

SEGMENTASI CITRA PENYAKIT PADA BATANG BUAH NAGA MENGUNAKAN METODE RUANG WARNA $L^*A^*B^*$

Lutfi Hakim¹⁾, Sepyan Purnama Kristanto²⁾, Mohammad Nur Shodiq³⁾,
Dianni Yusuf⁴⁾, Wahyu Ade Setiawan⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Jalan Raya Jember KM.13
Labanasem, Kabat, Banyuwangi, 68461
E-mail: lutfi@poliwangi.ac.id¹⁾

Abstract

*Disease attack on dragon fruit stems is a challenge in increasing crop yields and also the plants and fruits quality. So far, the technique of identifying and handling diseases of dragon fruit stems is still using conventional methods. In this paper, an segmentation technique based on image processing was carried out on dragon fruit stalks with stem rot, smallpox and insect attacks. The segmentation process is carried out in several stages, namely the image acquisition, the pre-processing and the segmentation stages where the original image which has an RGB color space is transformed into the $L^*a^*b^*$ color space. At the segmentation stage, a masking technique is performed (provides the lowest and highest limit values of the a^* color component of each diseased image). The original image which still has the RGB color space is superimposed with the image that has the $L^*a^*b^*$ color space with a^* component. The image that is not crushed, the value will be converted to 255 (become white) and otherwise black or 0 value, so that the image resulting from the process is obtained. Based on the proposed method, it was found that the level of accuracy was 92.63%, which could segment the diseased image object properly.*

Keywords: Pitaya, Digital Image Processing, $L^*a^*b^*$ Color Space, Image segmentation

Abstrak

Serangan penyakit pada batang buah naga menjadi tantangan tersendiri dalam meningkatkan hasil panen serta kualitas tanaman dan buah. Teknik identifikasi dan penanganan penyakit pada batang buah naga selama ini masih menggunakan metode konvensional. Pada makalah ini, dilakukan teknik segmentasi berbasis pengolahan citra digital pada batang buah naga yang berpenyakit busuk batang, cacar dan serangan serangga. Proses segmentasi dilakukan dengan beberapa tahap, yakni tahap akuisisi citra, tahap pra-proses dan tahap segmentasi dimana citra asli yang memiliki ruang warna RGB ditransformasikan ke dalam ruang warna $L^*a^*b^*$. Pada tahap segmentasi, dilakukan teknik *masking* atau memberikan nilai batas terendah dan nilai batas tertinggi dari warna komponen a^* dari masing-masing citra berpenyakit. Citra asli yang masih memiliki ruang warna RGB ditindih dengan citra yang memiliki ruang warna $L^*a^*b^*$ dengan komponen a^* . Citra yang tidak tertindih maka nilainya akan diubah menjadi 255 (menjadi warna putih) dan selain itu diubah menjadi warna hitam (nilai 0), sehingga didapatkan citra hasil segmentasi objek citra yang berpenyakit. Berdasarkan metode yang diusulkan didapatkan bahwa tingkat akurasi algoritma yang diusulkan sebesar 92.63% dapat mensegmentasi objek citra berpenyakit dengan baik.

Kata Kunci: Pitaya, Pengolahan Citra Digital, Ruang Warna $L^*a^*b^*$, Segmentasi Citra.

PENDAHULUAN

Buah naga adalah salah satu buah dari jenis kaktus bermarga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan, namun sekarang juga dibudidayakan di negara-negara Asia seperti Taiwan, Vietnam, Filipina, Malaysia dan Indonesia. Di Banyuwangi, tanaman buah naga banyak dibudidayakan oleh para petani di beberapa daerah, seperti di daerah Pesanggaran, Siliragung, Tegaldlimo, Purwoharjo, Sempu, Cluring dan Gambiran. Hampir sebagian besar lahan kosong ditanami buah naga di daerah tersebut. Berdasarkan data yang dihimpun pada website resmi Pemerintah Kabupaten Banyuwangi didapatkan pada tahun 2019, buah naga menjadi komoditas buah yang paling banyak dibudidayakan setelah Jeruk Siam, Pisang dan Mangga (Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Banyuwangi, 2019). Menurut data yang dipaparkan sejak tahun 2013-2019, luas lahan panen dari buah ini selalu mengalami peningkatan hingga menyebabkan Kabupaten Banyuwangi menjadi salah daerah pemasok buah naga terbesar di Jawa Timur. Bahkan salah satu situs online memberitakan bahwa Kabupaten Banyuwangi sampai mengeksport hasil panen buah naga ke China pada tahun 2019 (Gesha, 2019).

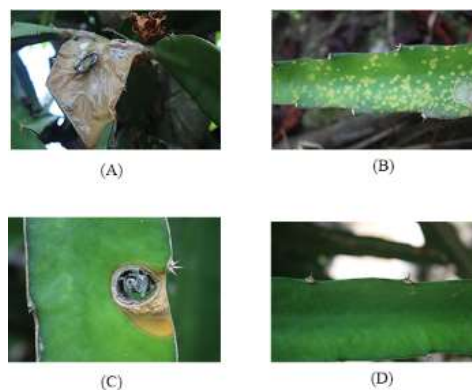
Peningkatan hasil panen dan luas lahan berbanding lurus dengan masalah yang dialami. Jika tanpa penanganan yang sesuai, maka dapat menyebabkan serangan penyakit-penyakit tertentu. Portal online menyebutkan bahwa beberapa perkebunan buah naga di Banyuwangi diserang penyakit cacar (Nurdiyanto, 2016; Sodikin, 2018). Serangan penyakit ini menyebabkan penurunan hasil panen dan hingga saat ini petani belum menemukan metode yang efektif dalam penanganannya. Selain cacar, ada beberapa jenis penyakit yang biasa menyerang buah naga, seperti bercak coklat, *antraknosa*, kudis, busuk batang, mosaik, puru akar, bercak merah, busuk hitam dan sebagainya (Wibowo et al., 2011). Tidak semuanya petani mengetahui jenis penyakit ini dan cara penanganannya. Hingga saat inipun proses identifikasinya masih menggunakan cara konvensional dan menerka langsung. Masih belum ada suatu sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis penyakit-penyakit tersebut terutama berbasis pengolahan citra digital. Penelitian-penelitian terdahulu masih menangani deteksi jenis penyakit pada tanaman lain, seperti daun pada tanaman tebu, kentang, padi jagung (Kusanti et al., 2018; Rakhmawati et al., 2018; Ratnasari et al., 2017; Sari, 2016) .

Pada makalah ini dilakukan sebuah segmentasi citra pada batang buah naga. Proses segmentasi merupakan bagian dari pengembangan sistem untuk mengidentifikasi jenis penyakit pada batang buah naga berbasis pengolahan citra. Proses segmentasi menjadi bagian penting karena akan memudahkan pengembang sistem untuk melakukan ekstraksi fitur dan proses deteksi. Beberapa penelitian melakukan eksperimen untuk melakukan segmentasi pada objek berpenyakit pada tanaman tertentu, seperti pada citra tanaman jagung menggunakan metode *K-means* (Ulla Delfana Rosiani et al., 2020) dan citra tanaman tebu menggunakan metode Fuzzy C Means – Support Vector Machine dengan fitur warna a^* (Mustika Mentari et al., 2015).

Proses segmentasi pada penelitian ini dilakukan pada tiga citra berjenis penyakit cacar, busuk batang dan terkena serangan serangga dengan menggunakan metode $L^*a^*b^*$. Implementasi metode ini dengan mengambil nilai komponen a^* untuk melakukan *masking* nilai terendah dan tertinggi untuk menentukan proses *thresholding*. Kami berhipotesa bahwa metode ini efektif untuk melakukan segmentasi pada jenis penyakit yang kami usulkan, dimana nantinya hasil dari segmentasi ini untuk mempermudah dalam proses ekstraksi fitur dan deteksi atau pengenalan dari jenis penyakit berbasis pengolahan citra digital.

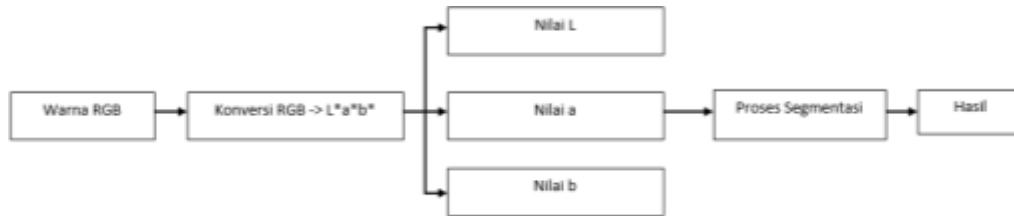
METODE PENELITIAN

Proses pengambilan data dilakukan di sentra Perkebunan Buah Naga Kecamatan Singojuruh, Banyuwangi. Berdasarkan pengamatan dan pengambilan data, ditemukan 3 jenis penyakit yang ditemukan, yaitu Busuk batang, Cacar dan Terkena serangan serangga seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Proses pengambilan dataset melalui hasil validasi kepada petani.



Gambar 1. (A) Busuk Batang (B) Cacar, (C) Terkena Serangan Serangga, (D) Batang Sehat

Proses segmentasi citra buah naga berpenyakit yang memuat beberapa langkah, yaitu Akuisisi Citra, Pra-Proses, dan Segmentasi. Flow proses segmentasi ini ditunjukkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Flow Proses Segmentasi

Akuisisi Citra

Akuisisi citra merupakan proses pengambilan citra menggunakan peralatan yang dibutuhkan. Pada penelitian ini, pengambilan dataset menggunakan kamera *smartphone* (16 MP) dengan tidak terkena sinar matahari secara langsung dengan jarak maksimal 30 cm. Teknik pengambilan ini dilakukan agar citra yang diambil tidak terkena *noise* dan tidak berwarna kuning. Jika terkena matahari secara langsung, hasilnya akan berwarna kuning sehingga lebih sulit untuk melakukan proses segmentasi. Jumlah dataset yang diambil sebanyak 95 citra dengan kategori 3 kelas jenis penyakit, yakni 23 citra busuk batang, 28 citra cacar, serta 30 citra terkena sengatan serangga. Keseluruhan citra yang diambil memiliki resolusi sebesar 3120×4160 piksel dengan format JPEG.

Pra-Proses (Konversi RGB ke L*A*B*)

Pada ini, citra asli yang memiliki ruang warna RGB (*Red, Green, Blue*) ditransformasi ke ruang warna L*a*b* (terdiri atas komponen L*, a* dan b*). Notasi L*: 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a*: warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai -a* dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi b*: warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai -b* dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Sebelum mengkonversi ke L*a*b*, perlu dilakukan transformasi terlebih dahulu ke ruang warna XYZ (nilai referensi putih) dengan persamaan berikut (Connolly & Fliess, 1997):

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.412453 & 0.357580 & 0.180423 \\ 0.212671 & 0.715160 & 0.072169 \\ 0.019334 & 0.119193 & 0.950227 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Selanjutnya dilakukan konversi dari ruang warna XYZ ke L*a*b* dengan persamaan:

$$L^* = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} - 16 & \text{jika } \left(\frac{Y}{Y_n}\right) > 0.008856 \\ 903.3 \left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} & \text{jika } \left(\frac{Y}{Y_n}\right) \leq 0.008856 \end{cases};$$
$$a^* = 500 \left(f\left(\frac{x}{x_n}\right) - f\left(\frac{y}{y_n}\right) \right); \quad b^* = 200 \left(f\left(\frac{x}{x_n}\right) - f\left(\frac{z}{z_n}\right) \right)$$

Nilai x_n , y_n dan z_n memiliki nilai yang dilihat pada persamaan berikut:

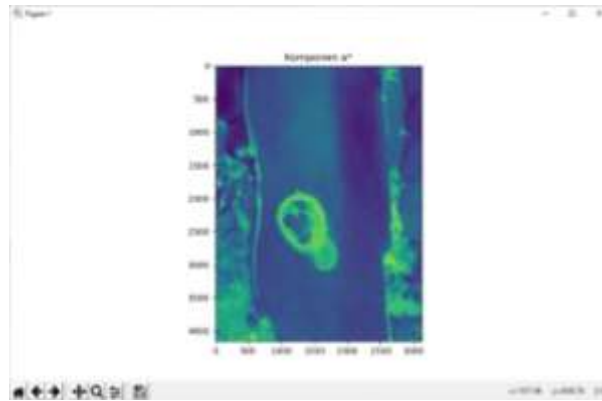
$$[x_n \quad y_n \quad z_n] = [0.950450 \quad 1.000000 \quad 1.088754]$$

Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah proses membagi citra menjadi segmen-segmen berdasarkan homogenitas karakteristik piksel-pikselya. Segmen-segmen ini selanjutnya menjadi unit analisis dalam menghitung nilai value warna. Segmentasi citra menghasilkan “objek” kelompok piksel yang selanjutnya menjadi unit analisis klasifikasi. Tahap segmentasi citra pada penelitian ini yaitu mengambil objek citra yang terkena penyakit saja sehingga bagian yang lain seperti batang dan *background* akan diubah menjadi warna putih. Posisi titik dalam koordinat homogen, semua transformasi geometri dinyatakan dalam bentuk matriks. Setelah itu dicari nilai tertinggi dan terendah pada komponen a^* dan citra asli di *masking*. Citra yang terkena *masking* tersebut akan diubah menjadi warna putih.

HASIL DAN PEMBAHASAN


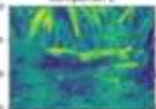
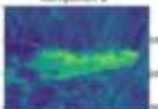
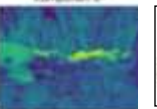



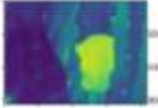
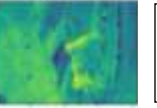


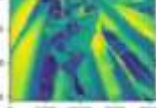
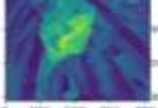
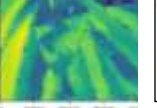


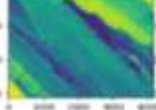
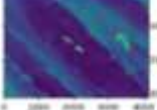
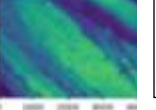

Sebanyak 95 citra dilakukan proses segmentasi yang sebelumnya melalui dua proses yakni akuisisi citra dan pra-proses. Proses akuisisi citra melibatkan citra asli yang memiliki ruang warna RGB. Citra tersebut selanjutnya dibaca dengan format BGR lalu diubah menjadi citra yang memiliki ruang warna $L^*a^*b^*$. Pada ruang warna tersebut akan dibagi menjadi 3 komponen yaitu komponen L^* , komponen a^* dan komponen b^* . Hasil dari proses ini ditunjukkan pada tabel 1 pada kolom hasil pra-proses. Berdasarkan hasil pra-proses tersebut, nilai komponen a^* digunakan untuk melakukan pengambilan objek yang berpenyakit dan yang selanjutnya digunakan sebagai nilai referensi untuk melakukan segmentasi. Untuk mendapatkan nilai a^* dilakukan proses *splitting* sehingga citra ditampilkan per layer. Alasan utama dari digunakannya nilai komponen a^* dikarenakan pada layer ini warna citra yang terkena penyakit terlihat lebih jelas dibandingkan dengan nilai komponen lain seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.


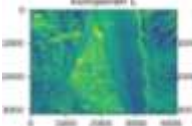
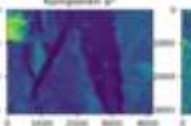
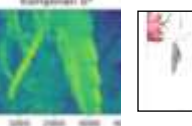


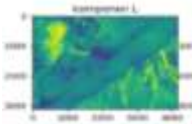
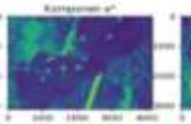
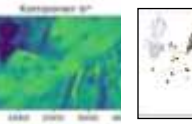


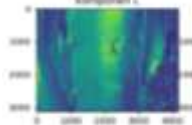
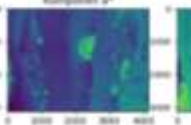
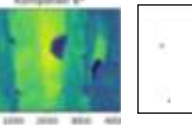


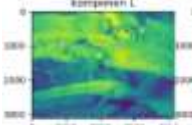
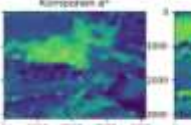
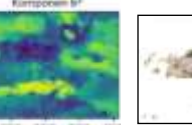


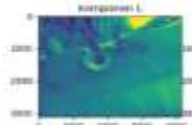
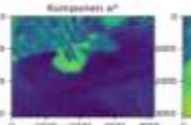
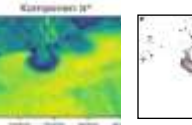



Gambar 3. Proses *Masking* Nilai pada Komponen a*

Proses segmentasi antara objek yang berpenyakit dengan *background* dilakukan dengan cara *masking* atau memberikan nilai batas terendah dan nilai batas tertinggi dari warna komponen a*. Untuk mencari nilai batas tertinggi dan terendah dilakukan dengan cara mengarahkan kursor ke arah citra yang berpenyakit pada plotting citra berkomponen a*. Kemudian pada pojok kanan bawah akan muncul nilai dari warna penyakit yang sudah memiliki nilai komponen a* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Proses ini dilakukan pada semua dataset yang memiliki warna yang terang hingga gelap dan diperoleh nilai tertinggi sebesar 126 dan terendah 30. Citra asli yang masih memiliki ruang warna RGB ditindih dengan citra hasil *masking* tersebut. Citra yang tidak tertindih maka nilainya akan diubah menjadi 255 (putih), sehingga didapatkan hasil segmentasi seperti pada tabel 1.

Tabel 1
 Plotting dari Masing-Masing Proses pada Metode Usulan

Jenis Penyakit	Citra Asli	Hasil Pra-Proses			Citra Segmentasi	Ket.
Busuk Daun						Baik
Busuk Daun						Baik
Busuk Daun						Baik
Cacar						Baik

Jenis Penyakit	Citra Asli	Hasil Pra-Proses			Citra Segmentasi	Ket.
Cacar						Kurang
Cacar						Baik
Serangan serangga						Baik
Serangan serangga						Baik
Serangan serangga						Baik

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan, metode usulan dapat bekerja dengan baik pada proses segmentasi pada penyakit busuk daun dimana dari 28 citra yang diinputkan, metode yang diusulkan dapat mensegmen bagian objek penyakit dengan baik terhadap ke 28 citra tersebut. Sedangkan pada jenis penyakit cacar, dari 34 citra yang terdapat penyakit cacar terdapat 3 citra yang tidak bisa tersegmentasi dengan baik. Pada jenis penyakit yang terkena serangan serangga, terdapat 4 citra juga dari 33 citra yang diolah.



Gambar 4. (a) Cacar, (b) Terkena Serangan Serangga

Gambar 5 di atas merupakan sampel hasil segmentasi yang kurang berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil dari eksperimen yang telah dilakukan menunjukkan bahwa algoritma usulan kurang berjalan dengan baik jika citra yang diolah banyak terkandung *noise* lain seperti terdapat objek buah naga yang memiliki warna yang lebih dominan dibandingkan dengan objek berpenyakit. Selain itu, warna *background* juga

terlihat hampir sama dan terlihat kurang jelas dengan objek yang berpenyakit. Hasil error segmentasi ini didapatkan pada 7 citra pada semua dataset dimana 3 citra pada dataset yang terkena cacar dan 4 citra pada dataset yang terkena serangga. Oleh karena itu, dari 95 citra yang diolah, didapatkan 88 citra yang menunjukkan hasil yang baik, sehingga didapatkan persentase akurasi dari metode yang diusulkan sebesar 92.63%.

SIMPULAN DAN PENELITIAN SELANJUTNYA

Proses segmentasi citra batang buah naga yang berpenyakit busuk batang, cacar dan terkena serangan serangga melalui berbagai proses seperti proses akuisisi citra, pra-proses dan proses segmentasi citra. Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa: 1) Bentuk dan tekstur objek mempengaruhi nilai warna pada bagian tertentu sehingga dalam suatu objek pada citra memiliki intensitas warna dan gelap-terang yang berbeda pada bagian tertentu; 2) Hasil segmentasi belum seluruhnya baik karena beberapa citra masih memiliki warna yang sama dengan sekitarnya; 3) Persentase akurasi sebesar 92.63%, sehingga metode yang diusulkan efektif dapat menyelesaikan permasalahan segmentasi penyakit pada batang buah naga dengan baik berdasarkan karakteristik citra tertentu dimana objek citra yang berpenyakit terlihat mencolok berdasarkan warna. Pada penelitian selanjutnya, akan dilakukan proses identifikasi jenis penyakit tersebut yang melalui proses ekstraksi fitur dan proses pencocokan dengan menggunakan metode *machine learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Connolly, C., & Fliess, T. (1997). A Study of Efficiency and Accuracy in the Transformation from RGB to CIELAB Color Space. *IEEE Transactions on Image Processing*, 6(7), 1046–1048.
- Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Banyuwangi. (2019). *Data Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Banyuwangi*. <https://www.banyuwangikab.go.id/profil/pertanian.html>
- Gesha. (2019). *Banyuwangi Siap Gedor Ekspor Buah Naga Ke Tiongkok*. Retrieved from <https://Tabloidsinartani.Com>. <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/horti/8438-Banyuwangi-Siap-Gedor-Ekspor-Buah-Naga-Ke-Tiongkok>
- Kusanti, J., Penyakit, K., Padi, D., & Haris, A. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Padi Berdasarkan Hasil Ekstraksi Fitur GLCM Interval 4 Sudut. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 03(01), 1–6.
- Mustika Mentari, R.V. Hari Ginardi, & Fatichah, C. (2015). Segmentasi Penyakit Pada Citra Daun Tebu Menggunakan Fuzzy C Means – Support Vector Machine Dengan Fitur Warna a*. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 13(1), 45–52.

- Nurdiyanto, W. (2016). *Tanaman Buah Naga di Banyuwangi Terserang Virus Cacar*. Retrieved from Www.Timesjatim.Com. <https://www.timesjatim.com/berita/6733/tanaman-buah-naga-di-banyuwangi-terserang-virus-cacar>
- Rakhmawati, P. U., Pranoto, Y. M., & Setyati, E. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2018*, 1–8.
- Ratnasari, E. K., Ginardi, R. V. H., & Fatichah, C. (2017). Klasifikasi penyakit noda pada citra daun tebu berdasarkan ciri tekstur dan warna menggunakan segmentation-based gray level co-occurrence matrix dan lab color moments. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(1), 1. Retrieved from <https://doi.org/10.26594/register.v3i1.575>
- Sari, I. P. (2016). Perancangan dan Simulasi Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Color Moments dan GLCM. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (SENIATI)*, 215–220.
- Sodiqin, A. (2018). *Ada Keluhan Tanaman Buah Naga Diserang Penyakit Cacar*. Retrieved from <https://Radarbanyuwangi.Jawapos.Com>. Retrieved from <https://radarbanyuwangi.jawapos.com/read/2018/02/21/51261/ada-keluhan-tanaman-buah-naga-diserang-penyakit-cacar>
- Ulla Delfana Rosiani, Cahya Rahmad, Marcelina Alifia Rahmawati, & Frangky Tupamahu. (2020). Segmentasi Berbasis K-Means Pada Deteksi Citra Penyakit Daun Tanaman Jagung. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 37–42. Retrieved from <https://doi.org/10.33795/jip.v6i3.331>
- Wibowo, A., Widiastuti, A., & Agustina, W. (2011). Penyakit-Penyakit Penting Buah Naga di Tiga Sentra Pertanaman di Jawa Tengah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2), 66–72. Retrieved from <https://doi.org/10.22146/jpti.9816>