JAMI J. Ahli Muda Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–17, 2023, doi: 10.46510/jami.v4i1.141.
- [9] M. M. Watoni, "Segmentasi Citra Penyakit Daun Bawang Merah Menggunakan K-Means Dan Otsu," 2023.
- [10] Y. R. D. Mandar, Y. Rada, and R. T. Abineno, "Optimasi Segmentasi Citra Daun Padi Dengan Metode Thresholding Dalam Identifikasi Penyakit," vol. 2, no. Desember, pp. 2962–5998, 2023.
- [11] E. P. Ndamung, A. A. Pekuwal, and R. T. Abineno, "Optimasi Segmentasi Citra Daun Padi Dengan Metode Thresholding Dalam Identifikasi Penyakit (Optimization of Rice Leaf Image Segmentation with Thresholding Method in Disease Identification)," vol. 2, no. Desember, pp. 2962–5998, 2023.