

**Pendugaan Intensitas Serangan Penyakit Blas pada Tanaman Padi Melalui Pendekatan Citra NDVI
(Normalized Difference Vegetation Index)**

Estimation of Blast Disease Attack Intensity on Rice Plant through NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Image Approach

I Made Prasetia Candra Andika, I Made Anom S. Wijaya, Ida Bagus Putu Gunadnya.

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

E-mail: candra.andika17@gmail.com

Abstrak

Penyakit blas merupakan salah satu penyakit yang berbahaya bagi tanaman padi. Penyakit ini bisa menyerang di setiap fase pertumbuhan. Perhitungan intensitas serangan penyakit blas saat ini masih dilakukan secara manual. Diperlukan pengembangan teknologi dalam pendugaan intensitas serangan penyakit blas melalui citra NDVI. Penelitian ini bertujuan untuk (1) untuk mendapatkan ketinggian foto udara NDVI terbaik, (2) untuk mendapatkan umur tanaman padi dengan intensitas serangan penyakit blas tertinggi, (3) untuk mendapatkan hubungan antara intensitas serangan penyakit blas dengan nilai NDVI tanaman padi. Penelitian ini menggunakan *Drone DJI Phantom 4* dengan lensa NDVI. Pengolahan data menggunakan *Web Drone Deploy* dan *software Arc Gis 10.3*. Berdasarkan dari hasil analisis, detail terbaik dari pembesaran 200% mendapatkan akuisisi ketinggian dari citra NDVI adalah 20 meter dengan ukuran piksel 1,4732 cm/pixel. Pertumbuhan intensitas serangan penyakit blas tertinggi terjadi pada umur 98 hari setelah tanam. Hubungan antara intensitas serangan penyakit blas dengan nilai NDVI memiliki koefisien determinasi sebesar 0,986. Persamaan regresi didapatkan dalam penelitian ini adalah $y = -23345x^3 + 21191x^2 - 6416,8x + 665,07$ dengan akurasi sebesar 91,74%.

Kata Kunci: *Intensitas serangan, NDVI, Pendugaan, Penyakit blas.*

Abstract

Blast is one of disease that is dangerous for rice plants. This disease can attack in every phase of growth. Calculation of the intensity of blast disease attacks is still done manually. Technology development is needed in estimating the intensity of blast disease attacks through NDVI imagery. This study purpose (1) to get the best NDVI aerial photo altitude, (2) to get the age of rice plants with the highest attack intensity of blast disease, (3) to get a relationship between the intensity of blast disease and the NDVI value of rice plants. This study use *Drone DJI Phantom 4* with lens NDVI. Processing data using *Web Drone Deploying* and *Arc Gis 10.3 software*. Based on the analysis results, the best detail of 200% zooming results obtained altitude of the NDVI image acquisition that is 20 m with pixel density of 1,4732 cm/pixel. The highest intensity of blast disease attacks occurs at the age of 98 days after planting. The relationship between the intensity of blast disease and NDVI value has a determination coefficient of 0.986. The regression equation obtained in this study is $y = -23345x^3 + 21191x^2 - 6416,8x + 665,07$ with an estimated accuracy of 91,74%.

Keywords: *attack intensity, blast disease, estimated, NDVI.*

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman penghasil beras yang banyak ditanam oleh para petani di Indonesia. Menurut data dari FAO (*Food and Agriculture*

Organization), pada tahun 2015 Indonesia berada di posisi ketiga setelah India dan China sebagai negara penghasil beras di dunia dengan jumlah produksi beras sebesar 75,6 juta ton. Meskipun Indonesia sebagai negara produsen beras terbesar urutan ketiga

di dunia, tetapi sering dijumpai beberapa permasalahan dalam melakukan pembudidayaan tanaman padi. Permasalahan yang sering dialami yaitu perubahan iklim dan hama penyakit yang menyerang tanaman padi (Sudarmo, 1990). Khususnya di Provinsi Bali, penyakit blas merupakan salah satu penyakit yang paling banyak menyerang tanaman padi. Menurut data dari Unit Pelaksanaan Teknis Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPT. BPTPH), pada tahun 2012 sampai dengan 2017 tercatat penyakit blas memiliki luas serangan sebesar 4.533,66 ha. Secara visual penyakit blas susah untuk dideteksi, diperlukan ketelitian dalam mengidentifikasi penyakit ini. Penyakit ini berbahaya bagi tanaman padi karena bisa menurunkan produksi sampai 50 persen gabah basah (Sudarmo, 1990). Penyakit ini menginfeksi pada semua fase pertumbuhan dari fase vegetatif hingga generatif. Pada fase vegetatif penyakit ini menyerang daun, sedangkan pada masa generatif bagian yang terserang adalah tangkai atau leher malai yang sering disebut penyakit blas leher. Penyakit blas yang menyerang daun akan tampak bercak yang bentuknya seperti mata, lonjong dengan kedua ujungnya meruncing (Sudarmo, 1990).

Perhitungan intensitas serangan penyakit yang saat ini digunakan masih manual. Perhitungan intensitas penyakit dibagi menjadi dua yaitu kerusakan mutlak dan kerusakan tak mutlak. Dalam perhitungan skala besar intensitas serangan penyakit memerlukan banyak tenaga dan waktu yang cukup lama dalam mengidentifikasi penyakit. Hal ini akan menyebabkan keterlambatan penanganan bagi tanaman yang terserang penyakit, sehingga akan memperluas penyebaran penyakit. Metode perhitungan intensitas serangan penyakit blas yang akan dikembangkan melalui pendugaan hasil nilai NDVI lahan terserang penyakit blas.

NDVI adalah suatu indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan tanaman dalam mengecek tingkat kesehatan dari suatu tanaman. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara *band* merah dan *band Near Infrared* (NIR) yang telah lama digunakan sebagai keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997). Pada tanaman sehat prinsip kerja NDVI yaitu sinar NIR akan dipantulan oleh tanaman dan akan menyerap sinar merah yang digunakan untuk melakukan fotosintesis, sedangkan untuk tanaman yang sedang sakit akan memantulkan sinar NIR dan sinar merah. Penggunaan kedua *band* ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka dan air (Virma, 2013).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Subak Uma dalam, Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi dan Subak Uma Jaba, Desa Denbantas, Kecamatan Tabanan. Penelitian ini dilakukan pada bulan agustus – oktober 2018.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dari penelitian ini adalah petakan sawah dari padi varietas unggul yang terserang penyakit blas, pada fase generatif padi yang berusia 84 – 105 hari setelah tanam dengan jumlah sampel 64 titik yang terserang penyakit blas.

Alat-alat yang yang digunakan dalam melakukan penelitian ini meliputi akuisisi citra dan alat pengolahan citra serta alat ukur. Alat akuisisi citra yang digunakan yaitu drone DJI Phantom 4 yang dilengkapi sensor 12 MP (*Mega Pixel*) dengan lensa NDVI. Alat pengolahan citra yang digunakan berupa Laptop Acer Aspire 4739, dengan spesifikasi sebagai berikut : *intel core i3 processor*, RAM 6 GB, *Hard disk* 500 GB yang dilengkapi dengan aplikasi *Arc. Gis* 10.3 dan *Web Drone Deploy*. Alat ukur yang digunakan adalah *light meter*, GPS dan papan skala 50 x 100 cm.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yaitu pengambilan foto udara dari berbagai ketinggian, analisis ketinggian terbaik, perhitungan intensitas serangan penyakit blas, penentuan umur intensitas serangan penyakit blas tertinggi, pengolahan data, analisis regresi, validasi. dan kategori intensitas serangan berdasarkan nilai NDVI.

Pengambilan Foto Udara dari Berbagai Ketinggian

Pengambilan foto udara dilakukan pada tiga ketinggian yaitu 20 meter, 40 meter dan 60 meter. Pengambilan foto udara dilakukan dengan mode *waypoint* pada *WEB drone deploy*. Akuisisi dilakukan pada cuaca cerah dengan intensitas cahaya pada kisaran 20.000 – 60.000 lux (Santika, 2016). Akuisisi foto udara dilakukan pada pukul 07.30 – 10.30.

Analisis Ketinggian Terbaik

Foto udara yang telah didapatkan akan dilakukan proses *mosaicking* sebelum dianalisis. Proses *mosaicking* dilakukan pada *Web Drone deploy*. Analisis yang digunakan untuk menentukan ketinggian terbaik yaitu analisis ukuran piksel dan analisis visual. Analisis ukuran piksel dinilai berdasarkan ukuran piksel dari setiap ketinggian. Analisis visual dilakukan dengan melakukan pembesaran citra (*zooming*) sebesar 200% agar

mengetahui detail kerapatan gambar yang didapatkan dari tiap ketinggian.

Penentuan Umur Intensitas Serangan Penyakit Blas Tertinggi

Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada padi yang berumur 84 – 105 hari setelah tanam. Pengambilan sampel pada umur tersebut dilakukan berdasarkan penemuan serangan penyakit blas pada umur tersebut. Sampel serangan penyakit blas yang diambil pada setiap petak akan dibagi menjadi tiga titik serangan. Pada setiap titik serangan akan diambil sebanyak 10 rumpun tanaman padi. Perhitungan intensitas serangan penyakit blas menggunakan rumus kerusakan tak mutlak. Pengambilan intensitas serangan dilakukan setiap minggu untuk mengetahui umur intensitas serangan tertinggi.

$$I = \frac{\sum_{i=0}^Z [n_i \times v_i]}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan (%)

n_i = Jumlah sampel yang terserang

v_i = Nilai skala kerusakan

N = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang diamati

Z = Nilai skala kerusakan tertinggi

Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan yaitu menghitung nilai NDVI dari setiap titik koordinat pengambilan sampel. Data yang diolah merupakan data yang memiliki ketinggian terbaik dan umur intensitas serangan tertinggi. Perhitungan nilai NDVI dilakukan pada aplikasi Arc Gis 10.3. Proses perhitungan nilai NDVI pertama dilakukan dengan mengunggah citra pada aplikasi. Merubah jenis band berdasarkan jenis gelombang warna yang digunakan dan memasukan titik koordinat pengambilan sampel. Perhitungan nilai NDVI dilakukan pada *image analysis*.

Analisis Regresi

Setelah data telah didapat dilakukan proses analisis regresi untuk mendapatkan persamaan antara intensitas serangan penyakit dengan nilai NDVI. Berdasarkan analisis regresi tersebut, maka diperoleh model persamaan yang selanjutnya digunakan untuk pendugaan intensitas serangan penyakit blas tanaman padi.

Validasi

Tujuan dari validasi adalah untuk mengetahui presentase nilai *error* yang didapatkan oleh sistem pendugaan intensitas serangan penyakit blas pada

tanaman padi. Validasi data diukur dengan menggunakan metode RMSE (*Root Mean Squared Error*)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{pengukuran} - x_{pendugaan})^2}{n}} \times 100\%$$

Keterangan :

RMSE = *Root mean Squared Error* (%)

n = Jumlah data

Kategori Intensitas Serangan Berdasarkan Nilai NDVI

Klasifikasi rentang nilai NDVI dilakukan untuk menentukan rentang nilai NDVI berdasarkan kategori intensitas serangan penyakit. Kategori intensitas serangan yaitu ringan, sedang, berat dan puso. Rentang nilai NDVI didapatkan melalui perhitungan persamaan pendugaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Ketinggian Terbaik

Penentuan ketinggian terbaik dalam pengambilan foto udara NDVI merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Ketinggian pengambilan foto udara akan mempengaruhi kualitas foto dan lama pengambilan foto udara. Pada penelitian yang telah dilakukan, diberlakukan tiga ketinggian yaitu 20 m, 40 m dan 60 m dari permukaan tanah. Penentuan ketinggian terbaik dalam pengambilan citra NDVI penting dilakukan untuk dijadikan panduan dalam melakukan pengambilan citra NDVI. Terdapat beberapa tahapan dalam penentuan ketinggian terbaik yaitu akuisisi citra, *mosaicking* citra dan penentuan kualitas foto udara pada berbagai ketinggian.

Akuisisi Citra

Proses akuisisi citra udara dilakukan pada berbagai ketinggian yaitu 20 m, 40 m dan 60 m di atas permukaan tanah. Dalam proses akuisisi citra diperlukan pembuatan *waypoint* pada *WEB drone deploy* untuk mempermudah proses pengambilan foto udara. *Waypoint* pengambilan citra NDVI bisa dilihat pada Gambar 1.

Lama pengambilan foto udara tergantung dari luas lahan yang diambil. Semakin luas lahan yang akan diambil maka semakin lama pengambilannya.



Gambar 1. Waypoint Pengambilan citra NDVI

Mosaicking Citra

Mosaicking pada penelitian ini menggunakan WEB *Drone deploy*. Proses *mosaicking* citra dilakukan dengan cara meng-*input* file akuisisi citra pada situs *Drone deploy*. Lama proses *mosaicking* tergantung dari besar size file yang akan digabungkan. Semakin besar size foto maka akan semakin lama proses *mosaicking*.



Gambar 2. Proses *mosaicking* data citra NDVI

Proses *mosaicking* data citra NDVI pada WEB *drone deploy* dapat dilihat pada Gambar 2. Foto udara hasil akuisisi akan secara otomatis tersusun berdasarkan titik koordinat dari waypoint yang telah tersimpan. File yang telah selesai di *mosaicking* dapat langsung diunduh melalui *e-mail* akun *dronedeploy*. Tipe file yang tersimpan merupakan file *Geotiff* atau *Tif*. *Geotiff* atau *Tif* merupakan format file GIS (*Geographic Information System*) yang tersimpan koordinat – koordinat beserta metadata. File *Geotiff* umumnya memiliki ukuran file lebih besar dibandingkan dengan jenis file jpg, png dan gif.

Kualitas Foto Udara Pada Berbagai Ketinggian

Ketinggian pengambilan foto udara akan mempengaruhi kualitas foto dan lama pengambilan foto udara. Kualitas foto akan mempengaruhi detail informasi geospasial yang terdapat didalam citra, sehingga diperlukan penentuan ketinggian terbaik dalam pengambilan citra NDVI. Dalam penentuan ketinggian citra NDVI terbaik terdapat beberapa hal yang harus diperhitungkan yaitu ukuran piksel citra dan analisis visual.

Ketinggian pengambilan foto udara akan mempengaruhi kualitas foto dan lama pengambilan foto udara. Kualitas foto akan mempengaruhi detail informasi geospasial yang terdapat didalam citra, sehingga diperlukan penentuan ketinggian terbaik dalam pengambilan citra NDVI. Dalam penentuan ketinggian citra NDVI terbaik terdapat beberapa hal yang harus diperhitungkan yaitu ukuran piksel citra dan analisis visual.

Tabel 1

Ukuran piksel citra NDVI dan lama pengambilan foto udara

No.	Ketinggian (meter)	Ukuran piksel citra NDVI (cm/piksel)	Lama pengambilan foto udara (menit/ha)
1	20	1,4732	8,20
2	40	2,032	2,74
3	60	2,1082	1,68

Ukuran piksel citra NDVI dan lama pengambilan foto udara untuk setiap ketinggian mendapatkan hasil yang berbeda. Ukuran piksel citra dan lama pengambilan foto udara dari berbagai ketinggian dapat dilihat pada tabel 1. Citra dengan kerapatan yang baik mempunyai jumlah piksel yang banyak. Semakin kecil ukuran piksel maka semakin banyak jumlah piksel pada citra. Pada ketinggian 20 meter mendapatkan ukuran piksel sebesar 1,4732 cm/piksel dengan lama waktu 8,20 menit/ha. Ketinggian 40 meter mendapatkan ukuran piksel sebesar 2,032

cm/piksel dengan lama waktu 2,74 menit/ha. Ketinggian 60 meter mendapatkan ukuran piksel sebesar 2,1082 cm/piksel dengan lama waktu 1,68 menit/ha. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa ketinggian 20 meter mendapatkan kerapatan citra yang terbaik dengan ukuran piksel terkecil dalam pengambilan citra NDVI tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan ketinggian 40 meter dan 60 meter. Hal ini terjadi karena semakin tinggi pengambilan gambar maka semakin luas lahan yang bisa ditangkap oleh sensor kamera sehingga

membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan oleh ketinggian yang lebih rendah. Pengamatan visual hasil citra NDVI dianalisis detailnya melalui proses *zooming* 200%. Setelah proses *zooming* didapatkan citra paling jelas detailnya yaitu pada ketinggian 20 meter, adapun hasil dari proses *zooming* dapat dilihat pada Tabel 2. Pada

ketiga ketinggian berbeda dapat disimpulkan ketinggian 20 meter menghasilkan foto udara dengan detail foto paling jelas dibandingkan dengan ketinggian 40 dan 60 meter. Hasil foto udara dengan ketinggian 20 meter dianggap memiliki kualitas detail yang lebih baik secara visual.

Tabel 2 Hasil sebelum dan setelah *zooming* 200% citra NDVI

Keterangan	Ketinggian 20 meter	Ketinggian 40 meter	Ketinggian 60 meter
Sebelum <i>zooming</i> 200%			
Setelah <i>zooming</i> 200%			

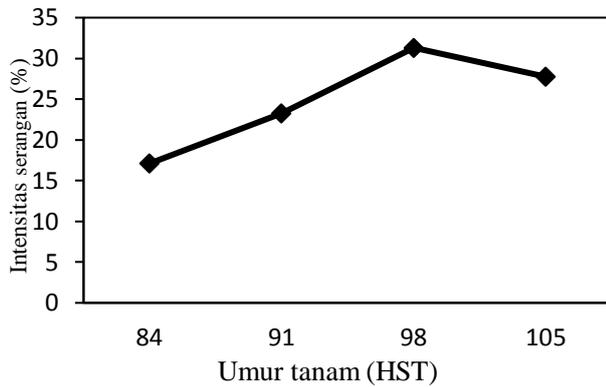
Penentuan Umur Intensitas Serangan Penyakit Blas Tertinggi

Serangan penyakit blas bisa terjadi di setiap fase perkembangan tanaman padi. Infeksi pada daun setelah fase anakan maksimum biasanya hanya menyebabkan sedikit kehilangan hasil, namun infeksi pada awal pertumbuhan sering menyebabkan tanaman puso, terutama jika ditanam varietas rentan (Yulianto dan Subiharta 2009). Serangan blas yang ditemukan terjadi pada fase generatif pada umur tanam 84 hari setelah tanam (HST). Pertumbuhan blas dapat menyerang pada setiap stadia perkembangan tanaman padi mulai dari vegetatif awal, vegetatif akhir dan generatif dengan intensitas

kejadian yang berbeda-beda (Santika dan Sunaryo, 2008). Pertumbuhan intensitas serangan penyakit blas dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengamatan pertumbuhan intensitas serangan penyakit blas pada tanaman padi dimulai umur 84 – 105 hari setelah tanam. Pengamatan dilakukan setiap 7 hari hingga umur padi mencapai 105 HST. Serangan penyakit blas ditemukan pada umur 84 HST dengan intensitas serangan sebesar 17,11%. Titik puncak pada grafik pertumbuhan intensitas serangan terjadi pada umur 98 HST dengan persentase serangan intensitas sebesar 31,3%. Peningkatan persentase intensitas yang begitu signifikan karena terdapatnya tumbuhan rumput gajah disekitar lokasi

penelitian, dimana rumput gajah merupakan salah satu inang dari *P.oryzae* (Ou,1985) Penurunan intensitas mulai terjadi setelah umur 98 HST, pada umur 105 HST terjadi penurunan intensitas menjadi 27,78%.



Gambar 3. Pertumbuhan intensitas serangan penyakit blas

Pendugaan Intensitas Penyakit Blas Berdasarkan Nilai NDVI

Pendugaan intensitas serangan penyakit blas pada tanaman padi menggunakan persamaan regresi antara intensitas serangan penyakit dengan nilai NDVI. Terdapat tahapan dalam pendugaan intensitas

serangan penyakit blas adalah perhitungan nilai NDVI, analisis regresi, validasi dan klasifikasi nilai NDVI.

Perhitungan nilai NDVI

NDVI merupakan indeks vegetasi yang digunakan untuk melihat tingkat kehijauan tanaman yang berfungsi untuk mengetahui kesehatan tanaman. Semakin aktif proses fotosintesis maka nilai NDVI yang didapatkan akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin kurang sehatnya tanaman (hijau daun tidak menutupi seluruh permukaan tanah dan tidak/kurang subur) akan memberikan nilai NDVI yang semakin rendah (Ika, 2017). Perhitungan nilai NDVI dilakukan pada ketinggian 20 meter dan umur intensitas serangan 98 HST, hal ini dipakai acuan berdasarkan pengamatan pertumbuhan intensitas blas yang paling tinggi terjadi pada umur tersebut. Perhitungan nilai NDVI yang didapatkan pada umur tersebut memiliki rentang nilai yaitu 0,186 – 0,3578. Hal ini disebabkan oleh sebaran serangan blas yang bisa dikatakan merata pada lahan penelitian. Menurut Parsa (2014), pada tanaman padi yang sehat berumur 98 HST memiliki rata-rata nilai NDVI sebesar 0,433. Hal ini sejalan dengan hasil yang didapat yaitu intensitas serangan blas terendah terdapat pada nilai NDVI 0,3578. Intensitas serangan penyakit blas dan nilai NDVI dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Intensitas serangan penyakit blas dan nilai NDVI

Lahan	NDVI	Intensitas (%)	Keterangan	Lahan	NDVI	Intensitas (%)	Keterangan
1	0.3578	13.18	Sedang	16	0.2259	25.45	Berat
2	0.3524	13.84	Sedang	17	0.2236	26.96	Berat
3	0.3473	14.34	Sedang	18	0.2234	27.95	Berat
4	0.3423	14.77	Sedang	19	0.223	28.18	Berat
5	0.3212	16.76	Sedang	20	0.223	28.99	Berat
6	0.3178	16.06	Sedang	21	0.2212	30.39	Berat
7	0.2878	17.73	Sedang	22	0.2171	30.83	Berat
8	0.2686	17.34	Sedang	23	0.2123	36.87	Berat
9	0.2561	18.69	Sedang	24	0.2118	33.82	Berat
10	0.2439	22.94	Sedang	25	0.2117	34.76	Berat
11	0.2439	24.05	Sedang	26	0.2113	35.48	Berat
12	0.2408	25.00	Sedang	27	0.2092	36.99	Berat
13	0.2378	23.19	Sedang	28	0.2063	40.11	Berat
14	0.2348	24.55	Sedang	29	0.192	47.50	Berat
15	0.2259	26.67	Berat	30	0.186	55.24	Berat

Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu analisis statistik yang cukup penting dan berkaitan dengan

masalah permodelan matematik dari suatu pasangan data pengamatan. Analisis regresi bertujuan untuk membuat suatu persamaan yang mendekati sebaran

data pendugaan intensitas serangan penyakit blas, yang dikembangkan dan dibangun melalui analisis regresi antara hasil perhitungan nilai NDVI dengan nilai intensitas serangan penyakit blas. Kekuatan analisis regresi dapat ditunjukkan dengan koefisien determinasi dari persamaan yang didapatkan antara nilai NDVI dan nilai intensitas serangan penyakit blas. Berdasarkan data yang telah diambil gabungan antara nilai NDVI dan nilai intensitas ditunjukkan pada Gambar 4.

Dari gambar dibawah dapat diketahui sebaran data mengikuti pola *polynomial* pangkat 3. Hal ini

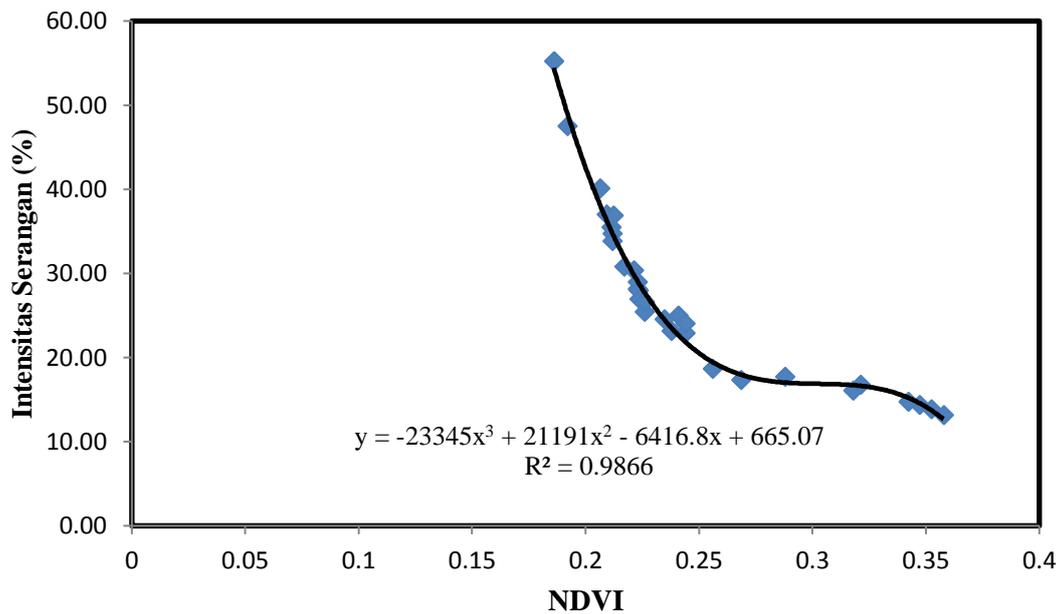
ditunjukkan oleh koefisien determinasi dari data terhadap persamaan sebesar 0,9866 atau 98,66%. Koefisien determinasi sebesar 98,66% artinya 98,66% data intensitas serangan penyakit blas dapat diterangkan oleh nilai NDVI. Persamaan regresi yang didapat dari grafik adalah sebagai berikut :

$$y = -23345x^3 + 21191x^2 - 6416,8x + 665,07$$

Keterangan :

x = Nilai NDVI

y = Intensitas serangan penyakit blas (%)



Gambar 4. Grafik hubungan nilai NDVI dengan intensitas serangan penyakit blas

Validasi

Dalam proses pendugaan intensitas serangan penyakit blas menghasilkan dugaan berupa besar persentase intensitas serangan untuk setiap titik koordinat. Pengujian keakuratan dari program pendugaan yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil pendugaan terhadap hasil pengukuran sebenarnya. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui presentase nilai *error* yang didapatkan oleh sistem pendugaan intensitas serangan penyakit blas yang telah dikembangkan. Dalam menganalisa nilai eror yang diberikan oleh program yang dikembangkan melalui metode RMSE (*Root Mean Square Error*). Pengukuran dinyatakan akurat apabila nilai RMSE kurang atau sama dengan 10% (Hakim,2011). Perbandingan besarnya nilai intensitas yang dihitung secara manual dengan hasil pendugaan dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan data yang didapatkan pada Tabel 4, terlihat bahwa

intensitas serangan dari sistem pendugaan menunjukkan perbedaan data dengan hasil sebenarnya. Rata-rata kesalahan pendugaan dari persamaan yang dibuat adalah sebesar 1,27%. Akurasi dari sistem pendugaan setelah dianalisis dengan menggunakan metode RMSE mendapatkan nilai *error* sebesar 8,24, yang artinya terdapat simpangan kesalahan sebesar 8,24% intensitas serangan penyakit blas dengan hasil sebenarnya. Dari besarnya nilai RMSE dapat dikatakan bahwa program akurat dalam menduga intensitas serangan yang terjadi karena eror yang dihasilkan kurang dari 10% (Hakim,2011). Besar nilai RMSE yang didapatkan pada penelitian adalah sebesar 8,24%, maka akurasi pendugaan yang didapatkan yaitu 91,74%. Hal ini menunjukkan bahwa 91,74% data yang didapatkan dengan pendugaan menghasilkan data tepat atau sama dengan yang dikumpulkan. Semakin besar akurasi program yang dibuat maka semakin akurat atau semakin mendekati kenyataan pendugaan yang dibuat.

Tabel 4

Nilai Error Pendugaan Nilai Intensitas Serangan Blas.

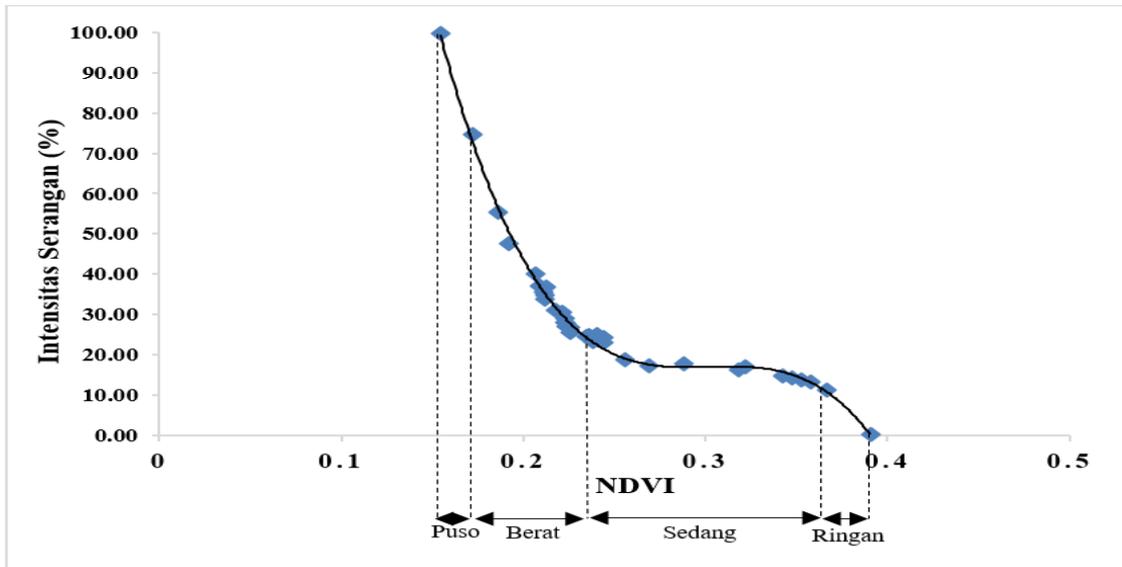
Lahan	Nilai NDVI (%)	Intensitas Serangan (%)		Kesalahan	RMSE (%)
		Pengukuran	Pendugaan	Pendugaan (%)	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e) = (c) – (d)	(g)
1	0,324	19,71	16,54	3,17	
2	0,281	21,74	17,22	4,52	
3	0,271	21,98	17,72	4,26	
4	0,259	23,69	19,01	4,68	
5	0,253	23,75	19,98	3,77	
6	0,237	24,84	23,67	1,17	
7	0,225	25,45	27,79	-2,34	
8	0,228	25,88	26,59	-0,71	
9	0,223	26,77	29,04	-2,28	
10	0,224	26,93	28,56	-1,63	
11	0,268	17,34	17,97	-0,63	
12	0,231	27,58	25,77	1,81	
13	0,231	27,78	25,51	2,26	
14	0,22	28,34	30,44	-2,10	
15	0,231	28,37	25,88	2,49	
16	0,228	29,38	27,02	2,36	
17	0,213	30,14	34,28	-4,14	
18	0,223	30,31	29,04	1,27	8,24
19	0,22	30,43	30,44	-0,01	
20	0,217	30,46	31,53	-1,07	
21	0,218	30,83	31,23	-0,39	
22	0,221	31,01	29,59	1,42	
23	0,217	31,18	31,68	-0,50	
24	0,218	31,82	31,53	0,29	
25	0,219	33,87	30,83	3,04	
26	0,201	34,20	29,04	5,16	
27	0,223	34,24	29,04	5,20	
28	0,218	35,00	30,98	4,02	
29	0,213	35,24	33,60	1,63	
30	0,214	35,94	33,11	2,83	
31	0,206	36,31	38,33	-2,02	
32	0,213	36,98	34,11	2,87	
33	0,203	37,44	39,80	-2,36	
34	0,207	42,65	37,61	5,04	
Rata - rata		29,64	28,37	1,27	

Kategori Intensitas Serangan Berdasarkan Nilai NDVI

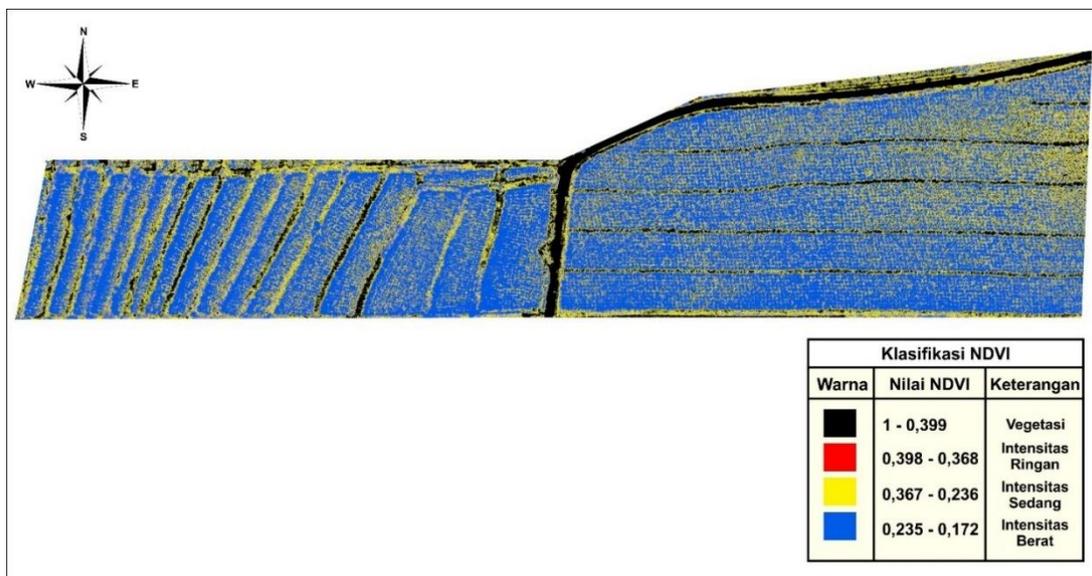
Berdasarkan hasil pendugaan intensitas serangan penyakit blas dapat dibuat klasifikasi rentang nilai NDVI dari kategori intensitas serangan. Klasifikasi yang dibuat berdasarkan dari pedoman pengamatan

dan pelaporan perlindungan tanaman pangan. Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2007), kategori intensitas serangan untuk jenis penyakit dapat digunakan pedoman sebagai berikut :

1. Intensitas serangan ringan dengan rentang persentase $\leq 11\%$
2. Intensitas serangan sedang dengan rentang persentase $> 11 - 25\%$
3. Intensitas serangan berat dengan rentang persentase $> 25 - 75\%$
4. Intensitas serangan puso dengan rentang persentase $> 75 - 100\%$



Gambar 5. Klasifikasi Rentang Nilai NDVI



Gambar 6. Sebaran Penyakit Blas berdasarkan nilai NDVI pada Lahan Penelitian

Klasifikasi rentang nilai NDVI berdasarkan kategori intensitas serangan penyakit dapat dibagi menjadi 4 tingkatan yaitu serangan ringan, sedang, berat dan puso. Pada intensitas serangan ringan rentang nilai NDVI yang didapatkan yaitu 0,398 – 0,368. Intensitas serangan sedang mendapat rentang nilai NDVI yaitu 0,367 – 0,236. Intensitas serangan berat memiliki rentang nilai NDVI yaitu 0,235 – 0,172. Intensitas serangan puso terjadi pada rentang nilai NDVI

yaitu 0,171-0,154. Klasifikasi rentang nilai NDVI dapat dilihat pada Gambar 5. Pengamatan sebaran intensitas serangan penyakit yang didapatkan pada lahan penelitian yaitu intensitas sedang dan berat. Intensitas serangan sedang yang terjadi ditandai dengan adanya warna kuning pada lahan pengamatan. Intensitas serang berat mendominasi pada lahan penelitian yang ditandai dengan warna biru. Sebaran

serangan penyakit blas berdasarkan nilai NDVI pada lahan penelitian dapat dilihat pada Gambar 6.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: akuisisi foto udara untuk mendapatkan kualitas terbaik pada ketinggian 20 m diatas permukaan tanah. Pertumbuhan intensitas serangan penyakit blas yang tertinggi terjadi pada umur padi 98 hari setelah tanam. Hubungan antara intensitas serangan penyakit blas dan nilai NDVI mengikuti persamaan polynomial 3 dengan koefisien determinasi sebesar 98,66%.

Saran

Dalam melakukan pendugaan intensitas penyakit blas melalui foto udara disarankan memperhatikan batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini. Seluruh tahapan analisis harus didasarkan pada standar operasi prosedur sehingga mendapatkan hasil sesuai harapan. Dalam pengembangan program pendugaan intensitas serangan penyakit blas, hendaknya dilakukan dengan spesifikasi alat yang lebih tinggi sehingga menghasilkan foto udara yang lebih baik. Foto udara yang lebih baik akan menghasilkan detail informasi geospasial lebih detail sehingga mendapatkan nilai eror pendugaan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2007. Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Perlindungan Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta
- Hakim, A.R. 2011. Perencanaan Sistem Informasi Pengukuran Konduktivitas Hidraulik Tidak Jenuh Tanah dengan Sensor Tensiometer dan Higrometer Digital. Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Ukoro,A.I. 2017. Analisis Citra Drone untuk *Monitoring* Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Lillesand, T.M. dan R.W. Kiefer. 1997. Penginderaan Jauh dan Interpretasi (Terjemahan). Gadjah Mada University Press ,Yogyakarta.
- Ou SH.1985. Rice Diseases Second Edition. C.A.B. International, Farnham House. Farnham Royal. Slough
- Parsa, I.M. 2014. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Resolusi Menengah/Tinggi untuk Estimasi Luas Panen Tanaman Padi di Sentra Produksi Padi. LAPAN. Jakarta.
- Santika, I.W.A. 2016. Pendugaan Hasil Panen Padi Melalui Foto Udara. Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian). Universitas Udayana. Jimbaran.
- Santika,A dan Sunaryo. 2008. Teknik Pengujian Galur Padi Gogo terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia grisea*). Buletin Teknik Pertanian 13(1):1-8.
- Sudarmo, S. 1990. Pengendalian Serangan Hama Penyakit dan Gulma Padi. Konisius, Yogyakarta.
- Virma, C.A. 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Yulianto dan Subiharta. 2009. Ketahanan Padi Varietas Unggul Baru Terhadap Penyakit Blas (*Magnaporthe grisea* (T.T Hebert) M.E. Barr) Di Lahan Sawah Tadah Hujan Kabupaten Pemalang. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional. BBP2TP dan UPN.