



Deteksi Kualitas Bawang Merah dengan Circularity Image Processing

Yan Aditya Pradana^{1✉}, Lenny Puspita Dewi², Suci Muthiah³, Yayuk Setyawati⁴,
Flora Ramona Sigit Prakoeswa⁵, Ida Untari⁶

¹⁻⁴Fakultas Ilmu Formal dan Ilmu Terapan, Universitas Muhammadiyah Madiun, Indonesia

⁵Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁶Fakultas Ilmu Kesehatan, ITS PKU Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

✉Corresponding email: yap764@ummad.ac.id

Histori Artikel:

Submit: 31 September 2023; Revisi: 30 November 2023; Diterima: 6 Desember 2023

Publikasi: 8 Desember 2023; Periode Terbit: Maret 2024

Doi: 10.23917/jkk.v3i1.173

Abstrak

Perkembangan dunia di bidang IT sangatlah pesat seiring dengan berbagai inovasi penerapan di berbagai bidang. Salah satu penerapannya adalah dalam bidang produksi pangan yaitu Bawang Merah. Menurut data statistik sekjend kementerian pertanian tahun 2012 adalah setiap minggu penduduk per kapita membutuhkan 72 kg Bawang Merah. Banyak terjadi ketika konsumen menggunakan produksi pangan ini sudah dalam kondisi tidak layak karena kedaluarsa. Penelitian ini bertujuan membuat pemodelan deteksi kualitas Bawang Merah berbasis citra yang dapat digunakan untuk mengetahui usia Bawang Merah. Memang beberapa peneliti sebelumnya juga membuat pemodelan kulit Bawang Merah akan tetapi biasanya ditujukan untuk mengetahui apakah dapat ditetaskan atau tidak. Metode penelitian ini adalah pendekatan circularity image processing dengan menggunakan perangkat lunak Matlab. Hasil penelitian ini adalah dapat dibangun pemodelan deteksi kualitas Bawang Merah berbasis citra dengan obyek pada bagian kantung udara Bawang Merah. Prosentase hasil keakuratan diatas 66% untuk mendapatkan kualitas bawang merah yang baik. Semakin besar tingkat circularity, maka semakin tinggi kualitas bawang merah tersebut.

Kata Kunci: *circularity image processing*, inovasi teknologi, kualitas bawang merah

Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Aisyah et al., 2023; Suswadi et al., 2021). Hal tersebut ditinjau dari sisi pemenuhan konsumsi nasional, sumber penghasilan petani, maupun potensinya sebagai penghasil devisa

negara (Saptana et al., 2021). Hasil analisis menunjukkan pada setiap 100 g umbi bawang mengandung 1,5 g protein; 0,3 g lemak; 9,2 g karbohidrat; 36 mg kalsium; 40 mg pospor; 0,8 mg besi; 0,03 mg vitamin B; 2,0 vitamin C dan air 99,79 g (Dewi et al., 2022; Mustariani et al., 2021). Dengan memanfaatkan umbi bawang sebagai bagian dari pola makan,



dapat meningkatkan ketahanan pangan karena menghadirkan variasi nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh (Abdullah et al., 2021). Selain itu, pemahaman terhadap komposisi nutrisi ini juga dapat membantu dalam merencanakan kebijakan pangan untuk mendukung ketahanan pangan masyarakat secara keseluruhan (Istiqomah et al., 2022).

Menurut informasi dari pusat data dan system informasi pertanian sekjend kementerian pertanian tahun 2012 yang menyatakan bahwa konsumsi Bawang Merah masyarakat kita adalah 72 (kg/kapita/minggu) sehingga dapat diartikan kebutuhan akan Bawang Merah cukup tinggi. Konsumen biasanya mendapatkan Bawang Merah melalui warung atau toko. Perjalanan Bawang Merah dari produsen hingga ke warung atau konsumen ternyata membutuhkan waktu yang panjang dan bervariasi mulai hitungan jam sampai berhari-hari. Padahal Bawang Merah sendiri mempunyai batas waktu penggunaan atau waktu layak konsumsi. Bawang Merah yang sudah lama atau berhari-hari akan menyebabkan kuning Bawang Merah rusak (Pradana et al., 2022).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk mendeteksi Bawang Merah diantaranya: Untuk mengenal jenis-jenis bentuk tulang daun, telah dibuat sistem untuk membandingkan garis tulang daun beserta garis tepi daun menggunakan metode thresholding. Prosesnya dimulai dengan menginput citra digital daun atau tanaman,

selanjutnya dikonversi ke citra grayscale. Kemudian dilakukan proses segmentasi terhadap citra grayscale. Selanjutnya, dipilih hasil segmentasi dan ditandai dengan proses penajaman garis tepi menggunakan operator LOG. Proses terakhir adalah membuat histogram terhadap hasil proses penajaman garis tepi (Sachar & Kumar, 2021; Wang et al., 2020; Zhu et al., 2020).

Hasil segmentasi berhasil membandingkan dan menggolongkan bentuk tulang daun yang diambil menggunakan kamera ponsel pada tanaman di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dengan cara thresholding dengan hasil segmentasi citra daun yang telah digolongkan berdasarkan bentuk tulang daunnya dengan cara thresholding pula. Keseluruhan proses ini dilakukan dengan menggunakan MATLAB 2008 (Maria et al., 2018).

Proses identifikasi citra daun bergantung pada hasil ekstraksi ciri. Setiap tanaman obat memiliki bentuk dan pola urat daun yang berbeda-beda. Namun untuk satu jenis tanaman obat memiliki pola venasi bentuk dan pola yang sama meskipun ukurannya berbeda (Azizah et al., 2019). Salah satu metode ekstraksi ciri bentuk citra daun adalah dengan ekstraksi ciri berbasis fraktal (da Silva et al., 2015; Harjanti & Madenda, 2019; Waghmare et al., 2016). Melalui fraktal dapat dihitung nilai dimensi daun dan dicari bagian daun yang memiliki kemiripan antara satu bagian dengan bagian lainnya (Arum Sari et al., 2014). Sedangkan untuk



metode ekstraksi ciri-ciri pola venasi menggunakan metode B-Spline. Manfaat penelitian yang dilakukan adalah membantu masyarakat mengidentifikasi jenis tanaman obat yang ditemukan, mengetahui manfaat dan cara penyeduhannya. Sedangkan kontribusi penelitian berupa prototype software aplikasi berbasis teknologi informasi yang dapat digunakan oleh masyarakat melalui handphone untuk identifikasi tumbuhan obat. Untuk mengidentifikasi atau mencocokkan hasil ekstraksi ciri pada daun yang ditemukan apakah termasuk dalam tumbuhan obat, dilakukan dengan metode Euclidean Distance. Dalam percobaan kami menggunakan 1100 data yang terdiri dari 55 jenis tumbuhan obat untuk masing-masing 20 sampel. Hasil percobaan menunjukkan bahwa akurasi identifikasi menggunakan fraktal dan b-spline adalah 85,30% (Harjanti & Himawan, 2021).

Pada penelitian yang berjudul Analisis Tingkat Preferensi Petani terhadap Karakteristik, hasil dan Kualitas Bawang Merah Varietas Lokal dan Impor Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 varietas lokal yang diuji, varietas lokal Bima Curut adalah yang paling disukai petani. Walaupun secara agronomis tingkat hasil dan ukuran umbi hasil, varietas impor lebih unggul dibanding varietas lokal Bima Curut,

namun TP petani terhadap varietas lokal Bima Curut lebih tinggi 10-23% dibanding TP petani terhadap varietas impor Tanduyung dan Ilokos. Hal ini terjadi karena total karakteristik Bima Curut dalam hal daya hasil, jumlah anakan, bentuk umbi, ukuran umbi, warna umbi, dan aroma lebih disukai petani dibanding total karakteristik yang dimiliki kedua varietas impor tersebut. Diperlukan dukungan perakitan komponen teknologi pemupukan, budidaya, serta pengendalian hama dan penyakit agar keunggulan varietas Bima Curut dapat lebih dioptimalkan (Rihadi et al., 2021; Theresia et al., 2016).

Berdasarkan penelitian yang sudah ada maka diperlukan adanya alternatif metode dalam memproses image atau citra dengan metode circularity untuk mempermudah dalam mengetahui seberapa tinggi kualitas bawang merah.

Metode

Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah image processing langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti diantaranya :

1. Preprocessing

Pre prosesing yaitu proses pembuatan database image Bawang Merah dengan alur langkah seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Gambar Bawang Merah

2. Citra Bawang Merah diambil dengan menggunakan kamera (webcam) yang terhubung dengan komputer dan diperoleh citra dengan format RGB.
3. Cropping image citra RGB agar lebih jelas untuk pengolahan.
4. Dengan tool matlab dilakukan enhancement untuk tuning brightness.
5. Selanjutnya dilakukan noise reduction untuk mengurangi noise pada image.
6. Berikutnya dilakukan deteksi garis untuk mendeteksi tepian image.
7. Selanjutnya dilakukan proses morfologi untuk membantu dalam pengukuran parameter circularity
8. Dilakukan pengukuran circularity. Persamaan dari circularity adalah sebagai berikut :

$$Circularity = \frac{4\pi A}{p^2}$$

Circularity mengindikasikan bentuk lingkaran sempurna jika mempunyai nilai 1 dan bentuknya makin memanjang jika mendekati 0 Žunić, J., Hirota, K. (2008)

Analisis dan Rancangan System

1. Analisis Sistem

Untuk membuat pendeteksi Bawang Merah hal yang dibutuhkan adalah:

a. Software

Software utama yang digunakan pada sistem pendeteksi ini adalah Matlab versi R2021a. Kegunaan MatLab secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) Matematika dan komputasi,
- 2) Perkembangan algoritma,
- 3) Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototype,
- 4) Analisa data, eksplorasi dan visualisasi
- 5) Pembuatan aplikasi, termasuk pembuatan antarmuka grafis.

Untuk Operating system versi ini support dengan windows tujuh dan juga windows delapan, dan windows 11.

b. Hardware

Kebutuhan hardware yang digunakan untuk mengambil data citra meliputi :

- 1) Webcam untuk mengambil data citra Bawang Merah
- 2) Lampu LED 9 watt



- 3) Personal computer
- 4) Sumber tegangan 220 volt
- 5) Bawang Merah

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian adalah analisis bentuk bawang merah untuk menentukan kualitas bawang merah. Parameter geometri bawang merah yang diekstrak dari citra digital adalah circularity

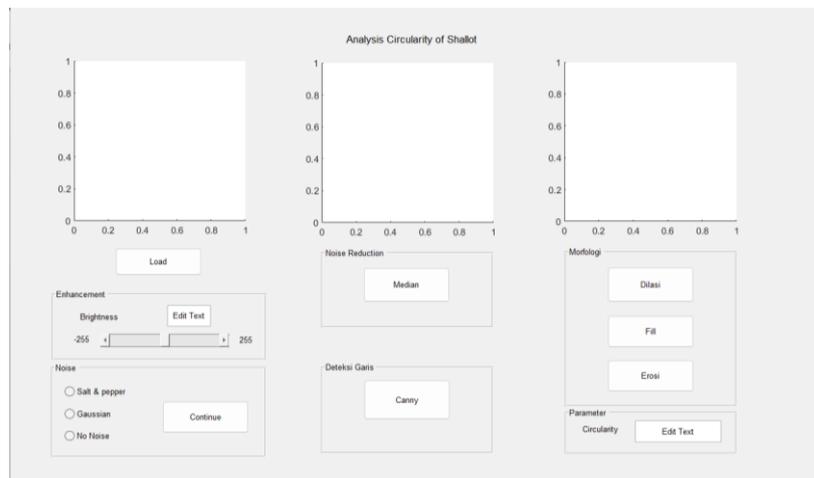
Circularity mengindikasikan bentuk lingkaran sempurna jika

mempunyai nilai 1 dan bentuknya makin memanjang jika mendekati 0.

$$Circularity = \frac{4\pi A}{p^2}$$

Preview software yang digunakan dalam image processing ini ditampilkan dalam gambar 1 yang terdiri dari pre-processing, enhancement, noise and reduction, deteksi garis, identifikasi morfologi dan parameter circularity.

Hasil analisis kualitas bawang merah selanjutnya ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 1. Preview Software

Keterangan gambar ditulis selengkap mungkin termasuk simbol warna, vertikal dan horizontal axis, serta simbol lain yang mungkin muncul. Judul gambar di atas grafik tidak diperlukan.

Tabel 1. Circularity

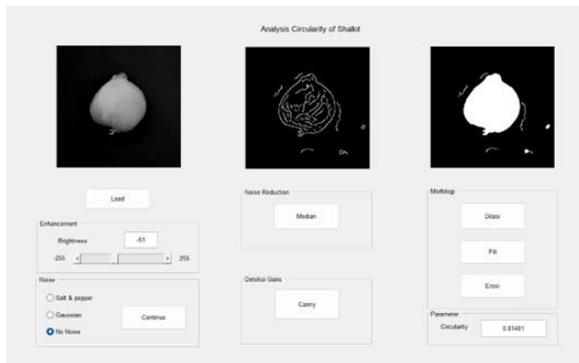
No.	Image	Circularity
1.	bawang 1	0.81481
2.	bawang 2	0.36119
3.	bawang 3	0.31914
4.	bawang 4	0.29774
5.	bawang 5	0.11013
6.	bawang 6	0.40745

Berdasarkan pada table 1 menunjukkan bahwa hasil yang paling baik adalah bawang 1 dengan besaran circularity 0.81481, selanjutnya bawang 6, dengan circularity 0.40745, bawang 2 dengan circularity 0.36119, bawang 3 dengan circularity 0.31914, bawang 4 dengan circularity 0.29774, dan hasil terendah adalah bawang 5 dengan circularity sebesar 0.11013. Adapun preview hasil dari pemrosesan ditunjukkan pada gambar 2. Dari pemrosesan gambar yang

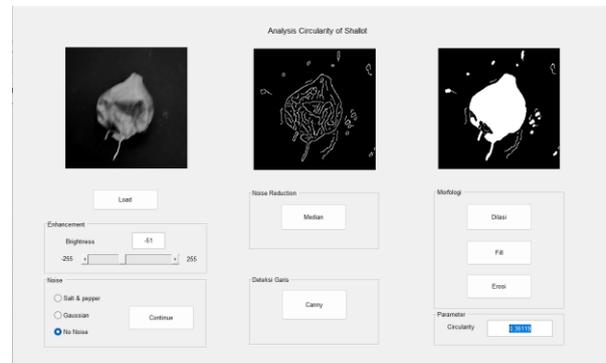


diperoleh bahwa semakin besar nilai circularity maka semakin mendekati bentuk circular. Dari bentuk bawang merah yang semakin mendekati circular adalah

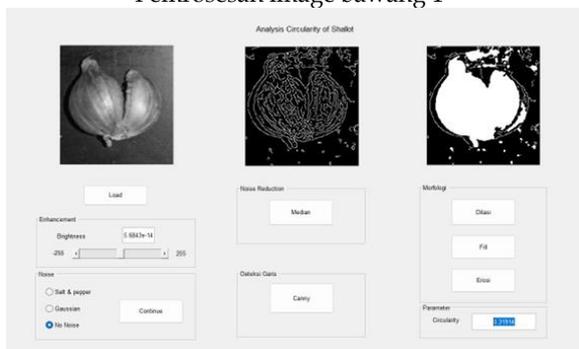
salah satu bentuk bawang merah yang berkualitas. Sedangkan bawang merah yang cacat akan memiliki nilai circularity yang sangat rendah yaitu mendekati 0.



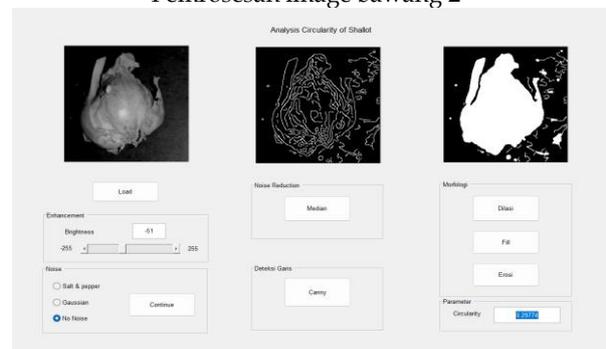
Pemrosesan image bawang 1



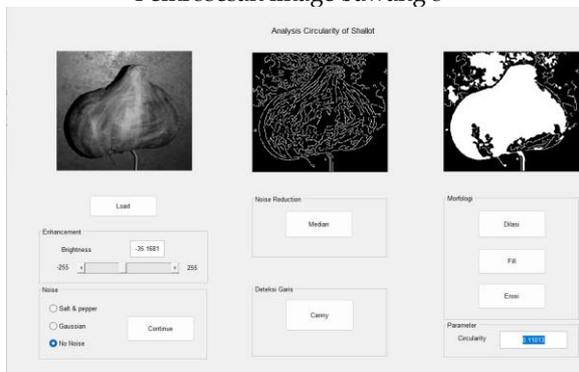
Pemrosesan image bawang 2



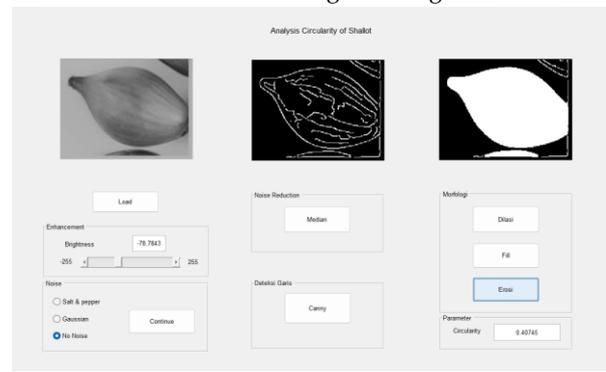
Pemrosesan image bawang 3



Pemrosesan image bawang 4



Pemrosesan image bawang 5



Pemrosesan image bawang 6

Gambar 2. Hasil pemrosesan digital

Rangkuman hasil analisis sirkularitas yang sangat berguna untuk beberapa jenis bawang merah dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai sirkularitas memungkinkan kita membedakan variasi yang mencolok dalam simetri dan bentuk bawang merah. Dengan

sirkularitas 0,81481, Bawang 1 memiliki peringkat tertinggi dan bentuk yang paling mendekati lingkaran. Berdasarkan temuan tersebut, bawang merah 1 memiliki ciri bentuk yang paling simetris dan dapat diandalkan. Sedangkan bawang bombay 5



mempunyai sirkularitas terendah sebesar 0,11013, artinya bentuknya tidak melingkar sama sekali dan mungkin terdapat cacat struktural. Investigasi ini menawarkan informasi mendalam tentang persepsi visual kualitas bawang merah yang ditentukan oleh bentuknya.

Gambar 2 membandingkan bentuk bawang dalam pemrosesan gambar, menawarkan bukti visual yang menarik untuk kesimpulan studi sirkularitas. Ilustrasi tersebut mendukung gagasan bahwa semakin dekat suatu bentuk dengan lingkaran, semakin besar peringkat sirkularitasnya. Pengetahuan ini sangat penting dalam memilih dan menata bawang merah sesuai kualitasnya (Harjanti & Madenda, 2019; Waghmare et al., 2016). Kemampuan untuk mengidentifikasi bawang merah secara visual yang memenuhi standar kualitas tertentu dapat sangat bermanfaat bagi petani, produsen, dan pedagang dalam proses seleksi dan klasifikasi (Maria et al., 2018; Sachar & Kumar, 2021; Zhu et al., 2020).

Studi ini tidak hanya memberikan wawasan tentang kualitas bawang merah tetapi juga menekankan pentingnya nilai sirkularitas dalam konteks pengolahan citra dengan menggunakan metrik. Penelitian ini memberikan landasan bagi pembuatan teknik otomatis untuk pemilihan dan pengelompokan bawang merah berdasarkan atribut visual. Selain itu penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi pemrosesan gambar dapat diterapkan di sektor pertanian untuk

meningkatkan efektivitas dan ketepatan penilaian kualitas produk.

Simpulan

Dari hasil pemrosesan gambar diperoleh bahwa semakin besar nilai circularity maka semakin mendekati bentuk circular. Dari bentuk bawang merah yang semakin mendekati circular adalah salah satu bentuk bawang merah yang berkualitas. Sedangkan bawang merah yang cacat akan memiliki nilai circularity yang sangat rendah yaitu mendekati 0.

Penelitian ini dapat menjadi alternatif dalam menentukan kualitas bawang merah dengan pendekatan visual dengan parameter yang terukur yaitu circularity.

Daftar pustaka

- Abdullah, A., Khan, S. M., Pieroni, A., Haq, A., Haq, Z. U., Ahmad, Z., Sakhi, S., Hashem, A., Al-Arjani, A.-B. F., Alqarawi, A. A., & Abd_Allah, E. F. (2021). A Comprehensive Appraisal of the Wild Food Plants and Food System of Tribal Cultures in the Hindu Kush Mountain Range; a Way Forward for Balancing Human Nutrition and Food Security. *Sustainability*, 13(9), 5258. <https://doi.org/10.3390/su13095258>
- Aisyah, S., Faqih, A., Putra, A. A., Rahayu, S. R., Ma'aniyatun, M., &



- Yahya, R. T. (2023). The Relationship Between Farmer Competence and Shallot Farm Income (*Allium Ascalonicum* L.). *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 3(8), 1415-1423.
<https://doi.org/10.59188/eduvest.v3i8.884>
- Arum Sari, Y., Kartika Dewi, R., Fatichah, C., Teknik Informatika, J., & Teknologi Informasi, F. (2014). Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, dan Tekstur dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 12(1), 1-8.
- Azizah, A. N., Agustina, P., Suparti, S., Saputra, A., & Sidiq, Y. (2019). The Use of Natural Dyes from Beetroot Skin Extract (*Beta Vulgaris*) as Teaching Material on Cell Division for Senior High School Students. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 2(1), 20-26.
<https://doi.org/10.23917/ijolae.v2i1.9051>
- da Silva, N. R., Florindo, J. B., Gómez, M. C., Rossatto, D. R., Kolb, R. M., & Bruno, O. M. (2015). Plant Identification Based on Leaf Midrib Cross-Section Images Using Fractal Descriptors. *PLOS ONE*, 10(6), e0130014.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130014>
- Dewi, N. L. K. A. A., Prameswari, P. N. D., Cahyaningsih, E., Megawati, F., Agustini, N. P. D., & Juliadi, D. (2022). Review: Pemanfaatan Tanaman sebagai Fitoterapi pada Diabetes Mellitus. *Usadha*, 2(1), 31-42.
<https://doi.org/10.36733/usadha.v2i1.5562>
- Harjanti, T. W., & Himawan, H. (2021). Teknologi Pengolahan Citra Digital Untuk Ekstraksi Ciri pada Citra Daun untuk Identifikasi Tumbuhan Obat. *Faktor Exacta*, 14(3), 150.
<https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v14i3.9841>
- Harjanti, T. W., & Madenda, S. (2019). Development of Feature Extraction on Leaf Image for Medicinal Plants Identification. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2S7), 163-168.
<https://doi.org/10.35940/ijrte.B1040.0782S719>
- Istiqomah, S., Krisdiantoro, K., Pratama, N. W. I., Sari, A. C. P., Oktatian, E. M., Ati, A. P., Kusuma, A. C., Pratito, S., Utomo, G. S., Masdita, F. I., & Sukaton, D. L. A. (2022). Peningkatan Ketahanan Pangan Masyarakat dalam Masa Pandemi Covid-19 Di Desa Kandangan Kabupaten Blitar. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 80-89.



- <https://doi.org/10.23917/bkkndi.k.v4i1.17399>
- Maria, E., Yulianto, Y., Arinda, Y. P., Jumiathy, J., & Nobel, P. (2018). Segmentasi Citra Digital Bentuk Daun Pada Tanaman Di Politani Samarinda Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 2(1), 37.
<https://doi.org/10.30872/jurtti.v2i1.1377>
- Mustariani, B. A. A., Rahmawati, S., & Aulia, N. H. (2021). Potensi Salep dari Fraksi Aktif Bawang Merah Bima (*Allium SP*) sebagai Penghambat Infeksi Sekunder Jamur Patogen Penyebab Luka Diabetes. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 21(2), 194.
<https://doi.org/10.36465/jkbth.v21i2.785>
- Pradana, Y. A., Azka, D. A., Aji, A. C., & Fauzi, I. M. (2022). Analysis Of Weather Changes for Estimation of Shallot Crops Fluctuation using Hidden Markov. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 16(1), 333–342.
<https://doi.org/10.30598/barekengvol16iss1pp331-340>
- Rihadi, S. S. A., Soedomo, R. P., Sulandjari, K., & Laksono, R. A. (2021). Studi Karakteristik Agronomi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Varietas Agrihorti-1 dan Mentas dengan Bawang Daun Kultivar Lokal Kalimantan (*Allium fistulosum L.*) Di Dataran Tinggi Jawa Barat. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 16.
<https://doi.org/10.35329/agrovital.v6i1.2000>
- Sachar, S., & Kumar, A. (2021). Survey of feature extraction and classification techniques to identify plant through leaves. *Expert Systems with Applications*, 167, 114181.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114181>
- Saptana, Gunawan, E., Perwita, A. D., Sukmaya, S. G., Darwis, V., Ariningsih, E., & Ashari. (2021). The competitiveness analysis of shallot in Indonesia: A Policy Analysis Matrix. *PLOS ONE*, 16(9), e0256832.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256832>
- Suswadi, Prasetyowati, K., Kartikasari, R. D., & Prasetyo, A. (2021). A feasibility study on cultivating shallots (*Allium ascalonicum L.*) in Selo District, Boyolali Regency, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 824(1), 012111.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/824/1/012111>



- Theresia, V., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2016). Analisis Persepsi Petani Terhadap Penggunaan Benih Bawang Merah Lokal dan Impor di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan*, 12(1). <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v12i1.11324>
- Waghmare, H., Kokare, R., & Dandawate, Y. (2016). Detection and classification of diseases of Grape plant using opposite colour Local Binary Pattern feature and machine learning for automated Decision Support System. *2016 3rd International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, 513–518. <https://doi.org/10.1109/SPIN.2016.7566749>
- Wang, X., Du, W., Guo, F., & Hu, S. (2020). Leaf Recognition Based on Elliptical Half Gabor and Maximum Gap Local Line Direction Pattern. *IEEE Access*, 8, 39175–39183. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2976117>
- Zhu, J., Yao, J., Yu, Q., He, W., Xu, C., Qin, G., Zhu, Q., Fan, D., & Zhu, H. (2020). A Fast and Automatic Method for Leaf Vein Network Extraction and Vein Density Measurement Based on Object-Oriented Classification. *Frontiers in Plant Science*, 11.