

Deteksi Dini Penyakit pada Daun Stroberi Berbasis Pengolahan Citra

Early Detection of Disease in Strawberry Leaves Based on Image Processing

Yulia Sonata^{1*}, Susanto Budi Sulisty², Krissandi Wijaya²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Korespondensi, Email: yuliyungie@gmail.com

ABSTRAK

Masih banyak para petani stroberi yang tidak mengetahui cara atau teknik penanggulangan penyakit yang menyerang daun stroberi, secara umum penyakit yang menyerang daun stroberi baru terdeteksi secara manual dengan mata manusia. Salah satu bidang aplikasi dengan sistem berbasis citra yang digunakan untuk deteksi dini penyakit pada daun stroberi yaitu menggunakan sistem otomatis deteksi dengan menggunakan teknologi komputer canggih seperti bantuan pemrosesan citra untuk mendukung petani mengidentifikasi penyakit pada tahap awal dan memberikan informasi yang bermanfaat (Surya Prabha D,2014). Dengan menggunakan segmentasi dapat memanfaatkan intensitas cahaya dan nilai pixel citra, segmentasi merupakan tahapan awal yang diterapkan pada citra sebelum ke tahap pengenalan objek. Penelitian ini proses segmentasi menggunakan K-Means Clustering. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui deteksi awal penyakit pada daun stroberi (2) menentukan parameter visual yang tepat digunakan untuk deteksi penyakit pada daun stroberi. Pelaksanaan penelitian selama 4 Bulan di Serang Purbalingga, pada Mei 2018 hingga Agustus 2018. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program komputer MATrix Laboratory (Matlab) untuk pengolahan data menggunakan metode segmentasi K-Means Clustering. Berdasarkan hasil penelitian dari ketiga daun tersebut, dapat kita lihat bahwa awal mula daun terserang penyakit pada minggu ke 6 di grafik ke 3, sedangkan di grafik 1 dan 2 daun terserang penyakit di minggu ke 7. Pada dasarnya, luas penyakit semakin membesar setiap minggunya. Namun pada grafik terdapat anomali di minggu ke 10 pada grafik 1 dan 3. Sebenarnya bila diamati dengan mata, luas penyakit di minggu 10 dan 11 meningkat, hanya saja terjadi kesalahan saat pengambilan citra. Pada citra tersebut, intensitas cahaya yang mengenai bagian daun tidak merata, sehingga saat disegmentasi hasilnya tidak sempurna.

Kata kunci: daun stroberi, deteksi dini penyakit, segmentasi, k-means clustering

ABSTRACT

There are still many strawberry farmers who do not know the methods or techniques of disease prevention that attack strawberry leaves, in general the disease that attacks new strawberry leaves is detected manually with the human eye. One field of application with image-based systems used for early detection of diseases in strawberry leaves is to use automatic detection systems using advanced computer technology such as image processing assistance to support farmers to identify disease at an early stage and provide useful information (Surya Prabha D,2014). Using segmentation can utilize light intensity and pixel pixel values, segmentation is the initial stage applied to the image before the object recognition stage. This research segmentation process uses K-Means Clustering. The objectives of this study are (1) to determine the initial detection of disease in strawberry leaves (2) to determine the visual parameters that are appropriate for detection of disease in strawberry leaves. The research was conducted for 4 months in Serang Purbalingga, in May 2018 until August 2018. Data processing was carried out with the help of the MATrix Laboratory (Matlab) computer program for processing data using the K-Means Clustering segmentation method. Based on the results of the study of the three leaves, we can see that the beginning of the disease attacked at week 6 in the 3rd chart, while in graph 1 and 2 the leaves were attacked by disease at week 7. Basically, the area of the disease is getting bigger every week. But on the graph there is an anomaly at week 10 on graphs 1 and 3. Actually, if observed with the eyes, the extent of

the disease at weeks 10 and 11 increases, only there is an error when taking the image. In this image, the intensity of light that is about the leaf portion is not evenly distributed, so that when it is segmented the results are not perfect.

Keywords: *strawberry leaves, early disease detection, segmentation, k-means clustering*

PENDAHULUAN

Stroberi merupakan tanaman buah berupa herba yang ditemukan pertama kali di Chili, Amerika. Salah satu spesies tanaman stroberi yaitu *Fragaria choiloensis* L yang menyebar ke berbagai negara Amerika, Eropa dan Asia. Selanjutnya spesies lain, yaitu *Fragaria vesca* L. lebih menyebar luas dibandingkan spesies lainnya. Jenis stroberi ini pertama kali masuk ke Indonesia. Di Indonesia stroberi dapat tumbuh di daerah pegunungan dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl dan bereproduksi hingga lima kali dalam setahun dengan puncak produksi terjadi pada bulan Juli-Agustus. Stroberi masuk ke Indonesia pada tahun 1980-an dan mulai dibudidayakan pada tahun 1983 di Desa Candi Kuning, Bali dan hingga saat ini tercatat lima lokasi sentra stroberi di Indonesia (Hanif dan Ashari,2013). Daun stroberi dapat bertahan hidup selama 1 hingga 3 bulan, kemudian daun akan kering dan mati (Gayo,2009).

Segmentasi citra merupakan bagian dari proses pengolahan citra. Kegunaan segmentasi yaitu untuk pengambilan informasi dari citra seperti pencarian bagian mesin, pencarian manusia dan pencarian citra yang serupa (Forsyth dan Ponce,2013). Secara umum pendekatan segmentasi citra yang sering digunakan adalah melalui pendekatan intensitas, pendekatan warna dan pendekatan bentuk (Rujikietgumjorn,2008).

Masih banyak para petani stroberi yang tidak mengetahui cara atau teknik penanggulangan penyakit yang menyerang tanaman stroberi, secara umum penyakit yang menyerang daun stroberi baru terdeteksi secara manual dengan mata manusia. Salah satu pendekatan utama tersebut adalah dengan pengamatan mata telanjang. Sehingga terjadi gejala penyakit meluas, seperti bintik-bintik, dan karat daun apabila terlambat dalam penanganan untuk mengobati tanaman tersebut maka tanaman itu akan rusak atau mati dan hasil produksinya menurun, mengakibatkan kerugian yang signifikan baik dalam kualitas maupun kuantitas produk pertanian. Ini dapat menghasilkan dampak negatif pada negara-negara yang perekonomiannya terutama bergantung pada pertanian stroberi. Oleh karena itu deteksi penyakit pada tahap awal sangat penting untuk menghindari kerugian dalam hal kualitas, kuantitas dan keuangan. Dengan adanya image processing deteksi awal berdasarkan parameter visual citra daun harapannya daun stroberi tidak terlambat untuk ditangani apabila terdeteksi penyakit di usia dini. Saat ini pengolahan citra berkembang pesat dengan aplikasi yang cukup luas di berbagai bidang. Salah satu bidang aplikasi adalah sistem berbasis citra yang digunakan untuk deteksi dini penyakit pada daun stroberi yaitu menggunakan sistem otomatis deteksi menggunakan teknologi komputer canggih seperti bantuan pemrosesan citra untuk mendukung petani mengidentifikasi penyakit pada tahap awal dan memberikan informasi yang bermanfaat (Surya Prabha D,2014).

Sejauh ini, penelitian mengenai deteksi dini pada penyakit daun stroberi masih belum banyak dilakukan khususnya pada daun stroberi. Oleh karena itu, penelitian ini fokus untuk mengetahui deteksi awal penyakit pada daun stroberi dengan menggunakan metode k-means clustering. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk deteksi dini penyakit pada daun stroberi, serta parametre visual yang tepat digunakan untuk deteksi dini penyakit pada daun stroberi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital ketelitian 0,0001 g , kamera SLR, termometer bola basah dan termometer bola kering, penggaris, Luxmeter digital

yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya, Laptop, menggunakan Software program (Microsoft Excel, dan MATLAB). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun stroberi, kertas hvs, dan total jumlah sampel citra daun stroberi yang digunakan sebanyak 36 citra.

Metode Penelitian

Pengambilan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra penyakit daun stroberi. Citra yang dikumpulkan hanya penyakit pada daun stroberi. Masing-masing 12 citra untuk setiap kelompok penyakit sehingga total citra yang digunakan sebagai data berjumlah 36 citra.

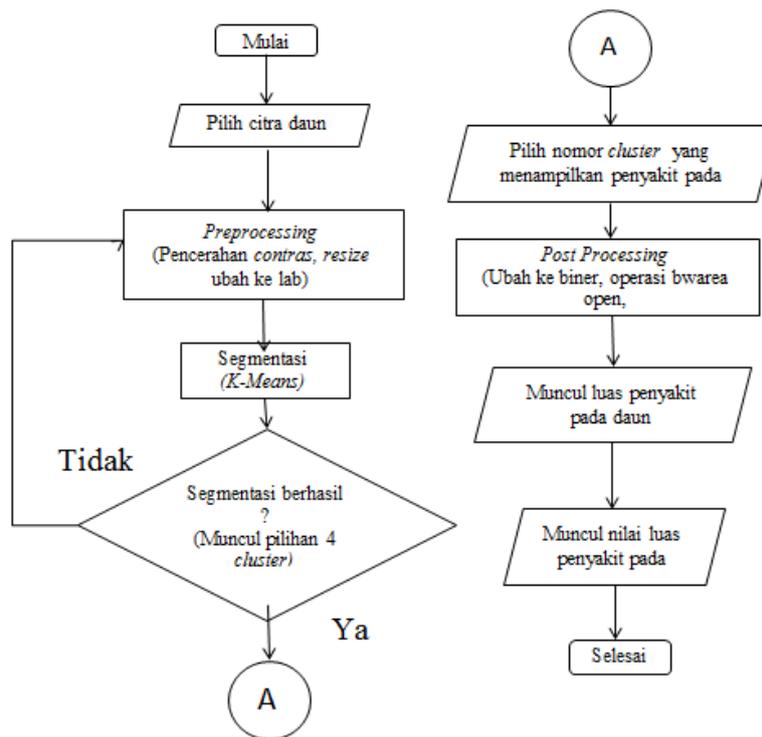
Variabel Pengukuran

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu lingkungan diukur menggunakan termometer bola basah dan termometer bola kering serta intensitas warna citra daun yang terkena penyakit, pengambilan citra diukur menggunakan Luxmeter.

Analisis Data

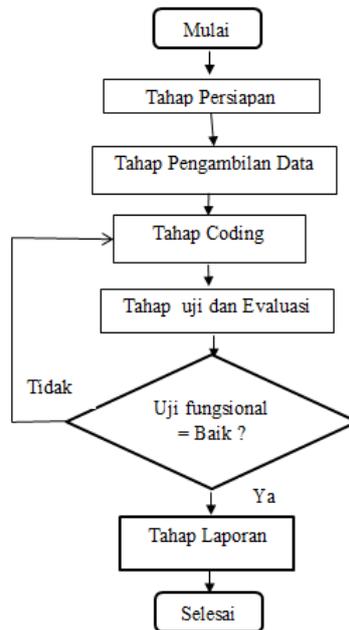
Data yang sudah ada akan dikelompokkan dan dilihat masing-masing penyakit yang menyerang daun stroberi tersebut. Kemudian data yang didapatkan dianalisis berdasarkan pengumpulan data, *preprocessing*, segmentasi, dan menghitung area penyakit.

Tahapan Pengolahan Citra



Gambar 1. Tahapan Pengolahan Citra

Tahapan Penelitian



Gambar 2. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

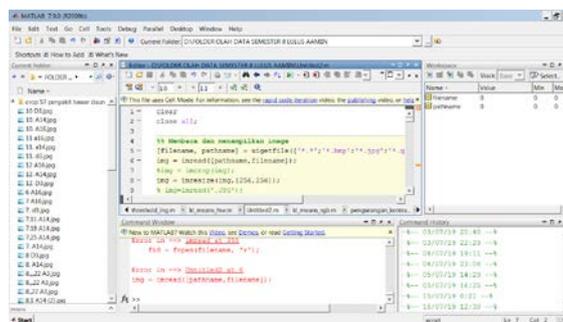
Tahapan Pengolahan Citra

Dalam mendeteksi daun stroberi untuk mempermudah dan membantu para petani maka perlu adanya metode pengolahan citra, sehingga penyakit daun stroberi bisa terdeteksi secepat mungkin dan tingkat kegagalan panen bisa diminimalisir seminimal mungkin. Pada penelitian ini untuk pengolahan citra dari daun stroberi menggunakan metode *K-Means Clustering*, karena metode ini lebih cocok digunakan untuk mengelompokkan objek-objek yang terdapat pada suatu citra dengan mengelompokkannya sesuai dengan jenis warna.

Penyakit pada daun stroberi dapat dideteksi dengan pengolahan citra menggunakan aplikasi Matlab. Penelitian ini menggunakan data berupa citra daun sebanyak 36 citra. Tahapan-tahapan pengolahan citra untuk deteksi dini penyakit pada daun stroberi, dapat dilihat sebagai berikut:

Menjalankan Program

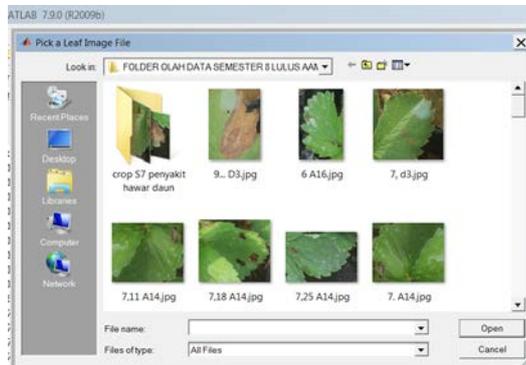
Untuk membuka aplikasi matlab langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan membuka aplikasi matlab maka akan langsung muncul tampilan yang ada di aplikasi matlab, lalu klik *run* untuk memilih citra yang akan ditampilkan di aplikasi matlab tersebut.



Gambar 3. Menjalankan Program

Memilih gambar

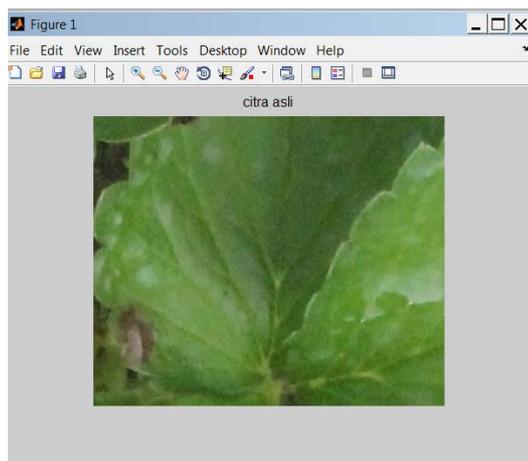
Setelah di *running* maka akan muncul pilihan gambar yang akan dipilih, lalu klik *open* untuk menampilkan citra ke dalam aplikasi.



Gambar 4. Pilih gambar

Membaca dan menampilkan original image

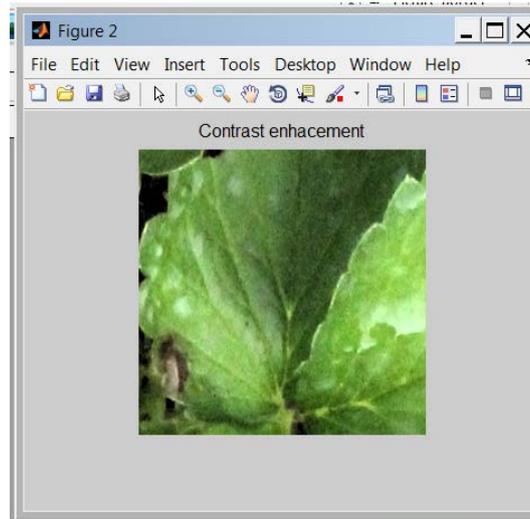
Gambar dibawah ini yang akan ditampilkan dan dilihat, gambar ini menunjukkan citra awal.



Gambar 5. Original Image

Hasil citra yang sudah diperbaiki kualitas kontrasnya

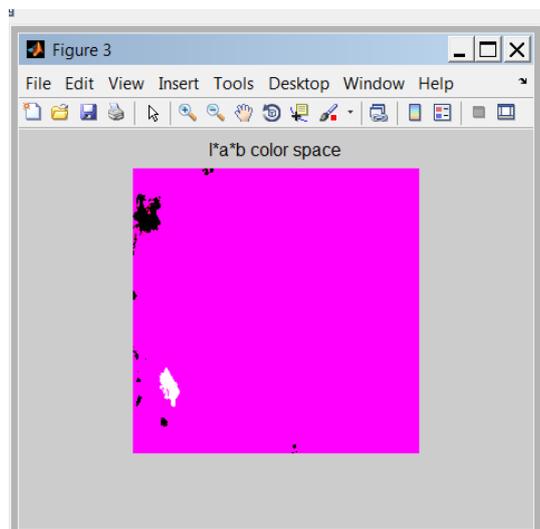
Program ini untuk mengubah original *image* menjadi citra yang sudah diperbaiki kontrasnya. Kecerahan gambar (*image Brightness*) dapat diperbaiki dengan menambahkan atau mengurangi sebuah konstanta kepada atau dari setiap pixel didalam citra. Nilai pixel hasil perubahan mungkin lebih kecil atau sama dengan derajat keabuan minimum (0) atau lebih besar sama dengan derajat keabuan maksimum. Karena itu, pixel tersebut perlu dilakukan *clipping* ke nilai keabuan minimum atau ke nilai keabuan maximum (Munir,2004). Penajaman citra bertujuan untuk memperjelas tepi pada objek didalam citra (Munir,2004). Peningkatan kualitas citra merupakan salah satu proses awal dalam peningkatan citra. Peningkatan citra diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang kurang baik.



Gambar 6. *Contras enhancement*

Citra rgb ke lab

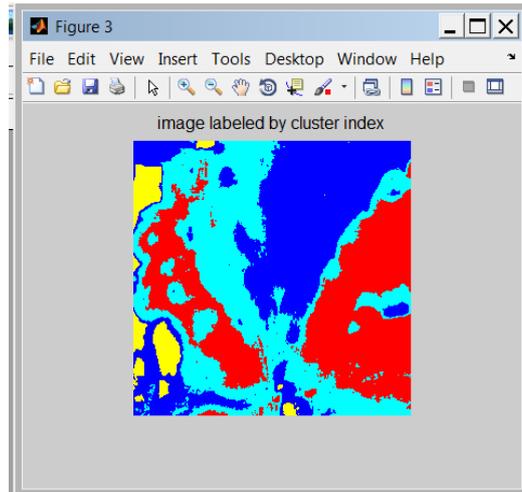
Mengkonversi ruang warna citra yang semula berada pada ruang warna RGB menjadi ruang warna $L^*a^*b^*$. Pada proses ini original *image* yang memiliki pola RGB dikonversi menjadi ruang warna $L^*A^*B^*$ dimana L^* menunjukkan Light/terang, a^* adalah koordinat merah/hijau, dan b^* adalah koordinat kuning/biru . Delta atau perbedaan untuk $L^*(\Delta L^*)$, $a^*(\Delta a)$ dan $b^*(\Delta b^*)$ bisa positif (+) atau negatif (-).



Gambar 7. L^*a^*b color

Segmentasi k-means clustering

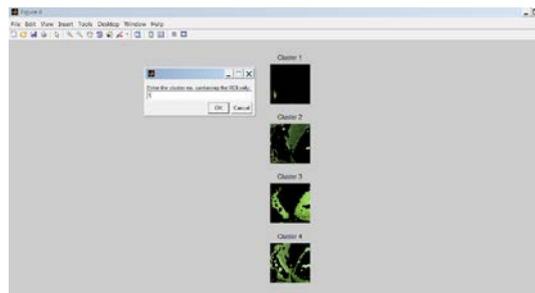
Pada proses ini citra yang sudah dikonversi menjadi citra L^*AB^* dilakukan *clustering* dengan masukan berupa komponen a dan b dari citra l^*a^*b . Jumlah cluster yang yang digunakan adalah 4. Adapun penjelasan dari warna dibawah ini yaitu, warna biru tua melambangkan warna hijau muda pada citra awal., warna biru muda melambangkan warna putih pada citra awal, warna kuning melambangkan warna hijau ketuaan pada citra awal, warna merah melambangkan warna coklat pada citra awal.



Gambar 8. Image labeled by cluster index

Menampilkan dan memilih *cluster*

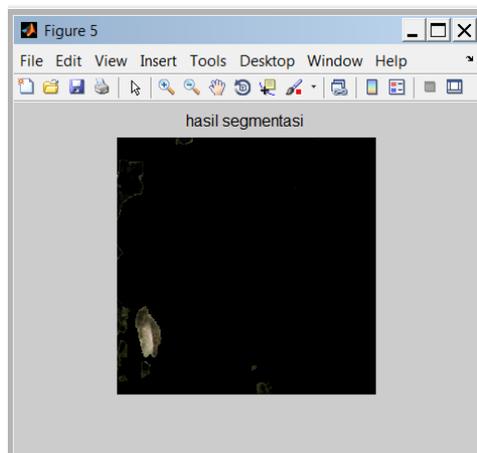
Pada proses ini muncul 4 buah citra hasil *cluster* dengan urutan *cluster* 1,2,3,4 yang munculnya *random* dan tidak selalu seperti yang terlihat pada gambar, maka dari itu diperlukan *inputan* dari kita untuk memasukan pilihan *cluster* mana yang tepat dari keempat hasil *cluster* tersebut.



Gambar 9. Cluster

Menampilkan hasil segmentasi pada *cluster* yang dipilih

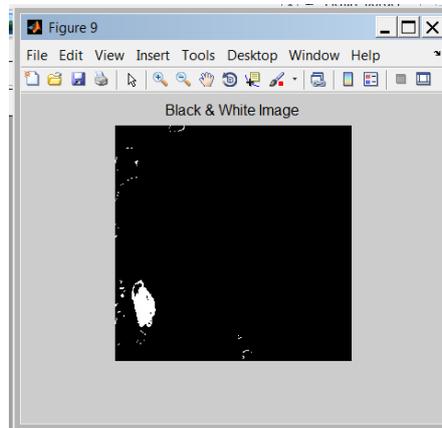
Pada proses ini citra yang dihasilkan dari pemilihan klustering ditampilkan pada gambar dibawah ini. Dapat kita lihat bahwa klustering dengan warna coklat, sebagai penyakit pada daun stroberi.



Gambar 10. Hasil segmentasi

Ubah ke citra biner

Tujuan merubah ke citra biner yaitu untuk mempermudah menghitung variabel luas penyakit pada daun. Karena biner memiliki nilai 1 untuk objek penyakit dan 0 untuk yang bukan penyakit.

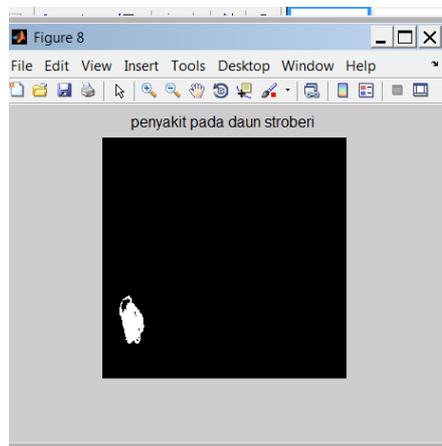


Gambar 11. black and white image

Eliminasi Noise

Pada citra biner masih terlihat *noise*. Oleh karena itu, diperlukan operasi bw area open untuk menghilangkan *noise*. Objek yang terdeteksi memiliki nilai dalam rentang 100 sampai 1000, nilai rentang tersebut yang paling optimal dikarenakan apabila Bw1 terlalu besar dan nilai Bw2 terlalu kecil maka *noise* yang didapat terlalu banyak yang terdeteksi, apabila Bw1 terlalu kecil dan Bw2 terlalu besar maka objek penyakit tidak terdeteksi.

Setelah itu peneliti menampilkan luas penyakit dengan *regionprops* Munculnya luas objek penyakit, lalu catat nilai penyakit ke *excell*. Analisis nilai luas ditampilkan ke bentuk grafik dari minggu 1 sampai minggu ke 12.



Gambar 12. Penyakit pada Daun Stroberi

Luas Penyakit Leaf Blight Pada Daun Stroberi

Daun stroberi yang terkena penyakit *leaf blight* memiliki ciri-ciri munculnya bintik-bintik berwarna ungu yang berkembang menjadi coklat, lalu disekitar bintik meluas daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan. Daun yang tua menjadi suram dan tumbuh merana kemudian mati (gugur). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 3 buah daun sebagai objek pengamatan, masing-masing daun difoto seminggu sekali selama 12 minggu. Jadi total citra yang digunakan pada penelitian ini ada 36 citra. Daun yang terkena penyakit akan terdeteksi luas penyakitnya yang disajikan pada tabel dan grafik sebagai berikut.

Tabel 1.
 Area penyakit pada daun stroberi 1

Minggu	Luas (Pixel)	luas (cm ²)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	326	53,1
8	6665	1085,89
9	17486	2848,9
10	10096	1644,89
11	22526	3670,7
12	29047	4732,5

Tabel 2.
 Regresi Area Penyakit Pada Daun Stroberi

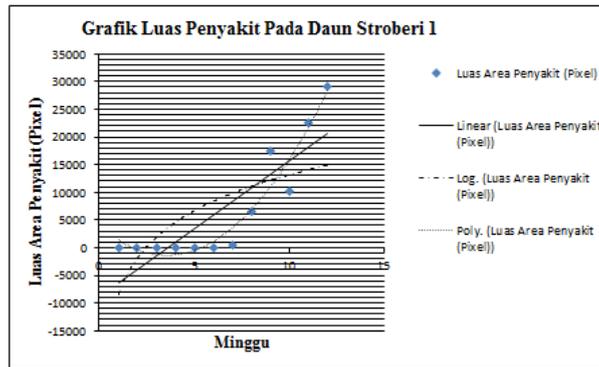
Regresi	R ²	Persamaan Regresi
Regresi linear	0,7243	$y = 2449,9x - 8745,6$
Regresi log	0,4654	$y = 9368,1 \ln(x) - 8424,6$
Regresi Ploynomial	0,92	$y = 416,8x^2 - 2968,5x + 3897,4$

Tabel 3.
 Area penyakit pada daun stroberi 2

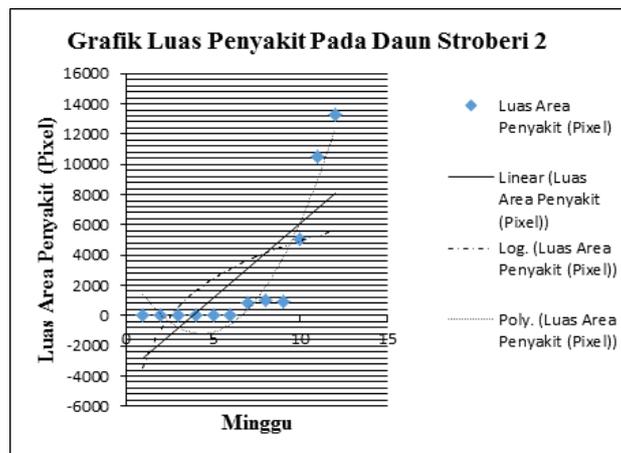
Minggu	Luas (Pixel)	Luas cm ²
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	794	129,7
8	987	160,8
9	902	146,95
10	5036	820,5
11	10481	1707,6
12	13308	2168,2

Tabel 4.
 Regresi Area Penyakit Daun 2

Regresi	R ²	Persamaan Regresi
Regresi linear	0,6088	$y = 993,83x - 3834,2$
Regresi log	0,3596	$y = 3643,6 \ln(x) - 3443,1$
Regresi Ploynomial	0,09173	$y = 231,58x^2 - 2016,7x + 3190,5$



Gambar 13. Luas penyakit pada daun stroberi 1.



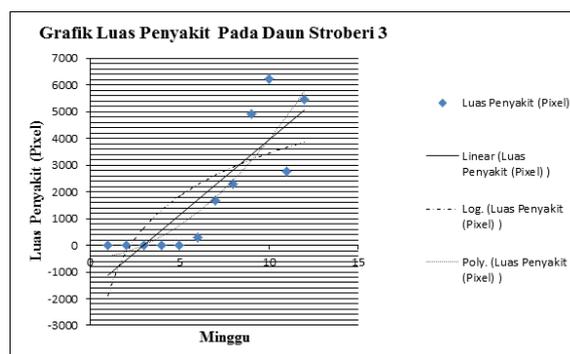
Gambar 14. Luas Penyakit Pada Daun Stroberi 2

Tabel 5.
 Area penyakit pada daun stroberi 3

Minggu	Luas (Pixel)	Luas cm ²
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	296	48,2
7	1686	274,9
8	2290	373,9
9	4915	800,8
10	6222	1013,7
11	2785	453,7
12	5466	890,5

Tabel 6. Regresi Area penyakit pada daun stroberi 3

Regresi	R ²	Persamaan Regresi
Regresi linear	0,7358	$y = 564,97x - 1700,6$
Regresi log	0,5432	$y = 2315,6 \ln(x) - 1885,2$
Regresi Ploynomial	0,769	$y = 39,246x^2 - 54,764x + 510,14$



Gambar 15. Luas Penyakit Pada Daun Stroberi 3

Dari ketiga daun tersebut, dapat kita lihat bahwa awal mula daun terserang penyakit pada minggu ke 6 untuk daun 3, dan minggu ke 7 untuk daun 1 dan 2. Pada dasarnya, luas penyakit semakin membesar setiap minggunya. Namun pada grafik terdapat anomali di minggu ke 10 pada daun 1 dan minggu ke 11 pada daun 2. Sebenarnya bila diamati dengan mata, luas penyakit minggu 10 dan 11 meningkat, hanya saja terjadi kesalahan saat pengambilan citra. Pada citra tersebut intensitas cahaya yang mengenai bagian daun tidak merata, sehingga saat disegmentasi hasilnya tidak sempurna.

Solusi untuk para petani stroberi agar lebih memahami dan mencegah penyakit meluas, apabila sudah terjadi tanda-tanda penyakit pada daun yang sudah terdeteksi dengan penyakit maka langsung segera di tangani. Apabila tidak ditangani maka penyebarannya akan meluas dan mengakibatkan daun tersebut mati berguguran).

KESIMPULAN

Deteksi dini penyakit dapat diperoleh dari 3 buah daun sebanyak 36 citra. Hasil segmentasi terbaik ditunjukkan pada jumlah cluster 4, karena pada citra hasil clustering menunjukkan penayangan batas warna yang jelas. Luas penyakit pada daun stroberi menggunakan metode k-means clustering menunjukkan hasil yang baik untuk mendeteksi dini penyakit pada daun stroberi sehingga menghasilkan nilai luas area penyakit pada daun stroberi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adanikid. (2008). *Bertanam Strawberrie*. <http://www.feedmap.net/>. Diakses 21 Desember 2015.
- Agustin, M., dan Toni P. (2012). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 02.
- BAPPENAS. (2000). *Tentang Stroberi (Fragaria chiloensis L / F. vesca L.)*. <http://www.ristek.go.id/> Diakses 28 juli 2016.
- Berry S. (2011). *Genetics of Strawberry Plant*. <http://strawberryplant.org>. Diakses Februari 2014.
- Gunawan, L.W. (1996). *Stroberi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 81 halaman.
- Hanif, Z. dan H.Ashari. (2013). *Sebaran Stroberi (Fragaria x ananassa) di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Kota Batu. P.1-16.
- Harvey, C.A., Rakotobe, Z.L., Rao, N.S., Dave, R., Razafimahatratra, H. Rabarijohn R.H. (2014). *Extreme vulnerability of smallholder farmers to agricultural risk and climate change in madagaskar*. *Philos. Trans. R Sok. Lond Biol.* <https://nasa88.wordpress.com/2012/06/30/hama-dan-penyakit-tanaman-strawberry>.

- Huang, M., dan Yung-Yang, H. (2012). Fetal Distress Prediction Using Discriminant Analysis, Decision Tree, and Artificial Neural Network. *Journal of Biomedical Science and Engineering, Vol 5, No.9*.
- International *Journal of Life Sciences Research* ISSN 2348-3148 (online) Vol. 5, Issue 4, pp: (120-124), Month: October - December 2017, Available at: www.researchpublish.com.
- International *Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 6, Issue 2, February 2016 74 ISSN 2250-3153
- Jong, S. J. (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Andi, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Excel Link*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Phadikar S, Sil J. (2008). *Rice Disease Identification using Pattern Recognition Techniques, Proce of 11th Int Conf on Comp and Inf Tech*, ICCIT, Khulna, Bangladesh, IEEE 420-423.
- Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Andi, Yogyakarta.
- Surya Prabha D, Satheesh Kumar J. (2014). Study on Banana Leaf Disease Identification Using Image Processing Methods. *Int Jour of Res in Comp Sc and Inf Tech IJRCSIT* 2(A): 89-94.
- Sutojo, T. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Andi Offset, Yogyakarta.
- UNEP (2013). *Smallholders, Food Security, and the Environment. Rome : International Found for Agricultural Development (IFAD)*.
- Winiarti, S. (2005). Diktat Kuliah Artificial Intelligence, Teknik Informatika UAD, Yogyakarta.
- Wuryandari, M. D. (2012). Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Dan *Learning Vector Quantization* Pada Pengenalan Wajah. *Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA). Edisi I, Volume 1*.