

Deteksi Pola Sebaran Penyakit Virus Kuning pada Tanaman Cabai Rawit Berbasis Analisis Geostatistika

Detection of Yellow Virus Disease Patterns in Chili Plants Based on Geostatistical Analysis

Nabila Alysia Multazam, Herry Nirwanto[✉], Sri Wiyatiningsih

Agrotechnology Study Program, Agriculture Faculty, Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur, Indonesia

[✉]Corresponding author email: herry_n@upnjatim.ac.id

Article history: submitted: January 21, 2023; accepted: July 28, 2023; available online: July 31, 2023

Abstract. *Cayenne pepper (Capsicum frutescens L.) is a commodity with high economic value and can affect inflation in Indonesia. Yellow virus is a disease that often attacks cayenne pepper plants, causing the plant's leaves to turn yellow, curl and become small and the flowers to fall off. This study aims to detect and determine the pattern of distribution of yellow virus disease using geostatistical analysis. The results of the geospatial analysis study showed that there was a pattern of disease distribution and the results of interpolation using the Kriging method showed the presence of yellow to red foci which indicated the incidence of disease with the highest value as seen from the wide distribution of the yellow virus which was increasingly heterogeneous at certain locations.*

Keywords: *cayenne pepper; geostatistics analysis; yellow virus*

Abstrak. Cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan dapat mempengaruhi inflasi di Indonesia. Virus kuning merupakan penyakit yang sering menyerang tanaman cabai rawit, mengakibatkan daun tanaman menguning, keriting dan, berukuran kecil serta bunganya rontok. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengetahui pola sebaran penyakit virus kuning menggunakan analisis geostatistika. Penelitian ini menggunakan data analisis deskriptif dan diolah menggunakan program Excel 2010 dan software SGEMS. Hasil penelitian analisis geospasial menunjukkan terdapat adanya pola sebaran penyakit dan hasil interpolasi menggunakan metode Kriging Kriging yang menunjukkan adanya foki berwarna kuning hingga merah yang menandakan insidensi penyakit dengan nilai tertinggi terlihat cukup luas atau menyebar sehingga sebaran penyakit virus kuning semakin heterogen pada lokasi tertentu.

Kata kunci: analisis geostatistika; cabai rawit; virus kuning

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup penting di Indonesia (Noli and Labukti, 2022). Cabai rawit memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan strategis karena dapat mempengaruhi inflasi di Indonesia (Prihantini *et al.*, 2022). Produksi cabai rawit di Indonesia mengalami peningkatan selama periode 2016-2020 dengan rata-rata sebesar 13,6% per tahun (Badan Pusat Statistik, 2021). Pada tingkat regional di Kabupaten Mojokerto, Kecamatan Dawarblandong produksi cabai rawit pada tahun 2020 mengalami penurunan yakni sebesar 13,49% dengan realisasi produksi 58.047 ton dari hasil produksi sebelumnya sebesar 67.097 ton (BKKBN, 2021). Produksi tanaman cabai rawit selama ini dibatasi oleh penyakit virus kuning yang ditularkan oleh vektor kutu kebul (*Bemisia tabacci*) (Tuhumury & Amanupunyo, 2013).

Penyakit virus kuning dapat membuat tanaman cabai rawit daunnya berukuran kecil, tanaman tumbuh kerdil, warna daun menguning cerah, bunga menjadi rontok, gejala berat tanaman hanya tersisa batang dan rating saja (Sudiono, 2013). Upaya Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu (PHT) dilakukan dengan teknik monitoring di lahan secara langsung. Namun, penelitian yang ada saat ini hanya sebatas monitoring besarnya intensitas penyakit dan masih sedikit penelitian sebaran penyakit yang berbasis geospasial, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian sebaran penyakit dengan pendekatan geospasial menggunakan geostatistika. Informasi berbasis geostatistika diperlukan dalam kegiatan monitoring untuk mendukung pertanian presisi.

Geostatistik adalah salah satu bagian ilmu statistika yang digunakan untuk menganalisis dan memperkirakan nilai objek

yang terkait dengan data spasial berdasarkan dimensi dan koordinat data tersebut (Sari *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya mengenai geostatistik seperti dikemukakan oleh (Belan *et al.*, 2018) yaitu untuk memperkirakan nilai insidensi penyakit dengan mengetahui distribusi dan gejala penyakit hawar bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas syringae* pada tanaman kopi sehingga hasil pola sebarannya diketahui secara acak. Salah satu metode dalam geostatistika adalah *Variogram*, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengukur atau menggambarkan karakteristik pada variabel diantara dua sampel data hasil pengamatan di lapangan yang letaknya berada pada jarak tertentu (h) (Kurniawan & Amri, 2019). Adapun komponen-komponen dalam variogram yaitu *nugget effect*, *sill* dan *range* (Sari *et al.*, 2019).

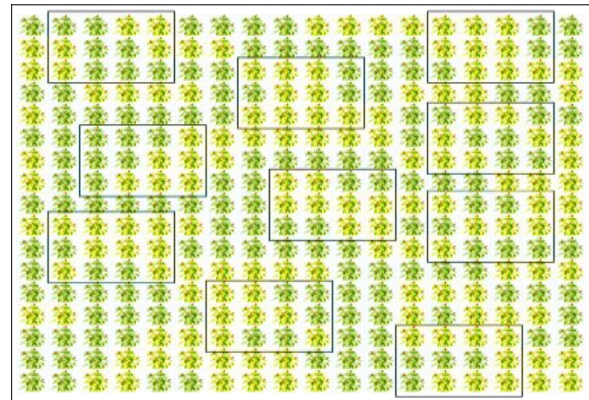
Kriging adalah metode analisis data geospasial yang dimanfaatkan untuk memperhitungkan korelasi spasial yang terdapat pada suatu data dengan memprediksi besarnya nilai pada suatu titik yang tidak bersampel berdasarkan pada titik – titik sampel sekitarnya (Afif & Octova, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengetahui hasil analisis geostatistika dalam menunjukkan pola sebaran penyakit virus kuning.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Brejel Lor, Desa Pucuk, Kecamatan Dawarblandong, Kabupaten Mojokerto. Waktu pelaksanaan pada bulan Juli sampai Agustus 2022. Alat dan bahan yang digunakan mistar, kuadran 2m x 2m, tali rafia, toples, alat tulis, kamera *handphone*, Laptop Dell Inspiron 14, Microsoft Excel 2010, SGEMS dan tanaman cabai rawit yang bergejala penyakit virus kuning.

Penelitian berdasarkan data analisis deskriptif dengan pengambilan sampel perhitungan pola sebaran yang dilakukan secara *purposive sampling* pada luasan lahan $\pm 800 m^2$ yang terserang gejala virus kuning,

dimana pengambilan petak sampel menggunakan kuadran 2 x 2 m² yang berjumlah 30 kuadran. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 2 minggu atau 2 kali pengamatan. Setiap kuadran terdiri dari 9-12 tanaman cabai rawit dan dilakukan perhitungan insidensi penyakit virus kuning seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh ilustrasi pengambilan sampel menggunakan kuadran dengan cara menghitung insidensi penyakit virus kuning. Simbol tanaman berwarna kuning menunjukkan tanaman terserang penyakit virus kuning dan warna hijau menunjukkan tanaman sehat.

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah pola sebaran penyakit virus kuning yang di analisis menggunakan statistika deskriptif dan analisis geospasial. Variabel pengamatan yang digunakan pada penelitian ini adalah insidensi penyakit

Insidensi penyakit. Data diperoleh melalui perhitungan jumlah tanaman cabai rawit yang tertular penyakit virus kuning dibandingkan dengan tanaman cabai rawit yang sehat pada tiap kuadran kemudian dicantumkan ke dalam rumus insidensi penyakit (*disease incidence*). Menurut (Tuhumury & Amanupunyo, 2013) gejala penyakit virus kuning berupa daun muda menguning hingga berwarna kuning terang, daun menggulung keatas dan tulang daun menebal. Menurut (Adhi *et al.*, 2019):

$$\text{Insidensi penyakit} = \sum \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: n: jumlah tanaman yang sakit; N: jumlah tanaman yang diamati dalam satu kuadran yang berukuran 2 x 2 m².

Data pengamatan yang didapatkan kemudian diolah menggunakan aplikasi perangkat lunak yaitu Microsoft Excel 2010 dan SGEMS. Pengolahan data statistik deskriptif menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2010 untuk mengetahui nilai maksimum, nilai minimum, modus, rata-rata, median, varian, standar deviasi, dan koefisien variasi berdasarkan data insidensi penyakit virus kuning yang ditularkan oleh *Bemisia tabaci* di lapang. Data yang telah diolah menggunakan Microsoft Excel 2010, selanjutnya dilakukan analisis secara geospasial dengan menggunakan SGEMS. Pengolahan data geospasial dengan menggunakan perangkat SGEMS yaitu berupa titik koordinat X, Y, dan Z. Dimana titik X menunjukkan arah timur (m), titik Y menunjukkan arah utara, dan titik Z menunjukkan insidensi penyakit (%).

Tahapan pengolahan data dengan perangkat lunak SGEMS dimulai dengan menentukan data semivariogram eksperimental untuk 4 arah sudut yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° . Validasi semiogram dilakukan untuk menentukan nilai melalui parameter-parameter pada semivariogram, seperti *sill*, *range*, dan *nugget effect*. Selanjutnya dalam menentukan model semivariogram *teoritis spherical*,

eksponensial atau *gaussian*. Penentuan selanjutnya *Ordinary Kriging* untuk mendapatkan titik-titik yang belum diketahui nilainya (interpolasi data).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala dan Tanda Penyakit Virus Kuning

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi lahan cabai rawit sudah terdapat adanya infeksi virus kuning. Tanaman yang terserang virus kuning menunjukkan gejala yang ditemukan di lapang pada saat pengamatan pada tanaman berumur 33 – 34 MST dengan ciri-ciri daun berwarna kuning cerah/pucat dan daun keriting dimulai daun-daun pucuk yang meluas berwarna kuning jelas hingga tulang daun menebal dan menggulung ke atas, ukuran daun kecil, tanaman tumbuh kerdil, bunga rontok, serta beberapa tanaman tinggal ranting dan batang saja (gejala berat). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Septariani *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa tanaman cabai rawit yang tertular penyakit virus kuning menunjukkan gejala seperti warna daun menguning berawal dari bagian pucuk tanaman atau bagian jaringan daun muda. Gejala penyakit virus kuning dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (A) Gejala dan (B) Vektor penyakit virus kuning

Tanda pada tanaman cabai rawit yang tertular virus yaitu pada bagian permukaan daun ditemukan vektor kutu kebul. Bagian tanaman yang diserang oleh kutu kebul

(*Bemisia tabaci*) antara lain pucuk tanaman, kuncup bunga, permukaan daun bagian bawah, serta batang muda. Keberadaan vektor kutu kebul merupakan faktor penting

dalam epidemi penyakit virus kuning. Selain itu, munculnya penyakit virus kuning dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti pengolahan tanah, jarak tanam, pemupukan dan didukung dengan faktor lingkungan yang sesuai.

Analisis Pola Sebaran Penyakit Virus Kuning

Hasil pengamatan sebaran penyakit virus kuning didapatkan dari pengamatan *purposive sampling* selama dua minggu. Langkah awal dalam mengolah data sebaran penyakit adalah secara nonspasial menggunakan perhitungan statistika deskriptif di lapangan. Nilai yang dihitung antara lain nilai minimum dan maksimum, modus, rata-rata, median, varian, standar deviasi, dan koefisien variasi. Hasil perhitungan statistika deskriptif serangan penyakit virus kuning ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil statistika deskriptif selama dua minggu

Parameter Statistik Deskriptif	Parameter Insidensi Serangan Virus Minggu Ke-	
	1 (32mst)	2 (33mst)
Nilai minimum	6.00%	7.00%
Nilai maksimum	11.00%	12.00%
Range	5.00%	5.00%
Modus	8.00%	7.00%
Rata – rata	7.90%	8.83%
Median	8.00%	9.00%
Varian	2.23%	2.35%
Standar deviasi	1.49%	1.53%
Koefisien variasi	0.18%	0.17%

Berdasarkan Tabel 1, nilai minimum dan maksimum pada minggu pertama hingga minggu kedua tingkat serangan paling rendah sebesar 6 % dan tingkat serangan paling tinggi 12%. Nilai modus tingkat serangan tanaman cabai rawit pada usia 32 MST dan 33 MST adalah 8% hal ini menunjukkan bahwa tingkat serangan 8% mudah ditemui di lapangan. Sedangkan range pada kedua

pengamatan tersebut kisaran insidensi masih sama 5%, menunjukkan bahwa insidensi serangan relatif sama.

Korelasi nilai minimum dan maksimum ini berhubungan dengan nilai modus pada minggu pertama yaitu 8% dan pada minggu kedua sebesar 7%, nilai modus memberi informasi mengenai kejadian penyakit yang mudah ditemui pada setiap pengamatan. Nilai kejadian serangan penyakit virus pada lahan ini tergolong ringan. Serangan penyakit tergolong ringan karena pada lahan tersebut pola tanam yang digunakan pada saat fase generatif yaitu tanaman cabai rawit tumpangsari dengan tanaman kangkung. Hal ini sesuai penelitian sebelumnya (Arsi *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa tingkat serangan penyakit lebih ringan apabila tanaman cabai rawit ditumpangsarikan dengan tanaman lain.

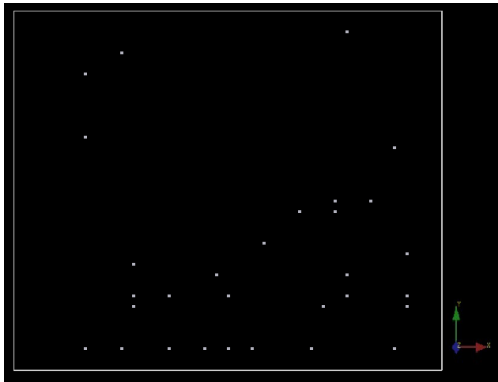
Karakteristik suatu data dapat dilihat berdasarkan dari nilai modus, median, varian dan range. Pada hasil pengamatan minggu pertama hingga kedua nilai median lebih besar dibandingkan dengan nilai modus, varian, dan range. Hal ini menandakan bahwa pola sebaran cenderung tidak normal atau distribusi tingkat serangan tidak mengikuti kurva normal. Nilai varian dan range pada lahan selama pengamatan pada minggu pertama yaitu untuk nilai varian 2.23 dan nilai range sebesar 5, sedangkan pengamatan minggu kedua yaitu untuk nilai varian 2.35 dan nilai range sebesar 5.

Nilai varian pada pengamatan minggu pertama dan minggu kedua menunjukkan terjadinya peningkatan (ragam) pada serangan penyakit akan tetapi masih kecil. Nilai range memberikan informasi pengamatan pada minggu pertama dan minggu kedua perkembangannya relatif stabil atau tergolong sama.

Terjadinya penyakit pada suatu lahan dari waktu ke waktu mengalami peningkatan dilihat dari nilai rata-rata yang didapatkan pada minggu pertama yaitu 7.9% dan minggu ke dua sebesar 8.83%. Menurut penelitian sebelumnya (Marianah, 2020) faktor lingkungan, umur tanaman, dan serangga

vektor dapat mempengaruhi meningkatnya intensitas serangan penyakit.

Berdasarkan hasil data statistika yang didapatkan, serangan penyakit virus kuning pada lahan ini masih tergolong ringan. Untuk hasil data pola sebaran yang menggunakan 30 kuadran dipakai untuk analisis geospasial dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Titik pola sebaran dengan menggunakan 30 kuadran

Analisis Pola Sebaran Penyakit Virus Kuning Secara Geospasial

Analisis geospasial dilakukan dengan pendekatan semivariogram dan terdapat tiga aspek penting yaitu *nugget*, *sill*, dan *range*. Model semivariogram ada tiga model yaitu *Gaussian*, *Exponential*, dan *Spherical*. Pemilihan dari ketiga model tersebut dapat secara kualitatif dengan melihat kedekatan kurva model dengan nilai.

Hubungan antara tingkat nilai insidensi satu tempat ke tempat lain diukur menggunakan semivariogram. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Amelia, 2016) yang menyatakan bahwa semivariogram sering dimanfaatkan untuk memodelkan, menggambarkan atau mendeskripsikan hubungan spasial dengan observasi. Pada penelitian ini untuk semivariogram eksperimen diplot kan dengan jarak sumbu x dengan sumbu y. Hasil penelitian semivariogram eksperimental tampak pada gambar silang merah (x). Model semivariogram yang tepat untuk mewakili pola sebaran penyakit virus kuning pada lahan pengamatan adalah model *Spherical*

yang dipakai untuk interpolasi spasial dengan *Kriging*.

Tabel 2. Hasil analisis pola sebaran penyakit virus kuning secara geostatistika

Minggu ke	Nugget effect	Sill	Range		
			max	Med	min
1	1	2.2	28	0	0
2	1	2.35	33.5	0	0

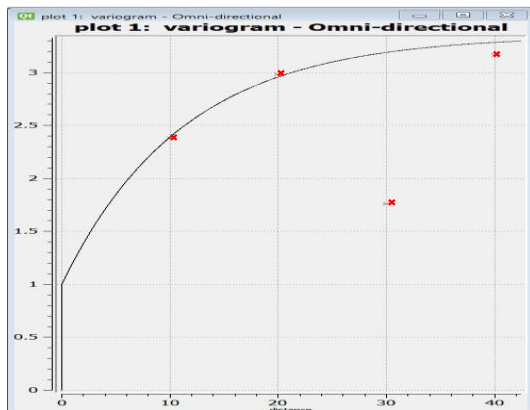
Nugget effect merupakan nilai data yang mempunyai kesalahan dalam pengukuran dengan nilai semivariogram yang terdapat pada lag jarak nol. Nilai nugget dapat dieliminasi dengan mengurangi jarak antara titik – titik sampel (Amelia, 2016).

Nilai *nugget* pada minggu pertama dan kedua sama yaitu sebesar 1. Nilai *nugget effect* menjadi indikator adanya keberagaman data. Nilai lebih dari 0 berfungsi untuk meningkatkan kesesuaian kurva dalam pemodelan. Menurut (Guedes *et al.*, 2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa nilai nugget yang tinggi digunakan untuk menurunkan ketidakakuratan estimasi spasial.

Sill merupakan nilai semivariogram yang konsisten pada jarak tak terhingga, yang dimana tidak ada lagi hubungan dengan antar sampel (Amelia, 2016). Berdasarkan Tabel 2 nilai *sill* pada minggu pertama adalah 2.2 dan pada minggu kedua sebesar 2.35. Terlihat pada tabel nilai *sill* tersebut bahwa pada minggu pertama dan kedua mengalami peningkatan. Peningkatan nilai *sill* menunjukkan heterogenan semakin meningkat dan menurunnya homogenitas. Hasil tersebut menunjukkan sebaran penyakit virus kuning semakin heterogen atau mengelompok pada lokasi tertentu. Peningkatan juga terjadi pada range dimana cenderung semakin tinggi pada setiap minggunya.

Range adalah jarak maksimum pada tanda titik yang ditunjukkan dalam analisis variogram titik – titik yang memiliki korelasi spasial (Amelia, 2016). Nilai range pada nilai maksimum pada minggu pertama

yaitu 28 dan pada minggu kedua sebesar 33.5. Semakin tinggi nilai range menunjukkan pengaruh suatu titik dalam menginfeksi titik lainnya semakin besar. Hal tersebut mengindikasikan daya pencair patogen yang semakin tinggi. Hasil analisis variogram minggu pertama disajikan pada Gambar 4 dan minggu kedua pada Gambar 5.

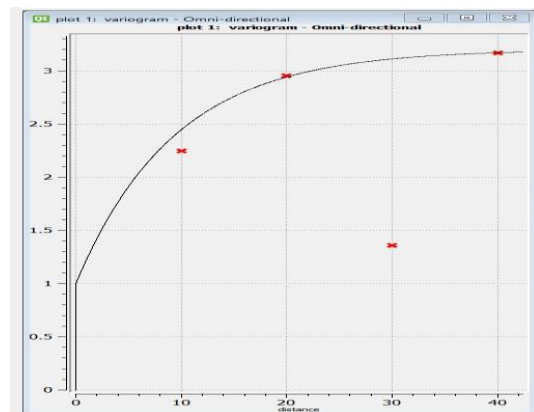


Gambar 4. Analisis variogram minggu pertama

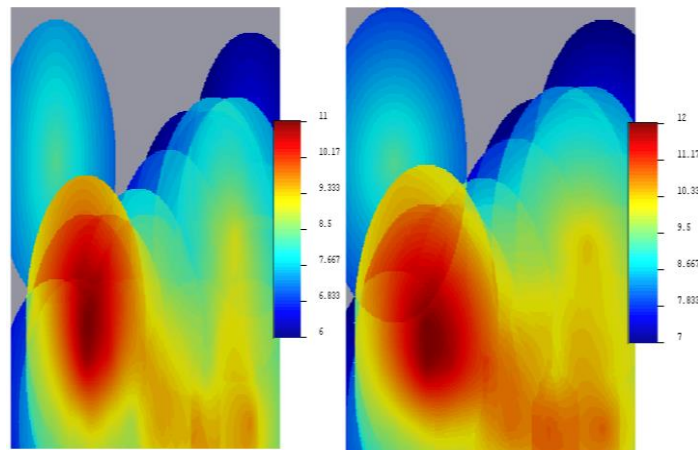
Analisis Pola Sebaran Penyakit Virus Kuning Secara Kriging

Kriging adalah metode analisis geostatistika yang digunakan untuk

memperkirakan nilai pada suatu titik. Analisis Kriging dapat menghasilkan peta berdasarkan model semivariogram menunjukkan interpolasi atau prediksi nilai yang tidak tersampel. Secara spasial, model interpolasi insidensi penyakit memperlihatkan pola sebaran berupa garis kontur. Hasil pengamatan selama dua minggu menunjukkan peta kontur sebagaimana tampak pada Gambar 6, sedangkan hasil titik kuadran pola sebaran secara kriging nampak pada Gambar 7.



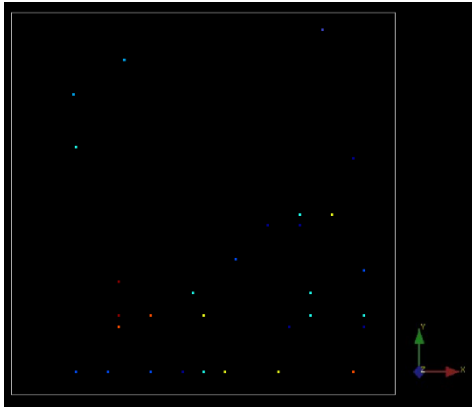
Gambar 5. Analisis variogram minggu kedua



Gambar 6. Analisis pola sebaran penyakit virus kuning secara kriging selama dua minggu pengamatan

Peta kontur terdiri dari empat gradasi warna utama yaitu biru, hijau, kuning, dan merah. Peta kontur selama dua minggu pengamatan dapat dilihat bahwa adanya foki atau bagian berwarna kuning hingga merah yang merupakan insidensi dengan nilai

tertinggi terlihat cukup luas atau menyebar pada minggu kedua. Sedangkan foki berwarna biru merupakan insidensi dengan nilai terendah atau tingkat kerusakan tanaman tidak parah.



Gambar 7. Titik pola sebaran penyakit virus kuning secara Kriging

Kontur tersebut menunjukkan adanya kesesuaian dengan analisis sebelumnya bahwa kontur pada minggu pertama hingga minggu kedua semakin heterogen, hal dapat dilihat dari gambar 6. dimana bahwa insidensi penyakit virus kuning mengelompok pada lokasi tertentu atau bagian barat. Semakin heterogen diduga diakibatkan oleh faktor lingkungan dan biotik. Varietas cabai rawit yang digunakan pada lahan penelitian ini memakai benih lokal yang dimana sangat rentan berbagai ragam virus. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Tuhumury & Amanupunyo, 2013) menyampaikan bahwa tanaman cabai rawit dapat menginfeksi lebih dari satu jenis virus. Selain itu, jarak tanam yang digunakan pada lahan penelitian ini yakni 50 x 50 cm sehingga tanaman cabai rawit dapat menularkan virus secara mekanik karena tanaman cabai rawit yang sakit bersinggungan dengan tanaman cabai rawit yang sehat. Hal ini sesuai pernyataan dari (Tuhumury and Amanupunyo, 2013) bahwa penyebaran penyakit dapat diakibatkan oleh jarak tanam yang terlalu dekat antara tanaman yang terserang penyakit dengan tanaman yang sehat.

Berdasarkan kontur selama dua minggu pengamatan, pola sebaran penyakit virus kuning yang didapatkan adalah mengelompok. Sulistiyowati *et al.* (2021) menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara dapat

menyebabkan pola sebaran menjadi mengelompok. Di lahan penelitian ini suhu berkisar antara 23°C-31°C dan kelembaban rata-rata 78%. Penyebaran penyakit virus kuning mengelompok sesuai dengan penelitian (Pramono, 2019) yang menyatakan bahwa penyebaran penyakit virus kuning cenderung mengelompok meskipun penyebaran vektor kutu kebul (*Bemisia tabbaci*) hampir merata di seluruh tanaman. Upaya pengendalian penyebaran virus kuning yang efektif dengan penekanan populasi serangga vektor kutu kebul (*Bemisia tabbaci*) yaitu dengan kultur teknis, pengendalian fisik – mekanis, penggunaan insektisida selektif serta pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami *B. tabbaci* (Dewi *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Pola sebaran penyakit virus kuning di lahan tanaman cabai rawit di Dusun Brejel Lor, Desa Pucuk secara statistika deskriptif dan analisis geospasial adalah secara mengelompok. Hasil analisis geospasial menunjukkan adanya gejala dan pola sebaran penyakit virus kuning. Hasil statistika deskriptif dan peta kontur menunjukkan adanya foki berwarna kuning hingga merah yang menandakan insidensi penyakit dengan nilai tertinggi terlihat cukup luas atau menyebar sehingga sebaran penyakit virus kuning semakin heterogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, S.R., Widiyanti, F. and Yulia, E. (2019) 'Metode inokulasi buatan untuk menguji infeksi *Peronosclerospora maydis* penyebab penyakit bulai tanaman jagung', *Jurnal Agro*, 6(1), pp. 77–85. Available at: <https://doi.org/10.15575/4409>.
- Afif, R.M. and Octova, A. (2019) 'Estimasi Sumberdaya Bijih Besi Menggunakan Metode Ordinary Kriging di PT. Gamindra Mitra Kesuma, Kec. Sungai

- Beremas, Kab. Pasaman Barat, Sumatera Barat’, *Jurnal Bina Tambang*, 4(3), p. ISSN: 2302-3333.
- Amelia, R. (2016) ‘Analisis Spasial Data Tahanan Konus Menggunakan Metode Ordinary Kriging (Ok)’, *Jurnal Fropil*, 4(1), pp. 65–73.
- Arsi, A. *et al.* (2020) ‘Pengaruh Teknik Budidaya terhadap Serangan Penyakit pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kecamatan Lempuing, Kabupaten Ogan Komering Ilir’, *Kaos GL Dergisi*, 8(75), pp. 147–154. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391%0Ahttp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205%0Ahttp://www.bps.go.id/publication/>.
- Badan Pusat Statistik (2021) ‘Statistik Hortikultura 2020’, *Badan Pusat Statistik*, (88), pp. 23–26. Available at: <https://www.bps.go.id/publication/>.
- Belan, L.L. *et al.* (2018) ‘Geostatistical analysis of bacterial blight in coffee tree seedlings in the nursery’, *Summa Phytopathologica*, 44(4), pp. 317–325. Available at: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/179559>.
- BKKBN (2021) ‘Laporan Kinerja Instansi Pemerintah BKKBN Tahun 2020’, *Laporan* [Preprint], (63).
- Dewi, R., Andadari, L. and Maharani, K.E. (2017) ‘Tinjauan Bioekologi dan Pengendalian Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.)’, *Prosiding Seminar Nasional PEI*, pp. 40–45.
- Guedes, L.P.C. *et al.* (2020) ‘NUGGET EFFECT INFLUENCE ON SPATIAL VARIABILITY OF AGRICULTURAL DATA Spatial variability description of soil chemical properties by thematic maps depends substantially on suitable geostatistical models . One of the parameters composing a geostatistical mod’, 4430, pp. 96–104.
- Kurniawan, A.R. and Amri, N.A. (2019) ‘Estimasi Sumberdaya Emas Menggunakan Metode Ordinary Kriging Pada Pit X, PT. Indo Muro Kencana, Kec. Tanah Siang, Kab. Murung Raya, Kalimantan Tengah’, 2019(November), pp. 59–69.
- Marianah, L. (2020) ‘Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah’, *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), pp. 127–134. Available at: <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i2.70>.
- Noli, Z.A. and Labukti, H.V. (2022) ‘Pengaruh Ekstrak Paku Resam (*Gleichenia linearis*) sebagai Biostimulan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) Kultivar Kopay’, *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(3), pp. 492–497. Available at: <https://doi.org/10.37637/ab.v5i3.999>.
- Pramono, S. (2019) ‘Pengendalian Penyebaran Virus Kuning Keriting Cabai (Pepper Yellow Curl Leaf Virus)’, *Seminar Nasional dan Kongres PFI XXV*, (1), pp. 1–6.
- Prihantini, C.I. *et al.* (2022) ‘Nilai Tambah Cabai dan Peran Wanita Tani di Kecamatan Polinggona Kabupaten Kolaka , Sulawesi Tenggara , Indonesia (The Added Value of Chili and the Role of Women Farmers in Polinggona Subdistrict, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi, Indonesia) pangan’, 5(3), pp. 543–551.
- Sari, C.D.P., Lepong, P. and Natalisanto, A.I. (2019) ‘Analisis Penyebaran Sifat Fisis Batuan Reservoir Dengan Metode Geostatistik (Studi Kasus : Lapangan Boonsville , Texas , Amerika Serikat)’, *Geosains Kutai Basin*, pp. 1–7.
- Septariani, D.N. *et al.* (2020) ‘Pemanfaatan Minyak Serai Sebagai Bahan Aktif Nanovirusida untuk Pengendalian

- Penyakit Kuning pada Cabai’, *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2), p. 51. Available at: <https://doi.org/10.20961/prima.v4i2.39797>.
- Sudiono (2013) ‘Penyebaran Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai di Kabupaten Tanggamus Dan Lampung Barat’, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(1), pp. 1–7.
- Sulistiyowati, H., Rahmawati, E. and Wimbaningrum, R. (2021) ‘Spatial Distribution Patterns of *Lantana camara* L. Population as Invasive Alien Species In Pringtali Savana Bandialit Resort Meru Betiri National Park’, *Jurnal ILMU DASAR*, 22(1), p. 19. Available at: <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.9247>.
- Tuhumury, G.N.. and Amanupunyo, H.R.. (2013) ‘Kerusakan Tanaman Cabai Akibat Penyakit Virus Di Desa Waimital Kecamatan Kairatu (Damage to Chili Plants Due to Virus Disease in Waimital Village, Kairatu District)’, *Agrologia*, 2(1).