



PEMETAAN PENGENDALIAN PENYAKIT MENULAR DI KABUPATEN BONDOWOSO TAHUN 2022 MENGGUNAKAN LOCAL INDICATORS OF SPATIAL ASSOCIATION (LISA)

Oleh

Elvira Mustikawati Putri Hermanto¹, Faldianus Karno³^{1,2}Program Studi Statistika, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, IndonesiaEmail: elvira@unipasby.ac.id**Article Info****Article history:**

Received April 10, 2023

Revised May 22, 2023

Accepted June 21, 2023

Keywords:

Autokorelasi Spasial

Local Indikator Spasial

Association

Penyakit Menular

Uji Moran's I

Usia Harapan Hidup

ABSTRACT

Usia Harapan Hidup (UHH) merupakan indikator kesejahteraan derajat kesehatan masyarakat dan sekaligus digunakan sebagai ukuran keberhasilan pembangunan kesehatan yang dilakukan oleh pemerintah. Selama tiga tahun terakhir, berdasarkan data BPS Provinsi Jawa Timur, UHH Kabupaten Bondowoso merupakan UHH terpendek dari kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur, yaitu 67,29 tahun. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan UHH adalah mengendalikan penyebaran penyakit menular. Berdasarkan Hukum Tobler, autokorelasi spasial dapat menyebabkan penyebaran penyakit menular berhubungan antar lokasi yang berdekatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelompok kecamatan-kecamatan yang ada di Kabupaten Bondowoso sebagai kelompok rawan penyebaran penularan penyakit dengan menggunakan Uji Moran's I dan Local Indikator Spasial Association (LISA). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat autokorelasi spasial secara global pada jumlah kasus DBD dan jumlah konfirmasi Covid19. Kecamatan Curahdami, Tegalampel, Bondowoso merupakan kecamatan yang masuk dalam kelompok prioritas I (rawan penularan penyakit) sedangkan kecamatan Binakal dan Taman Krocok merupakan kecamatan prioritas III (aman penyebaran penularan) untuk jumlah kasus DBD berdasarkan hasil LISA.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**Corresponding Author:**

Elvira Mustikawati Putri Hermanto

Program Studi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Email: elvira@unipasby.ac.id**1. INTRODUCTION**

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur Tahun 2022, tingkat kesejahteraan Kabupaten Bondowoso yang direpresentasikan oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan terendah keenam di antara kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur [1]. Berdasarkan Usia Harapan Hidup (UHH) sebagai dimensi dasar yang membentuk IPM, Kabupaten Bondowoso merupakan yang terendah, yaitu 67,29 tahun [1]. Dengan kata lain, penduduk di Kabupaten Bojonegoro merupakan penduduk dengan umur terpendek di Provinsi Jawa Timur. UHH merupakan alat ukur kualitas hidup manusia yang digunakan sebagai bahan evaluasi kinerja pemerintah untuk meningkatkan kualitas hidup dari derajat kesehatan. Hal tersebut dituangkan dalam Perpres Nomor 39 Tahun 2016 bahwa kesehatan merupakan investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis [2]. Rendahnya UHH dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kematian neonatus, kematian yang disebabkan oleh penyakit menular, kematian yang disebabkan oleh penyakit tidak menular, dan kematian akibat kecelakaan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengendalikan penyebab kematian menular, yaitu Tuberculosis, Pneumonia, HIV/AIDS, Diare, Hepatitis, Kusta, Demam Berdarah, dan Covid19 [3].

Penanggulangan penyakit menular dapat dilakukan dengan mengetahui daerah rawan penyakit menular. Deteksi daerah rawan dapat membantu daerah di sekitarnya berjaga atas penularan penyakit. Hal tersebut diperkuat oleh Tobler tahun 1990 yang menyatakan bahwa sesuatu yang berdekatan mempunyai keeratan hubungan [4]. Autokorelasi spasial mengadaptasi teori Tobler, yaitu daerah atau lokasi yang berdekatan lebih berhubungan daripada

lokasi yang berjauhan. Autokorelasi spasial mengukur kemiripan objek atau variabel di dalam suatu ruang. Teori tersebut membentuk hipotesis bahwa daerah yang bertetangga lebih mempunyai risiko penularan penyakit yang lebih tinggi daripada daerah yang berjauhan.

Beberapa penelitian yang membahas tentang autokorelasi spasial tentang kasus penularan penyakit dengan Local Indicators of Spatial Association (LISA) antara lain: [5] menyimpulkan bahwa terdapat autokorelasi spasial dalam penyebaran penyakit kusta di Kabupaten Gowa tahun 2017 dan Kecamatan Barombong merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kuadran I, yaitu jumlah penderita kusta di kecamatan tersebut tinggi dan dikelilingi oleh kecamatan yang memiliki jumlah penderita tinggi, [6] menyimpulkan bahwa terdapat keterkaitan atau hubungan kasus positif Covid19 dari setiap provinsi yang ada di Pulau Jawa. Fokus pada penelitian ini adalah menentukan sebaran penyakit menular dan daerah rawan penularan dengan menggunakan LISA, sementara [7] melakukan perbandingan penerapan Global dan Local Indicators of Spatial Association (LISA).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu publikasi [3] Kabupaten Bondowoso Profil Kesehatan Tahun 2022. Variabel yang digunakan adalah

Variabel	Penyakit Menular
x_1	Jumlah Penderita TB Paru
x_2	Persentase penemuan penderita pneumonia pada balita
x_3	Persentase Kasus Diare yang dilayani
x_4	Persentase Ibu Hamil Reaktif Hepatitis B
x_5	Jumlah penemuan kasus baru kusta
x_6	Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD)
x_7	Jumlah Kasus Konfirmasi Covid19

Langkah analisis yang dilakukan untuk mencapai fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

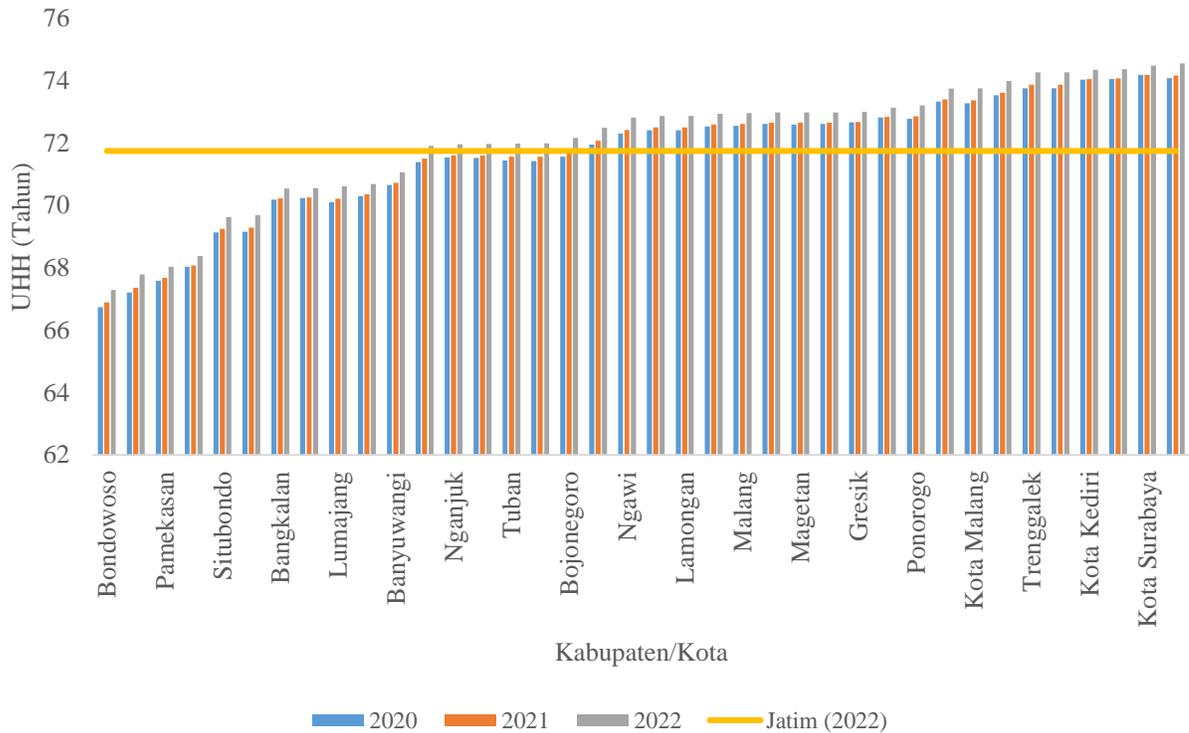
1. Mendeskripsikan data dan sebaran penyakit menular di Kabupaten Bondowoso Tahun 2022
2. Membentuk Matriks Pembobot dengan Queen Contiguity
3. Menguji autokorelasi spasial dengan Uji Morans I
4. Menguji lokal autokorelasi dengan Local Indicators of Spatial Association (LISA)
5. Memvisualisasikan klaster kecamatan berdasarkan kerawanan penyakit menular
6. Mendefinisikan kecamatan rawan penularan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai deskripsi, sebaran dan hasil analisis autokorelasi spasial penyakit menular di Kabupaten Bondowoso Tahun 2022.

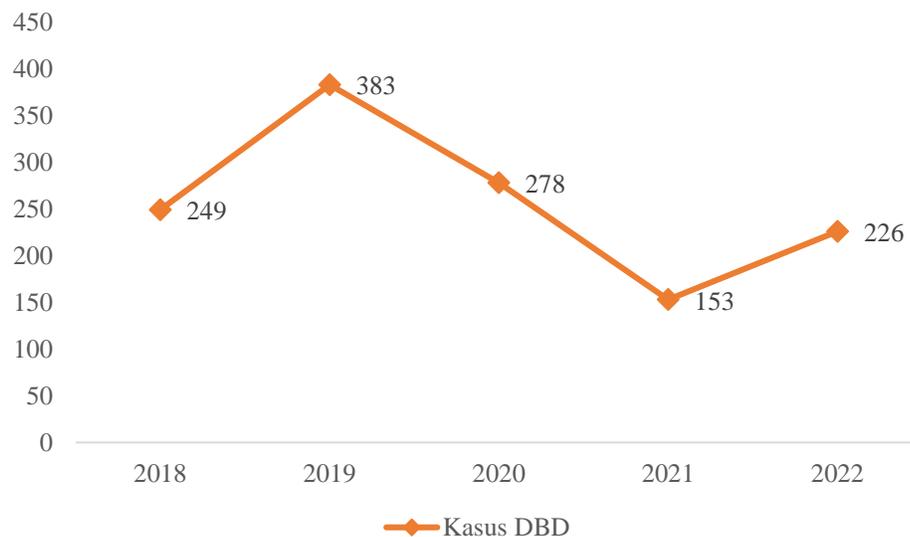
3.1. Deskripsi Pengendalian Penyakit Menular di Kabupaten Bondowoso Tahun 2022

Usia Harapan Hidup (UHH) di Kabupaten Bondowoso tahun 2022 sebesar 67,29 tahun. Artinya rata-rata penduduk Kabupaten Bondowoso hidup hingga usia 67-68 tahun. Angka tersebut merupakan UHH terpendek dari kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur selama tiga tahun terakhir dan berada di bawah UHH Provinsi Jawa Timur (Gambar 1).

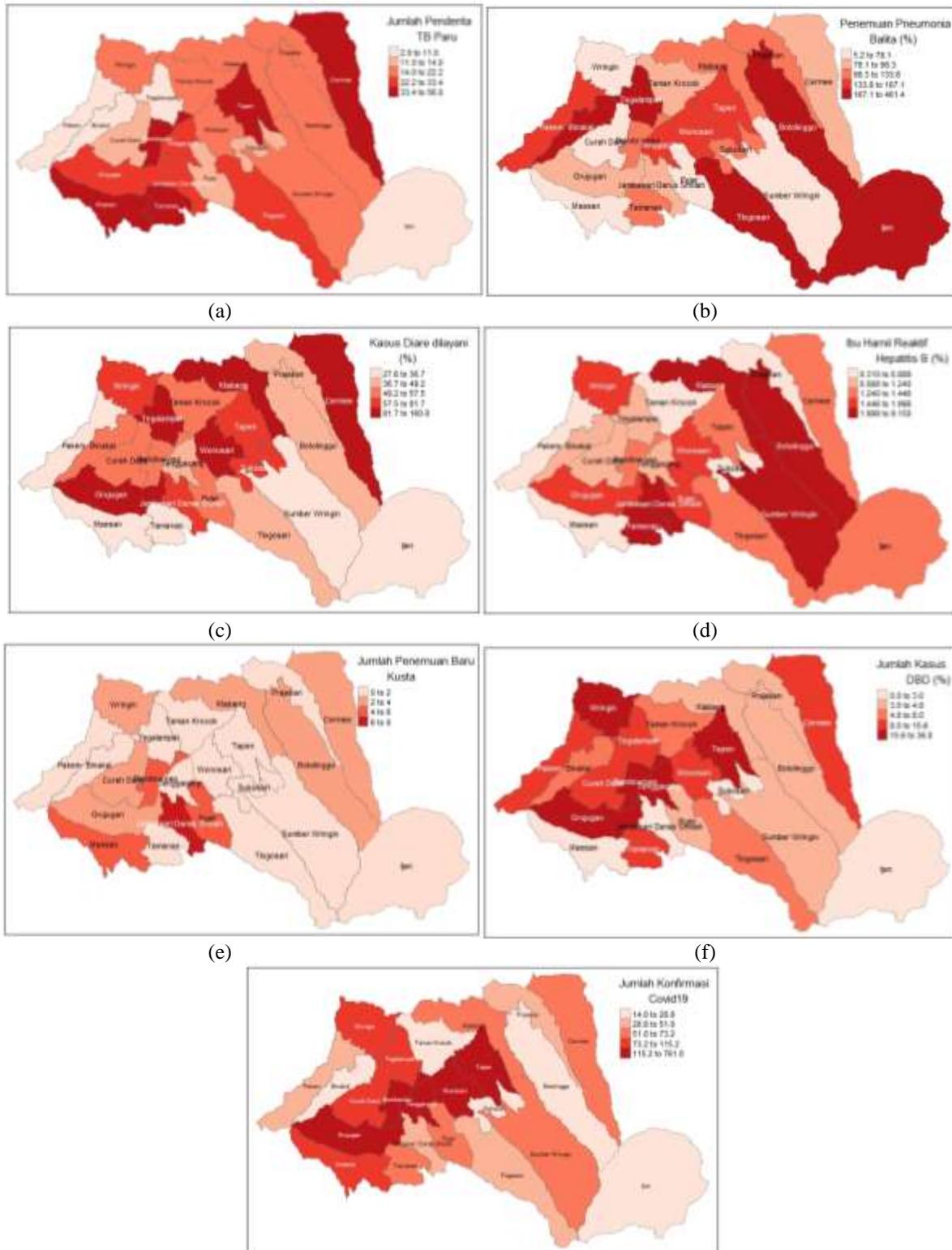


Gambar 1. Usia Harapan Hidup (UHH) Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur

UHH rendah dapat menjadi tolok ukur kualitas derajat kesehatan masyarakat. Kondisi tersebut dapat diakibatkan salah satunya oleh kejadian penyakit menular yang meningkat sehingga dibutuhkan pengendalian penyakit menular yang dilakukan oleh instansi terkait. Berdasarkan data yang terdapat pada Profil Kesehatan Kabupaten Bondowoso Tahun 2022 [1] diketahui bahwa terdapat 114,5% kasus temuan baru balita Pneumonia dibandingkan perkiraannya. [1] menyebutkan bahwa terdapat 41 kasus baru kusta di Kabupaten Bondowoso. Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah penderita DBD tahun 2022 mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2021.



Gambar 2. Tren Jumlah Penderita DBD Tahun 2022



Gambar 3. Sebaran (a) Jumlah Penderita TB Paru, (b) Persentase penemuan penderita pneumonia pada balita, (c) Persentase Kasus Diare yang dilayani, (d) Persentase Ibu Hamil Reaktif Hepatitis B, (e) Jumlah penemuan kasus baru kusta, (f) Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), (g) Jumlah Kasus Konfirmasi Covid19

Gambar 3 menunjukkan sebaran tujuh penyakit menular di Kabupaten Bondowoso Tahun 2022. Kecamatan Wonosari dan Tapen dapat dikatakan sebagai daerah prioritas tinggi, yaitu daerah rawan penularan penyakit karena memiliki tingkat kasus penyakit menular tinggi dan sangat tinggi berdasarkan tujuh jenis penyakit menular. Pada tahun 2022 tercatat terdapat 119 temuan kasus konfirmasi Covid19 di Kecamatan Tapen, 116 kasus di Kecamatan Wonosari, dan 761 kasus di Kecamatan Bondowoso. Dari 41 temuan baru kasus Kusta, Kecamatan Jambesari Darus Sholah merupakan kecamatan tertinggi dengan 7 temuan kasus. Berdasarkan Hukum Tobler yang menyebutkan bahwa sesuatu yang berdekatan lebih berhubungan daripada yang jauh, maka autokorelasi spasial menjadi hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini untuk mengetahui klusterisasi daerah prioritas, yaitu daerah dengan kasus penyakit menular tinggi yang dikelilingi oleh kecamatan tetangga dengan kasus tinggi dan daerah dengan kasus penyakit menular rendah namun dikelilingi oleh kecamatan tetangga dengan kasus tinggi.

3.2. Analisis Autokorelasi Spasial secara Global

Analisis autokorelasi spasial dilakukan pada kasus penyakit menular di Kabupaten Bondowoso untuk mengetahui adanya hubungan lokasi pengamatan pada kasus penyakit tersebut yang dilakukan dengan Uji Morans'I. Salah satu hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi spasial pada jumlah kasus demam berdarah (x_6) antar kecamatan

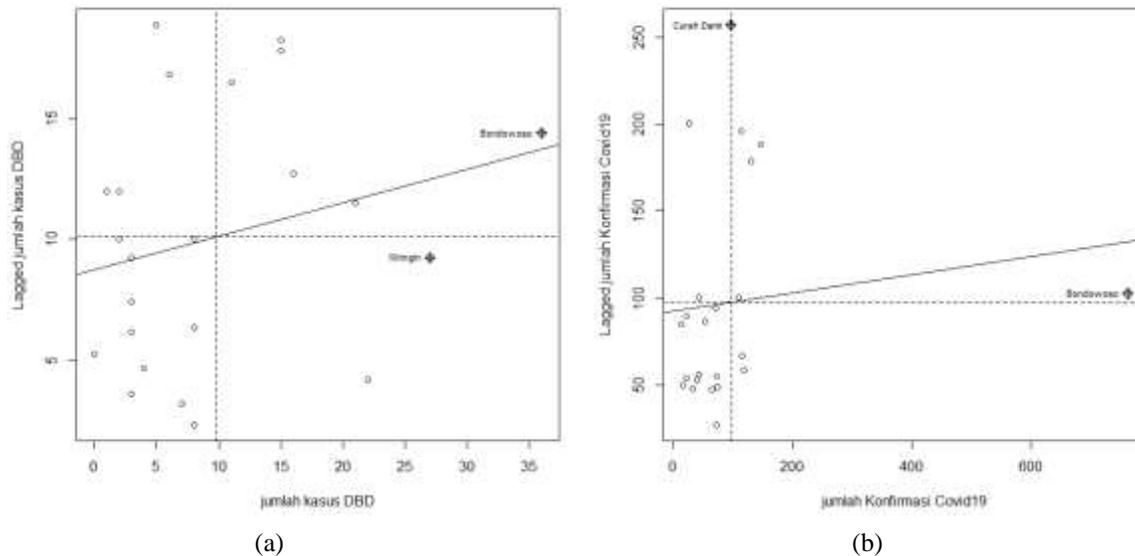
H_1 : Terdapat autokorelasi spasial pada jumlah kasus demam berdarah (x_6) antar kecamatan

dengan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 10\%$ dan H_0 ditolak jika P-value $< \alpha$. Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antar kecamatan dari kasus demam berdarah karena P-value yang dihasilkan oleh Uji Moran's I lebih kecil dari $\alpha = 10\%$. Artinya kasus demam berdarah di suatu kecamatan berhubungan dengan kasus demam berdarah di kecamatan yang berdekatan atau bertetangga. Demikian pula dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antar kecamatan yang bertetangga pada jumlah kasus konfirmasi Covid19 (x_7). Indeks Moran pada x_6 dan x_7 bernilai positif yang menandakan terjadinya autokorelasi spasial positif atau kedua kasus penyakit menular tersebut berpola mengelompok. Dengan kata lain terdapat kesamaan karakteristik kasus DBD dan Covid19 pada kecamatan yang berdekatan.

Tabel 2. Hasil Uji Moran's I.

	P-value	Indeks Moran
x_1	0,2972	0,0226
x_2	0,7385	-0,1139
x_3	0,8326	-0,1623
x_4	0,4472	-0,0348
x_5	0,5453	-0,0596
x_6	0,0695	0,1376
x_7	0,0298	0,0526

Gambar 4 menunjukkan sebaran kasus DBD dan kasus Konfirmasi Covid19 dengan Morans Scatterplot. Sumbu horizontal (sumbu x) menunjukkan jumlah kasus di kecamatan tersebut sementara sumbu vertical (sumbu y) merupakan rata-rata jumlah kasus di kecamatan tetangga. Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa Kecamatan Bondowoso merupakan kecamatan dengan jumlah kasus DBD dan jumlah konfirmasi Covid19 tinggi dikelilingi oleh kecamatan di sekitarnya yang juga tinggi. Hal tersebut dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 3f dan Gambar 3g. Kecamatan Curah Dami merupakan kecamatan dengan jumlah konfirmasi Covid19 rendah namun kecamatan di sekitarnya memiliki rata-rata jumlah konfirmasi Covid19 tinggi (Gambar 4b).

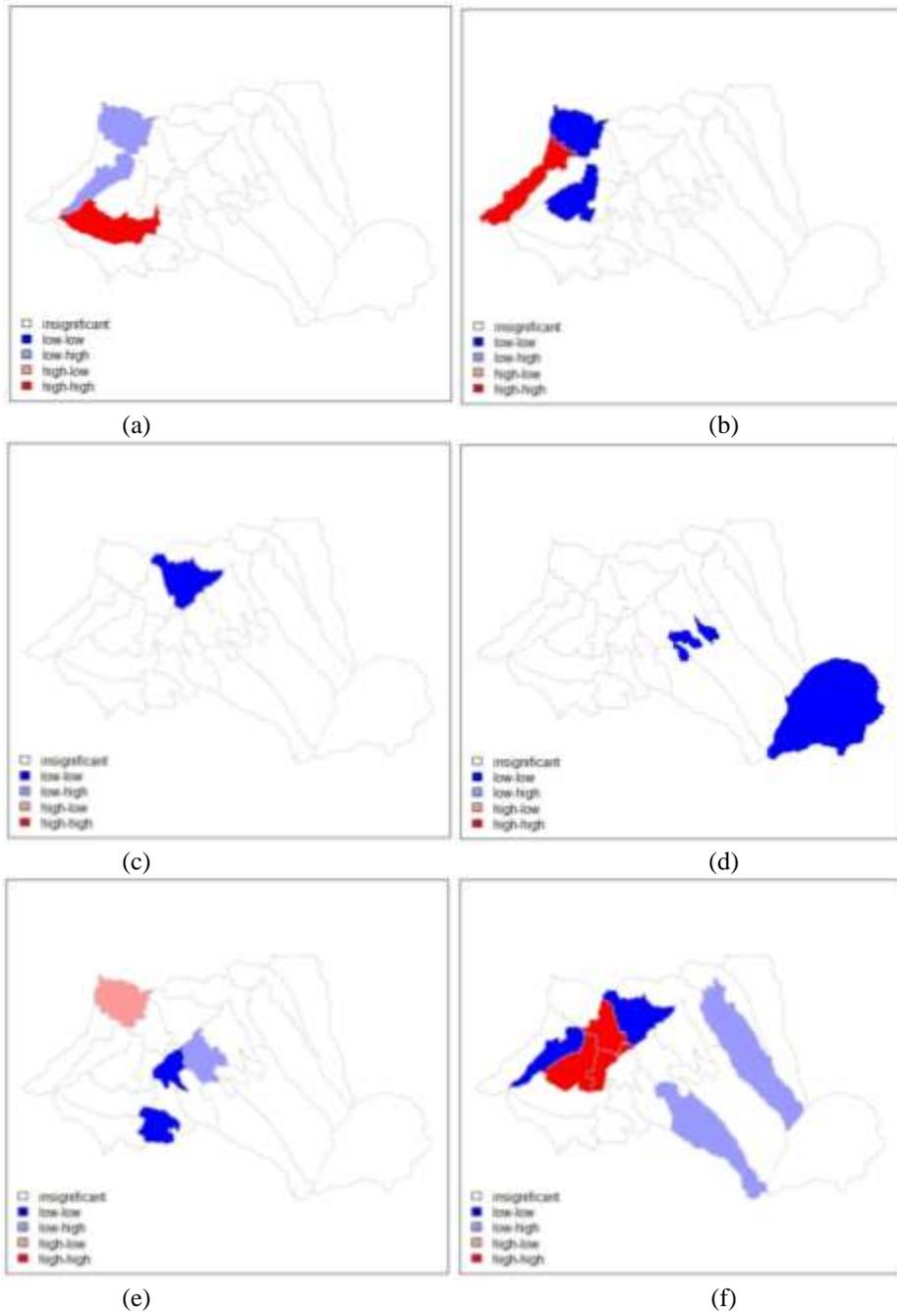


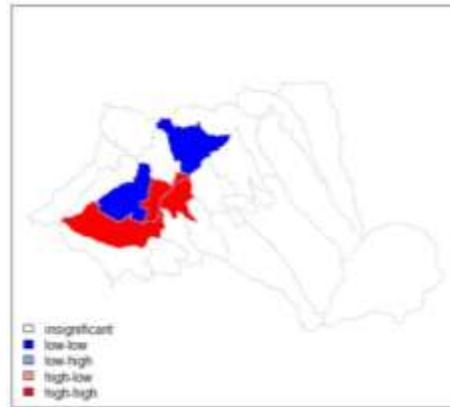
Gambar 4. Moran's Scatterplot (a) Jumlah Kasus DBD (b) Jumlah Konfirmasi Covid19

3.3. Analisis Autokorelasi Spasial secara Lokal

Berdasarkan Uji Moran's I yang dilakukan secara global, diketahui bahwa hanya x_6 dan x_7 yang memiliki autokorelasi spasial. Analisis selanjutnya yang akan dibahas adalah hasil pengujian autokorelasi spasial secara lokal di setiap kecamatan dengan menggunakan Local Indicators of Spatial Association (LISA). Meskipun secara global baik dari x_1 hingga x_5 tidak memiliki hubungan antar lokasi kecamatan namun kelima variabel tersebut memiliki hubungan antar lokasi jika ditinjau secara lokal di setiap kecamatan. Jumlah Penderita TB Paru (x_1) secara global tidak memiliki autokorelasi spasial. Namun jika dilihat dengan LISA terdapat dua tiga kecamatan yang mempunyai hubungan yang signifikan dengan kecamatan tetangganya. Gambar 5a menunjukkan bahwa Kecamatan Wringin dan Binakal merupakan kecamatan yang memiliki hubungan signifikan dengan kategori low-high. Artinya jumlah Penderita TB Paru di kecamatan Wringin dan Binakal rendah namun jumlah di kecamatan tetangganya tinggi. Kedua kecamatan tersebut dapat dikategorikan sebagai kecamatan yang harus berhati-hati dari penularan penyakit TB Paru. Sementara Kecamatan Grujugan merupakan kecamatan dengan kategori high-high. Artinya Kecamatan Grujugan dan kecamatan tetangganya memiliki autokorelasi spasial positif dengan jumlah penderita TB Paru tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa kecamatan Grujugan merupakan kecamatan rawan penularan. Jika tidak dikendalikan dengan baik maka kemungkinan kasus TB Paru di Kecamatan Grujugan akan semakin tinggi akibat tertular dari kecamatan tetangganya.

Terdapat tujuh kecamatan yang memiliki autokorelasi spasial berdasarkan Uji LISA ditinjau dari jumlah kasus DBD (Gambar 5f). Kecamatan Tlogosari dan Kecamatan Botolinggo harus berjaga dan berhati-hati mengendalikan fasilitas kesehatan dan PHBS masyarakat karena kedua kecamatan tersebut termasuk dalam kelompok low-high. Artinya, meskipun jumlah kasus DBD di Kecamatan Tlogosari dan Kecamatan Botolinggo rendah, rata-rata jumlah kasus DBD di kecamatan tetangga keduanya bernilai tinggi. Semetara itu, Kecamatan Tegalampel, Curah Dami, dan Bondowoso masuk ke dalam kelompok high-high dimana ketiga kecamatan tersebut memiliki jumlah kasus DBD tinggi dan dikelilingi oleh kecamatan dengan jumlah kasus DBD tinggi.





(g)

Gambar 5. Sebaran Signifikansi LISA (a) Jumlah Penderita TB Paru, (b) Persentase penemuan penderita pneumonia pada balita, (c) Persentase Kasus Diare yang dilayani, (d) Persentase Ibu Hamil Reaktif Hepatitis B, (e) Jumlah penemuan kasus baru kusta, (f) Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), (g) Jumlah Kasus Konfirmasi Covid19

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan adalah sebagai berikut.

1. Terdapat autokorelasi spasial positif secara global pada jumlah kasus DBD dan jumlah kasus konfirmasi Covid19 di Kabupaten Bondowoso pada Tahun 2022. Artinya jumlah kasus DBD saling berhubungan antar kecamatan di Kabupaten Bondowoso. Demikian pula yang terjadi pada jumlah kasus konfirmasi Covid 19. Kecamatan Bondowoso merupakan kecamatan yang memiliki jumlah kasus DBD dan Konfirmasi Covid19 tertinggi di Kabupaten Bondowoso. Kecamatan tersebut juga dikelilingi kecamatan dengan jumlah kasus DBD dan Konfirmasi Covid19 yang berada di atas rata-rata. Pemerintah di setiap kecamatan wajib berjaga mengendalikan penularan yang disebabkan oleh penderita di kecamatan yang berdekatan.
2. Berdasarkan hasil pengujian LISA, kecamatan-kecamatan di Kabupaten Bondowoso dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu Prioritas I: pemerintah memberikan fokus utama pada kecamatan tersebut karena berada dalam kelompok high-high (kecamatan memiliki kasus penyakit tinggi dikelilingi oleh kecamatan dengan kasus penyakit tinggi), Prioritas II: pemerintah daerah berhati-hati karena terjadi lonjokkan kasus penyakit menular pada kecamatan tetangga (high-low dan low-high), dan Prioritas III: kecamatan aman dari kasus penyakit karena memiliki nilai rendah begitu pula dengan kecamatan tetangga (low-low).

Penyakit Menular	Prioritas 1 (high-high)	Prioritas II (high-low dan low-high)	Prioritas III (low-low)
x_1	Grujugan	Wringin, Binakal	-
x_2	Pakem	-	Wringin, Curah Dami
x_3	-	-	Taman Krocok
x_4	-	-	Sukosari, Ijen
x_5	-	Wringin, Wonosari	Tenggarang, Tamanan
x_6	Curahdami, Tegalampel, Bondowoso	Tlogosari, Botolinggo	Binakal, Taman Krocok
x_7	Grujugan, Bondowoso, Tenggarang	-	Curah dami, Taman Krocok

DAFTAR PUSTAKA

[1] BPS Provinsi Jawa Timur. Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023. <https://jatim.bps.go.id/publication/download.html?nrbfveve=NDQ2MDM2ZmJiNThkMzZiMDA5MjEyZGJj&xzmn=aHR0cHM6Ly9qYXRpbS5icHMuZ28uaWQvcHVibGljYXRpb24vMjAyMy8wMi8yOC80NDYwM>



-
- [zZmYmI1OGQzNmIwMDkyMTJkYmMvcHJvdmluc2ktamF3YS10aW11ci1kYWxhbS1hbmdrYS0yMDIzLmh0bWw%3D&twoadfnorfeauf=MjAyMy0wNy0zMCAxNTozNzo0Nw%3D%3D](https://doi.org/10.53625/jams.v1i2.6265). Diakses 17 April 2023. (2023).
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. UU NO. 36 TAHUN 2009 TENTANG KESEHATAN.pdf. 2020. <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/uu-no-36-2009-kesehatan/>. Diakses 17 April 2023. (2023).
- [3] Dinas Kesehatan Kabupaten Bondowoso. Kabupaten Bondowoso Profil Kesehatan Tahun 2022. <https://dinkes.bondowosokab.go.id/profil/profil-kesehatan/>. Diakses Mei 2023. (2023).
- [4] Manfred M. Fischer and Arthur Getis. Handbook of Applied Spatial Analysis Software Tools, Methods, and Applications. Springer: New York (2010).
- [5] Sukarna *et al.* Analisis Moran's I, Geary's C, dan Getis-Ord G pada Penerapan Jumlah Penderita Kusta di Kabupaten Gowa. Journal of Mathematics, Computations, and Statistics (hal. 151 – 163) Vol. 2. No. 2, Oktober 2019
- [6] R. Mailanda, *et al.* Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Indeks Moran Dan Lisa. Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Volume 11, No. 3 (2022), hal 483-492.
- [7] R. S. Bivand and D. W. S. Wong. Comparing Implementations of Global and Local Indicators of Spatial Association. 2018. <https://community.esri.com/thread/60740>. Diakses Mei 2023

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN