

POLA DISTRIBUSI PENYAKIT KRESEK PADA PERTANAMAN PADI DI LAHAN DENGAN TINGKAT KEASAMAN BERBEDA BERBASIS CITRA FOTO UDARA

Distribution Patterns of Bacterial Leaf Blight in Rice Field with Different Acidity Levels
Based on Aerial Photography

Maria Rodhya Alfa, Herry Nirwanto*, Arika Purnawati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Jawa Timur

*)Email : herry_n@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan paling penting di dunia setelah jagung dan gandum. Produksi padi mengalami penurunan dikarenakan salah faktor pembatasnya yaitu hawar daun bakteri (HDB) / kresek. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh derajat keasaman/kebasaan(pH) tanah pada pola sebaran penyakit kresek dan pada lahan pertanaman padi di Sidoarjo melalui pengamatan langsung pada tanaman dan pengamatan melalui foto udara. Penelitian dilakukan dengan mengamati pertanaman padi yang terserang penyakit bakteri pada lahan seluas 800 m². Pengamatan langsung dilakukan untuk mendapatkan insidensi penyakit dan faktor edafik nilai pH genangan air. Pengamatan melalui foto udara dilakukan untuk memperoleh citra digital lahan padi yang berpenyakit kresek. Data insidensi penyakit diolah secara deskriptif, data nilai pH dibandingkan dengan data pola sebaran, sedangkan citra digital diolah menggunakan metode RGB dengan aplikasi MATLAB R2018a. Pola sebaran penyakit kresek berdasarkan pengamatan langsung di darat dan melalui foto udara adalah mengelompok pada minggu 1 dan 2, lalu acak pada minggu 4 hingga 6. Minggu 3 terdeteksi acak pada pengamatan langsung namun terdeteksi mengelompok pada pengamatan melalui foto udara. Pengamatan melalui foto udara dinilai lebih tinggi validitasnya daripada pengamatan langsung di darat. Pola sebaran penyakit bakteri pada lahan padi tidak dipengaruhi nilai pH.

Kata kunci: pola sebaran, pengamatan udara, penyakit kresek, faktor pH.

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most important food crops in the world after maize and wheat. Rice production has decreased due to one of the limiting factors, namely bacterial leaf blight (BLB). The purpose of this study was to determine the effect of soil acidity/alkalinity(pH) on the pattern of BLB disease distribution on rice fields in Sidoarjo through direct observation and observations through aerial photography. The research was conducted by observing rice plants that were attacked by bacterial diseases on an area of 800 m². Direct observations were made to obtain the incidence of disease and the edaphic factor of the pH value of the water in field. Observations through aerial photography were carried out to obtain digital images of rice fields with BLB disease. Disease incidence data is processed descriptively, pH value data is compared with distribution pattern data, while digital images are processed using the RGB method with the MATLAB R2018a. The pattern of BLB disease distribution based on direct observations on the ground and through aerial photography was cluster distribution at weeks 1 and 2, then random distribution at weeks 4 to 6. Week 3 was detected as random distribution on direct observation but was detected as cluster

distribution on observations through aerial photography. Observations through aerial photography are rated higher in validity than direct observations on the ground. The distribution pattern of bacterial diseases in rice fields is not affected by the pH value.

Keywords: distribution pattern, aerial observation, BLB disease, pH factor.

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan paling penting di dunia setelah jagung dan gandum. Hingga saat ini, sebagian besar penduduk Asia khususnya Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokok. Produksi padi pada tahun 2019 adalah sebesar 54,60 juta ton dan mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton atau 7,76 persen dibandingkan tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2019). Produksi padi sawah selama ini dibatasi oleh penyakit utama padi yaitu hawar daun bakteri (HDB) atau kresek (Mahfud et al., 2012).

Penyakit kresek pada padi dapat menyebabkan bercak kebasahan berwarna keabu-abuan pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter dari pucuk daun. Bercak ini kemudian berkembang meluas ke ujung dan pangkal daun dan melebar. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau keabu-abuan dan agak menggulung, kemudian mengering dan berwarna abu-abu keputihan (Sudir et al., 2015).

Pengendalian penyakit kresek pada padi menggunakan pestisida kimiawi masih mendominasi di antara yang lain. Penggunaan pestisida dapat dilakukan secara bijak dalam rangka mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan. Penggunaan pestisida dengan bijak dapat diwujudkan dengan penyemprotan yang dilakukan hanya pada tanaman yang menunjukkan gejala. Teknologi *monitoring* yang memadai diperlukan dalam mendapatkan informasi titik adanya gejala penyakit tanaman sehingga diperoleh informasi mengenai pola sebaran penyakit dari hasil analisis citra dan faktor pH tanah secara akurat. Dewasa ini, teknologi monitoring menggunakan perangkat *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah diterapkan secara luas di pertanian modern yang dapat menjamin ketepatan dari data yang diperoleh (Wu et al., 2017). Akan tetapi, penelitian mengenai pola sebaran penyakit khususnya kresek berbasis teknologi saat ini masih sangat minim. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pola sebaran penyakit kresek dan pengaruh derajat keasaman/kebasahan tanah (pH) pada lahan pertanaman padi di Sidoarjo melalui *monitoring* di darat dan udara.

METODE PENELITIAN

Survey Lahan dan Pengumpulan Data Sekunder

Penelitian dilaksanakan di Desa Sadang, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo pada bulan Juni hingga Juli 2021. Survey lahan dan pengumpulan data sekunder dilakukan dengan pengumpulan data beberapa lahan yang terserang oleh penyakit utama khususnya kresek di Kabupaten Sidoarjo yang didapatkan dari Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Peternakan Kabupaten Sidoarjo. Data klimat di Kabupaten Sidoarjo didapatkan melalui website resmi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) http://dataonline.bmkg.go.id/ketersediaan_data. Disamping itu, data sekunder dikumpulkan melalui wawancara petani dengan pertanyaan yang diajukan diantaranya cara penyediaan lahan, kondisi lahan saat ini, histori lahan, komoditi yang ditanam, pengelolaan hingga proses panen.

Identifikasi Bakteri Penyebab Penyakit Kresek

Identifikasi bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur pada bulan Desember 2020 hingga Januari 2021. Isolasi Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dilakukan dengan cara memotong sampel daun yang bergejala pada batas antara yang bergejala (sakit) dan sehat menggunakan skalpel steril (ukuran 0,5 x 0,5 cm) dan menumbuhkan bakteri pada media NA. Koloni yang morfologinya tampak berwarna kuning dipindahkan pada media baru dan dimurnikan (Asrul et al., 2019; dan Djatmiko et al., 2011). Koloni tunggal ditumbuhkan di media miring dalam lingkungan yang aseptik. Media diinkubasikan selama 1 hingga 2 hari. Sampel bakteri diambil dari salah satu koloni tunggal dan diletakkan di atas *object glass*. Kemudian meneteskan sedikit air menggunakan pipet pada *object glass*, lalu ditutup dengan *cover glass* dan diamati menggunakan mikroskop bentuk bakterinya.

Selanjutnya, untuk pengamatan gram bakteri sampel diletakkan di atas *object glass* kemudian ditetesi larutan KOH 3%. Suspensi tersebut kemudian diaduk dan diratakan menggunakan jarum ose dan diangkat setinggi ± 1 cm. Identifikasi genus bakteri dilakukan dengan cara menginokulasi isolat murni bakteri pada media YDC dan memasukkan ke dalam oven dengan suhu 33°C.

Pengambilan Sampel langsung pada lahan

Pengambilan sampel dilakukan untuk mengetahui pola sebaran penyakit secara deskriptif. Pengambilan dilakukan melalui *purposive sampling* dan penentuan pola sebaran didapatkan dari perhitungan insidensi tanaman sakit pada luasan lahan ± 800

m² pertanaman padi yang diamati dengan kuadran 1 x 1 m² (Aprilia, 2021). Pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali selama 6 minggu.

Pengamatan faktor pH pada lahan dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat keasaman lahan terhadap pola sebaran penyakit. Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling*. Pengamatan yang dilakukan adalah pengukuran nilai derajat keasaman/kebasaan(pH) universal pada tanah. Pengambilan data dilakukan dengan memasukkan ujung universal pH lakmus ke dalam air genangan dan menunggu hingga ±1 menit dan mengecek hasilnya sesuai dengan standar warna keasaman pada kemasan.

Pengambilan Foto Udara

Drone DJI Phantom 4 Pro Quadcopter diterbangkan pada ketinggian 33 m untuk mendapatkan citra lahan keseluruhan dan ketinggian 16 m untuk mendapatkan citra 2 petak lahan padi yang lebih jelas. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pengambilan citra penyakit tanaman dari famili Graminae menggunakan ketinggian mulai dari 10-30 m untuk menjangkau seluruh plot lahan (Zhang *et al.*, 2018; Su *et al.*, 2018; Cai *et al.*, 2018; Guo *et al.*, 2021). Pengambilan citra dilakukan pada pukul 05.30 – 06.30. Pemilihan waktu berkaitan dengan jumlah intensitas cahaya dan pantulan cahaya yang akan memengaruhi citra ketika diambil.

Analisis Data

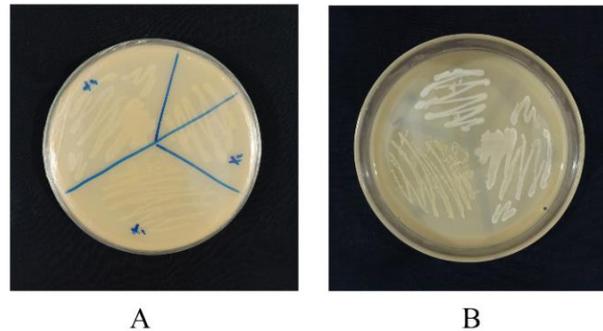
Data hasil pengamatan lahan menggunakan UAV diolah menggunakan MATLAB R2018a dengan metode RGB kemudian dibandingkan dengan hasil uji pola sebaran menggunakan metode deskriptif. Data hasil pengamatan insidensi penyakit di lahan diolah secara deskriptif pada Microsoft Excel 2013 dengan 4 rumus yang dikemukakan oleh Costa *et al.* (2010) dan Kusuma (2007) yaitu Metode Rasio Ragam, Indeks Dispersi, Indeks Morisita, dan Koefisien Green. Data hasil pengamatan faktor derajat keasaman/kebasaan(pH) tanah dibandingkan dengan data hasil pola sebaran penyakit melalui pengamatan darat dan udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Padi Terinfeksi Penyakit Kresek

Hasil isolasi bakteri dari isolat daun padi yang menunjukkan gejala didapatkan 3 koloni berwarna kuning pucat. Bentuk koloni bulat, tekstur halus, dan cembung. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh OEPP/EPPO (2007) bahwa koloni bakteri pada medium NA berbentuk lingkaran, halus, cembung, tidak tembus cahaya, dan warna awalnya kuning pucat. Hasil pemurnian di media miring masih menunjukkan koloni

berwarna kuning. Namun, hasil pertumbuhan ketiga koloni pada media YDC menunjukkan bahwa hanya koloni X1 yang berwarna kuning terang, tekstur halus, berbentuk bulat, cembung, dan sedikit berlendir. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa isolat X1 adalah bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* sedangkan isolat lain bukan tergolong genus *Xanthomonas* dikarenakan koloni yang tumbuh berwarna putih.



Gambar 1. Hasil Isolasi Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di Media YDC. (A) Tampak Belakang, (B) Tampak Depan.

Hasil uji gram membuktikan bahwa isolat bakteri X1 adalah bakteri gram negatif karena setelah ditetesi KOH 3% menunjukkan reaksi berlendir dan melekat yang sesuai dengan ciri-ciri bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yaitu memiliki sel batang pendek, tidak membentuk spora, dan termasuk gram negatif (Liu *et al.*, 2006). KOH 3% dapat melisis dinding sel bakteri gram negatif sehingga menyebabkan materi DNA pada bakteri keluar dan menunjukkan reaksi berlendir dan melekat (Purwohadisantoso *et al.*, 2009).

Hasil pengamatan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* menggunakan mikroskop binokuler menunjukkan sel bakteri yang berbentuk batang pendek. Flagel yang tidak nampak diduga diakibatkan oleh mikroskop binokuler dengan perbesaran 1000x yang masih belum mampu untuk mengamati struktur bakteri tersebut. Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* mempunyai ciri – ciri yaitu sel berbentuk batang pendek, tidak membentuk spora dan bisa bergerak (motil) dengan 1 flagel. Sel-sel individu ukurannya bervariasi dengan panjang sekitar 0,7 μm -2,0 μm dan lebar sekitar 0,4 μm -0,7 μm (Nurlailah *et al.*, 2018).

Model Pola Sebaran Penyakit Kresek Metode Deskriptif

Data didapatkan dari 6 minggu pengamatan pada lahan padi di Desa Sadang. Lahan pertanaman padi di Desa Sadang berdasarkan hasil parameter penentu indeks dispersi, indeks morisita, koefisien green, dan rasio ragam pada umur 15 HST hingga 21 HST memiliki pola mengelompok. Namun, pola sebaran berubah menjadi acak pada saat padi berumur 28 HST hingga akhir pengamatan menurut parameter penentu.

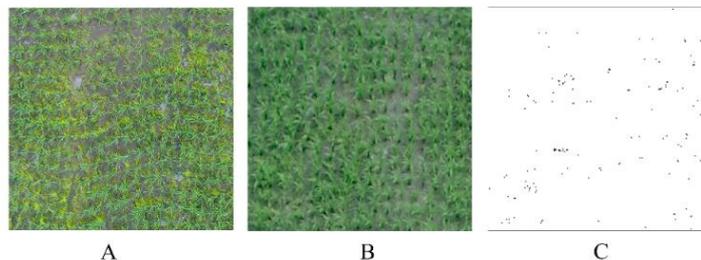
Tabel 1. Hasil Analisis Beberapa Parameter Untuk Menentukan Pola Distribusi Penyakit Kresek pada Lahan Padi di Desa Sadang.

No	Parameter Penentu Distribusi	Pengamatan ke (HST)					
		15 HST	21 HST	28 HST	37 HST	43 HST	51 HST
1.	Indeks	1,59	1,5	0,9	0,47	0,58	0,89
	Dispersi	Mengelompok	Mengelompok	Acak	Acak	Acak	Acak
2.	Indeks	1,09	1,08	0,98	0,91	0,93	0,98
	Morisita	Mengelompok	Mengelompok	Acak	Acak	Acak	Acak
3.	Koefisien Green	0,002	0,001	-0,0002	-0,001	-0,0007	-0,0002
		Mengelompok	Mengelompok	Acak	Acak	Acak	Acak
4.	Rasio Ragam	S2>Xr	S2>Xr	S2<Xr	S2<Xr	S2<Xr	S2<Xr
		Mengelompok	Mengelompok	Acak	Acak	Acak	Acak

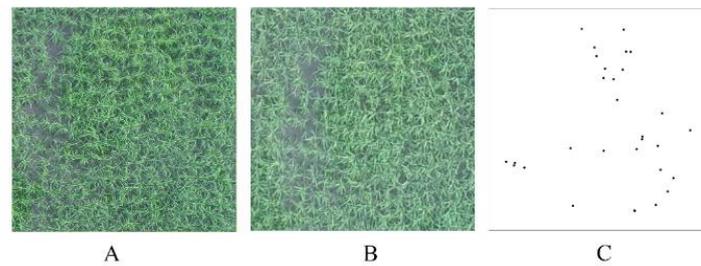
Parameter penentu menunjukkan hasil yang konsisten pada seluruh pengamatan bisa dibuktikan dari hasil yang sama pada setiap minggunya. Pola distribusi ini dapat dicermati pada Tabel 1 yang telah disediakan. Dua unsur yang dapat memengaruhi perubahan pola sebaran pada lahan adalah unsur angin dan air. Angin dapat membuat daun tanaman bergesekan dan menyebarkan bakteri pada daun tanaman padi yang sehat. Sedangkan air dapat meningkatkan kelembapan yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri.

Hasil Olah Citra Lahan Bergejala Kresek

Hasil pemotretan lahan menggunakan UAV pada minggu pertama tidak ada citra yang blur sehingga ketika dilakukan pengolahan citra untuk menentukan pola sebaran, informasi yang diberikan cukup valid. Walaupun begitu, citra yang diambil dari ketinggian 33 meter tidak dapat menunjukkan insidensi penyakit (Gambar 2B), sedangkan citra dari ketinggian 16 meter mampu menunjukkan adanya gejala penyakit kresek pada lahan (Gambar 2A). Pengolahan citra dilakukan pada foto lahan dari ketinggian 16 meter dan dihasilkan Gambar 2C yang menunjukkan dengan jelas titik-titik insidensi penyakit kresek yang membentuk pola sebaran mengelompok.



Gambar 2. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 1 Menunjukkan Pola Sebaran Acak. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.

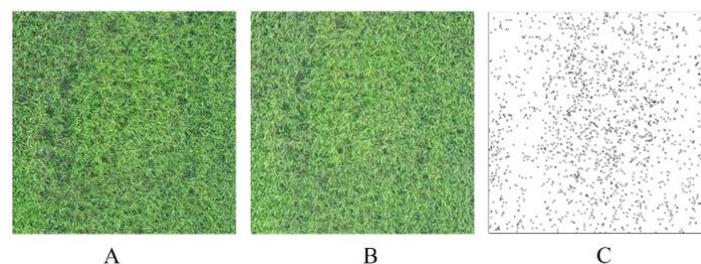


Gambar 3. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 2 Menunjukkan Pola Sebaran Acak. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.

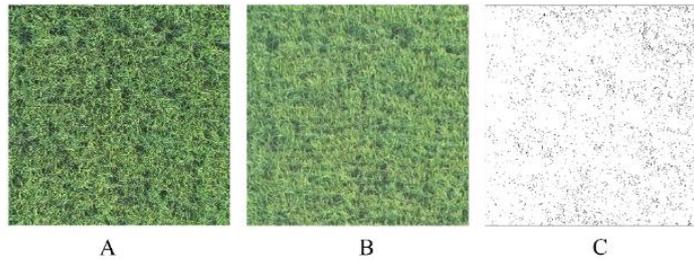
Minggu kedua pengamatan menggunakan UAV menghadapi beberapa masalah yaitu langit yang mendung dan berkabut. Hal ini karena efek intensitas cahaya yang lebih rendah dari rata-rata intensitas cahaya ketika pengambilan data. Intensitas cahaya pada saat pengambilan citra sekitar 2.500 lux dan kisaran tersebut masih belum mampu untuk menunjukkan warna asli daun tanaman padi.

Hasil pengambilan citra dari ketinggian 33 meter (Gambar 3B) tidak menunjukkan titik gejala satu pun ketika diolah menggunakan MATLAB, sedangkan ketinggian 16 meter (Gambar 3A) mampu untuk menunjukkan insidensi walaupun hanya sedikit. Pada seluruh gambar dengan ketinggian 16 meter menunjukkan bahwa terdapat gejala penyakit kresek yang mengelompok pada bagian petak lahan sebelah timur dan terdapat lokasi yang tidak memiliki gejala sama sekali. Walaupun warna kuning yang muncul pada citra tidak mencolok karena kurangnya intensitas cahaya dan efek kabut pada lahan, namun MATLAB masih dapat mengolah citra dari ketinggian 16 meter dan mendapatkan Gambar 3C.

Data yang didapatkan pada pengamatan minggu ketiga cukup baik. Walaupun pada citra ketinggian 33 meter masih terdapat kesalahan. Misalnya pada bagian paling utara dan paling selatan yang menunjukkan bahwa gejala yang muncul sangat sedikit atau hampir tidak ada. Kenyataannya, pengamatan secara langsung di darat menunjukkan bahwa gejala penyakit kresek ada pada petak lahan tersebut. Sehingga,



Gambar 4. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 3 Menunjukkan Pola Sebaran Mengelompok. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.

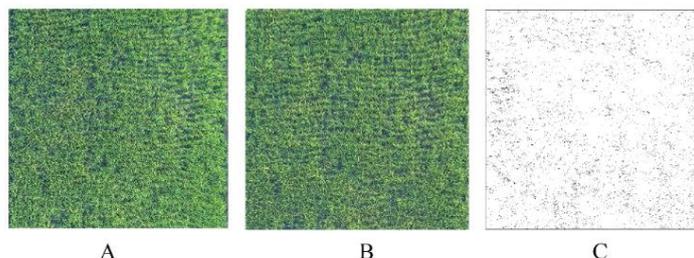


Gambar 5. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 4 Menunjukkan Pola Sebaran Acak. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.

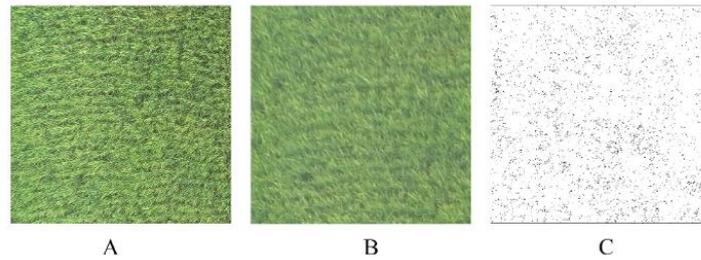
bisa dikatakan bahwa data yang diambil pada ketinggian 33 sudah cukup baik namun belum sempurna dan belum mampu menunjukkan pola sebaran penyakit kresek secara akurat. Pola sebaran pada minggu ketiga menunjukkan pola sebaran mengelompok yang lebih merata daripada 2 minggu sebelumnya. Hasil olah citra lahan pertanaman padi pada gambar menunjukkan bahwa penyakit kresek mulai menyebar secara rata hingga ke seluruh lahan.

Pengamatan minggu keempat dilakukan ketika tanaman padi sudah berumur 37 HST. Insidensi penyakit kresek pada titik tersebut memperlihatkan warna kuning yang jelas membedakan dengan hijau daun padi di sekitarnya. Warna kuning yang ditangkap pada saat UAV terbang setinggi 33 meter (Gambar 5B) kurang jelas dan akurat dibanding ketinggian 16 meter (Gambar 5A) walaupun masih bisa diamati. Pola sebaran penyakit kresek yang dominan pada pengamatan minggu keempat adalah acak. Selain dibuktikan melalui data hasil perhitungan metode deskriptif, data citra juga sangat mendukung pernyataan tersebut.

Hasil yang didapatkan dari pengambilan citra lahan pada pengamatan minggu kelima kurang sempurna. Hal ini karena kamera yang digunakan pada UAV adalah kamera non-metrik. Kamera non-metrik tidak diketahui secara pasti besarnya panjang fokus dan posisi *principal point*, sehingga pengukuran pada foto udara menjadi kurang teliti (Avicenna, 2018). Terdapat satu titik lokasi pola sebaran mengelompok pada



Gambar 6. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 5 Menunjukkan Pola Sebaran Acak. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.



Gambar 7. Insidensi Penyakit Tanaman Kresek Minggu 6 Menunjukkan Pola Sebaran Acak. (A) Citra Lahan dari Ketinggian 16 Meter, (B) Citra Lahan dari Ketinggian 33 Meter, (C) Hasil Olah Citra Lahan Menggunakan Metode RGB.

minggu kelima yakni titik lokasi yang sama dengan yang ada pada contoh minggu ketiga. Walaupun begitu, gambar petak lahan yang lain menunjukkan gejala yang menyebar rata didukung oleh hasil perhitungan metode deskriptif, sehingga pola sebaran penyakit kresek pada minggu kelima pengamatan yaitu pola sebaran acak.

Pengamatan pada minggu keenam mendapatkan data yang kurang sempurna karena hampir seluruh citra terdapat bagian yang blur. Gambar pada ketinggian 33 meter (Gambar 7B) menunjukkan sebagian besar bagian lahan yang tidak dapat dideteksi insidensi penyakitnya oleh MATLAB dikarenakan efek blur yang terlalu tinggi. Hal seperti ini membuat warna citra menyatu dengan warna-warna di sampingnya sehingga warna asli tidak terdefiniskan dengan baik dan ketika diolah tidak akan muncul hasil yang valid.

Bagian yang masih dapat dideteksi oleh MATLAB tidak menunjukkan pola sebaran mengelompok. Meskipun data yang diambil pada minggu keenam memiliki blur yang tinggi, data hasil pengamatan darat menunjukkan bahwa pola sebaran tergolong acak. Selain itu, meninjau dari data minggu sebelumnya yang juga termasuk pola sebaran acak, bisa ditentukan bahwa pola sebaran penyakit kresek pada minggu keenam adalah pola sebaran acak.

Faktor Derajat Keasaman/Kebasaan(pH) Air Genangan Terhadap Pola Sebaran Penyakit

Nilai derajat keasaman/kebasaan(pH) yang ditemukan pada beberapa sampel lahan dapat dilihat pada gambar. Nilai derajat keasaman/kebasaan(pH) pada sumber air masuk sebelah timur memiliki nilai 8 sedangkan pada sumber air masuk sebelah barat memiliki nilai 7. Namun ketika sumber air masuk ke lahan dan mengalir ke seluruh bagian lahan, pH berubah menjadi sekitar 6-7.

Air genangan dapat berubah nilai pH-nya apabila dilakukan pemberian pupuk pada lahan. Perubahan nilai pH ini dikarenakan oleh pemupukan urea, ZA, dan juga NPK yang dilakukan pada 21-27 HST, yang kemudian terakumulasi di tanah sehingga membuat tanah lahan menjadi lebih asam.

Nilai pH air genangan lahan pertanaman padi di Desa Sadang dapat mendukung pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yang sesuai dengan pernyataan Fang *et al.* (1957) dan Ou (1985) bahwa nilai pH yang cocok untuk pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* berkisar antara 4-8,8 dengan pH optimum 6-6,5. Hal ini tidak memiliki korelasi yang mencolok dengan data pengamatan yang didapatkan di darat karena bagian dengan insidensi tertinggi adalah bagian yang memiliki pH 7. Selain itu, pola sebaran penyakit yang acak juga membuktikan bahwa tidak ada pengaruh nilai pH terhadap insidensi penyakit kresek di lahan.

KESIMPULAN

Pengamatan melalui udara menggunakan UAV dapat mendeteksi pola sebaran penyakit kresek pada pertanaman padi di Desa Sadang. Pola sebaran penyakit kresek berdasarkan analisis statistik adalah mengelompok pada minggu 1 dan 2 kemudian berubah menjadi acak pada minggu 3 hingga 6, sedangkan dengan analisis citra udara pola sebaran penyakit kresek mengelompok pada minggu 1 hingga 3 dan berubah menjadi acak pada minggu 4 hingga 6. Pengamatan pola sebaran penyakit kresek menggunakan UAV membutuhkan estimasi paling lama 15 menit sedangkan dengan pengamatan langsung di lahan membutuhkan waktu sekitar 2 jam. Nilai pH tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap pola sebaran penyakit pada lahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari beberapa pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Dinas Pertanian, Perkebunan Dan Peternakan Kabupaten Sidoarjo, bimbingan dari dosen UPN Veteran Jawa Timur, dan tim *drone*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrul, Arwiyanto, T., Hadisutrisno, B., dan J, Widada. 2019. Karakterisasi Patogen Hawar Daun Bakteri Secara Fenotipik pada Bawang Merah (*Allium cepa* L. Kelompok Aggregatum). *Agroland* 26(4): 58–68.
- Avicenna, Mohammad. 2018. Analisa Kalibrasi Kamera Non-Metrik pada Wahana Tanpa Awak (Drone) Jenis Multicopter RTF. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan. Jurusan Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2019. Data Iklim Sidoarjo 2016-2019. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. 2019. Letak, Tinggi dan Luas Wilayah Menurut Kecamatan Tahun 2014 dan Jumlah Curah Hujan di Kabupaten Sidoarjo 2018. Badan Pusat Statistik. Sidoarjo.
- Cai, Ning et al. 2018. Use of UAV Images to Assess Narrow Brown Leaf Spot Severity in Rice. *International Journal of Precision Agricultural Aviation* 1(1): 38–42.
- Costa, M.G., Barbosa, J.C., Yamamoto, P.T., and Renata, M.L. 2010. Spatial Distribution of *Diaphorina Citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) in Citrus Orchards. *Scientia Agricola* 67(5): 546–54.
- Djatmiko, H.A, Prakoso, B., Prihartiningsih, N. 2011. Penentuan Patotipe dan Keragaman Genetik *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada Tanaman Padi di Wilayah Karesidenan Banyumas. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 11(1): 35–46.
- EPPO. 2007. Diagnostic *Xanthomonas oryzae* Specific Scope this Standard Describes a Diagnostic Protocol for *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* and *oryzicola*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 37: 543-553.
- Fang, C et al. 1957. A Comparison of Rice Bacterial Leaf Blight Organism with the Bacterial Leaf Streak Organism of Rice and *Leersia hexandra* Swartz. *Acta Phytopathol. Sin.* 3, 99–124.
- Guo, Anting et al. 2021. Wheat Yellow Rust Detection Using UAV-Based Hyperspectral Technology. *Remote Sensing* 13(1): 1–22.
- Kusuma, S. 2007. Penentuan Bentuk dan Luas Plot Contoh Optimal Pengukuran Keanekaragaman Spesies Tumbuhan pada Ekosistem Hutan Hujan Dataran 10 Rendah: Studi Kasus Di Taman Nasional Kutai. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Liu, D.N., Ronald, P.C., dan Bogdanove, A.J. 2006. *Xanthomonas oryzae* Pathovars: Model Pathogens of a Model Crop. *Molecular Plant Pathology* 7: 303–324.
- Mahfud, M.C., Sarwono, dan G, Kustiono. 2012. Dominasi Hama dan Penyakit Utama Pada Usaha Tani Padi di Jawa Timur. Laporan Penelitian. BPTP Jawa Timur. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika.
- Maryanto, H., Suwarno, S., dan Krisnawati, L. D. 2011. Restorasi Citra Blur Dengan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan Hopfield. *Informatika: Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika* 7(1): 1–10.
- Megasari, A., Abadi, A.L., dan Luqman, Q.A. 2017. Potensi *Corynebacterium* sp. dan *Bacillus* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT* 5(1): 23–29.
- Nurlailah, L. dan Syamsiah, M. 2018. Aplikasi Asap Cair Suren terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Padi Secara In Vitro. *Agroscience* 8(2): 200.
- Ou, S. H. 1985. *Rice Diseases* (2nd ed.). Commonwealth Agricultural Bureaux. Slough, UK.
- Purwohadisantoso, K., E. Zubaidah., dan E. Saparianti. 2009. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Sayur Kubis yang Memiliki Kemampuan Penghambatan Bakteri Patogen (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella thypimurium*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10 (1): 19–27.

- Schaad, N. W., Jones, J. B. dan Chun, W. 2001. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogen Bacteria*. Ed ketiga. APS Press. St. Paul Minnessota.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. 4th Editio. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Su, Jinya et al. 2018. *Wheat Yellow Rust Monitoring by Learning from Multispectral UAV Aerial Imagery*. *Computers and Electronics in Agriculture* 155(August): 157–66.
- Sudir, B.N. dan Triny S.K. 2015. *Epidemiologi, Patotipe, dan Strategi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi*. *Iptek Tanaman Pangan* 7(2): 79-87.
- Wu, Y., Chen, J., Yao, S. and Xu, B. 2017. *Application of UAV low-altitude remote sensing*. 29(4):120–125.
- Yuliawati, E. 2019. *Pengaruh Penggunaan Alat Pemanen Padi Modern terhadap Kesejahteraan Buruh Tani Desa Nampirejo Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur Perspektif Ekonomi Islam*. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam. Jurusan Ekonomi Islam. IAIN Metro. Lampung.
- Zhang, D et al. 2018. *Detection of Rice Sheath Blight Using an Unmanned Aerial System with High-Resolution Color and Multispectral Imaging*. *PLoS ONE* 13(5):e0187470