



## Pemetaan Risiko Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Kupang dengan Local Moran's Index (LISA)

Norman Delvano Weky, Yendris K. Syamruth, Pius Weraman

Program Studi Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, Indonesia

### Informasi Artikel

Diajukan: 17/10/2023  
Diterima: 11/11/2023  
Diterbitkan: 07/12/2023

### ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang dapat menyerang manusia dengan gigitan *Aedes Aegypti*. Pada tahun 2022, terdapat 455 warga Kota Kupang dinyatakan positif Demam Berdarah Dengue. Metode Local Moran's Index merupakan metode yang baik untuk memetakan risiko Demam Berdarah Dengue karena metode ini mencakup informasi ketergantungan spasial dan dapat mengatasi masalah area kecil. Cara ini dapat membantu pencegahan Demam Berdarah Dengue di Kupang. Dalam analisis tersebut ditemukan bahwa jumlah kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Kupang memiliki ketergantungan spasial yang berdampak pada penyebaran Demam Berdarah Dengue. Klasifikasi kecamatan dengan nilai risiko tertinggi adalah Kayu Putih, Oepura dan Oesapa Barat

Kata Kunci: DBD, Laporan Spasial, Kupang

### Korespondensi

Email:  
[norweky@gmail.com](mailto:norweky@gmail.com)

### ABSTRACT

*Dengue Hemorrhagic Fever is an infectious disease that can attack human with *Aedes Aegypti* bite's. In 2022, there were 455 residents of Kupang City tested positive for Dengue Hemorrhagic Fever. The Local Moran's Index method is a good method for mapping the risk of Dengue Hemorrhagic Fever because this method includes spatial dependency information and can overcome small area problems. This method can help the prevention of Dengue Hemorrhagic Fever in Kupang. In the analysis, it was found that the number of cases of Dengue Hemorrhagic Fever in Kupang City has a spatial dependency that has an impact of the spread of Dengue Hemorrhagic Fever. Sub-district classification with the highest risk value is Kayu Putih, Oepura dan Oesapa Barat.*

*Keywords: Dengue Hemorrhagic, Spatial Report, Kupang*

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue dan ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*. Jumlah kasus demam berdarah dengue di Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 131.265 kasus mengalami peningkatan 56% dibandingkan tahun 2021 yang sebelumnya 73.518 kasus (Dinkes Kupang, 2022). Kota Kupang yang merupakan ibukota propinsi Nusa Tenggara Timur mencatat jumlah kasus demam berdarah dengue sebanyak 455 kasus. Sebagai bentuk upaya preventif penanggulangan sebaran demam berdarah dengue di Kota Kupang, diperlukan suatu analisis yang memberikan informasi mengenai kondisi terkini tentang

jumlah kasus demam berdarah dengue di setiap kelurahan di Kota Kupang. Pemetaan dan pemodelan risiko penyakit demam berdarah dengue di Kota Kupang diperlukan guna mengetahui sebaran risiko penyakit demam berdarah dengue agar penanggulangan dapat dilakukan secara tepat dan efisien. Metode yang digunakan untuk memetakan dan memodelkan risiko penyebaran penyakit demam berdarah dengue salah satunya adalah metode spasial. Metode spasial dapat mengetahui adanya ketergantungan spasial dalam penyebaran penyakit demam berdarah dengue. Model Local Moran's Index merupakan model yang baik dalam memodelkan risiko penyebaran penyakit demam berdarah dengue karena model ini menyertakan informasi ketergantungan spasial dan dapat mengatasi masalah small area atau wilayah dengan angka kasus kecil (Jaya, 2017). Pada penelitian ini, akan dilakukan pemodelan dan pemetaan risiko penyakit demam berdarah dengue menggunakan *Local Moran's Index* dengan studi kasus angka penderita demam berdarah dengue di masing-masing kelurahan di Kota Kupang pada tahun 2022.

## METODE

**Demam berdarah dengue.** Demam berdarah dengue (DBD) adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue. DBD adalah penyakit akut dengan manifestasi klinis perdarahan yang menimbulkan syok yang berujung kematian. DBD disebabkan oleh salah satu dari empat serotipe virus dari genus Flavivirus, famili Flaviviridae. Terdapat 4 serotipe DBD: Dengue 1, 2, 3 dan 4 di mana Dengue tipe 3 merupakan serotipe virus yang dominan menyebabkan kasus yang berat. Dalam tubuh manusia, virus memerlukan waktu masa tunas 4–6 hari (intrinsic incubation period) sebelum menimbulkan penyakit.

**Analisis Data Spasial.** Analisis data spasial merupakan suatu analisis data yang memuat informasi “lokasi” yang menunjukkan lokasi dimana data tersebut berada. Data spasial dapat berupa informasi lokasi geografi, seperti letak garis lintang dan bujur dari masing-masing wilayah dan perbatasan antar daerah. Dalam bentuk lain, data spasial dapat dinyatakan dalam bentuk grid koordinat yang disajikan dalam bentuk peta ataupun piksel seperti bentuk citra satelit. Analisis data spasial dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pola penyebaran penyakit DBD sehingga dapat menemukan cara penyelesaian masalah demam berdarah dengue berdasarkan luas wilayah

**Matriks Pembobot Spasial.** Matriks pembobot spasial digunakan untuk menentukan bobot antar lokasi yang diamati berdasarkan letak lokasi terdekat. Menurut Kosfeld pada grid umum terdekat dapat didefinisikan dalam beberapa cara, yaitu:

- a. *Rook contiguity.* *Rook contiguity* merupakan matriks pembobot spasial dengan daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi-sisi yang saling bersinggungan dan sudut tidak diperhitungkan.
- b. *Bishop contiguity.* *Bishop contiguity* merupakan matriks pembobot spasial dengan daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sudut-sudut yang saling bersinggungan dan sisi tidak diperhitungkan.
- c. *Queen contiguity.* *Queen contiguity* merupakan matriks pembobot spasial dengan daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi-sisi yang saling bersinggungan dan sudut juga diperhitungkan (Anselin, et.al, 2006).

Menurut Kosfeld, matriks pembobot spasial **W** dapat diperoleh dari dua cara, yaitu matriks pembobot spasial terstandarisasi dan matriks pembobot spasial tak terstandarisasi (Anselin, et.al, 2006). Matriks terstandarisasi merupakan matriks

pembobot yang diperoleh dengan cara memberikan bobot yang sama rata terhadap daerah terdekat dan yang lainnya nol sedangkan matriks pembobot spasial tak terstandarisasi merupakan matriks pembobot yang diperoleh dengan cara memberikan bobot satu bagi daerah terdekat dan yang lainnya nol.

**Autokorelasi Spasial.** Eksplorasi autokorelasi spasial menggunakan plot sebaran Indeks Moran untuk memvisualisasikan besarnya dan rentang autokorelasi spasial. Statistik Moran adalah indikator untuk autokorelasi spasial secara global. Observasi pada lokasi ke- $i$ , dinyatakan sebagai  $z_i = x_i - \bar{x}$  dengan  $\bar{x}$  adalah rata-rata dari variabel

Statistik Indeks Moran dituliskan dalam persamaan (1).

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j / S_0}{\sum_i z_i^2 / n}$$

Dengan  $w_{ij}$  merupakan elemen dari matriks pembobot spasial  $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$

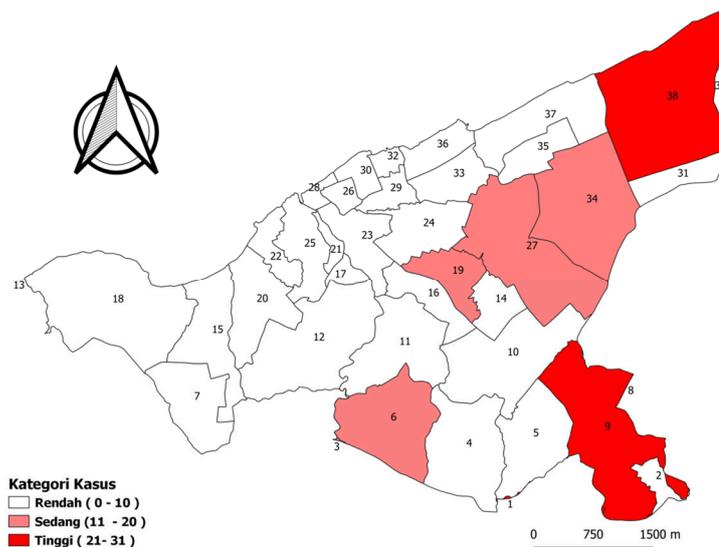
sebagai jumlahan dari pembobot secara keseluruhan, dan  $n$  merupakan jumlah dari observasi (Anselin, *et.al*, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### Analisis Deskriptif.

Data yang digunakan adalah data jumlah penderita penyakit demam berdarah dengue di masing-masing kelurahan di Kota Kupang pada tahun 2022 mendukung pemetaan risiko penyakit, digunakan pula data jumlah penduduk di masing-masing kelurahan di Kota Kupang pada tahun 2022 sebagai ukuran populasi di masing-masing daerah. Penderita terbanyak berada di Kelurahan Sikumana sebanyak 31 penderita dengan kasus meninggal 1 orang sedangkan Kelurahan Lahi Lai Bissi Kopan dan Kelurahan Airmata tidak memiliki penderita demam berdarah dengue. Berikut adalah penyebaran kasusnya:



Gambar 1. Peta penyebaran kasus DBD di Kota Kupang Tahun 2022

**Keterangan gambar :**

- |                   |                    |                   |                     |
|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Kel. Sikumana  | 11. Kel. Air Nona  | 21. Kel. Airmata  | 31. Kel. Kayu Putih |
| 2. Kel. Bello     | 12. Kel. Manutapen | 22. Kel. Nunhila  | 32. Kel. Tode Kisar |
| 3. Kel. Batu Plat | 13. Kel. Alak      | 23. Kel. Fontein  | 33. Kel. Oeba       |
|                   | Kel. Bakunase      | Kel. Naikoten     |                     |
| 4. Dua            | 14. Dua            | 24. Kel. Oetete   | 34. Kel. Fatululi   |
|                   |                    | Kel. Nunbaun      |                     |
| 5. Kel. Naikolan  | 15. Sabu           | 25. Kel. Fatufeto | 35. Kel. Nefonaek   |
| 6. Kel. Bakunase  | 16. Kel. Nunleu    | 26. Kel. Bonipoi  | 36. Kel. Fatubesi   |
|                   |                    |                   | Kel. Pasir          |
| 7. Oeleta         | 17. Kel. Mantasi   | 27. Kel. Oebobo   | 37. Panjang         |
|                   |                    | Kel. Lai Lai      | Kel. Kelapa         |
| 8. Kel. Maulafa   | 18. Kel. Namosain  | 28. Bisi Kopan    | 38. Lima            |
|                   |                    |                   | Kel. Oesapa         |
| 9. Kel. Oepura    | 19. Kel. Kuanino   | 29. Kel. Merdeka  | 39. Barat           |
|                   | Kel. Naikoten      | Kel. Nunbaun      |                     |
| 10 Satu           | 20. Delha          | 30. Kel. Solor    |                     |

Gambar 1 diatas menunjukkan penyebaran kasus DBD di Kota Kupang tahun 2022. Dimana penyebaran kasus DBD didominasi dengan kasus yang tergolong dalam kategori rendah. Kasus dengan kategori tinggi terdapat pada Kecamatan Sikumana (31 Kasus), Oepura (22 kasus), Maulafa (22 kasus) dan Kelapa Lima (27 kasus).

**PEMBAHASAN**

**Matriks Pembobot Spasial Spasial.**

Matriks pembobot spasial merupakan matriks yang menghubungkan lokasi yang satu dengan yang lainnya berdasarkan jarak dan wilayah ketetanggaan. Dalam penelitian kali ini metode yang digunakan adalah metode Queen Contiguity yang merupakan matriks pembobot spasial dengan daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi dan sudut yang saling bersinggungan. Berikut adalah wilayah dengan ketetanggaanya:

No	Kelurahan	Daerah Tetangga
1	Kelurahan Sikumana	Bakunase Dua, Naikolan
2	Kelurahan Bello	Sikumana, Oepura
3	Kelurahan Batu Plat	Bakunase
4	Kelurahan Bakunase Dua	Sikumana, Naikolan, Naikoten Satu, Air Nona
5	Kelurahan Naikolan	Sikumana, Bakunase Dua, Oepura, Naikoten Satu

6	Kelurahan Bakunase	Batu Plat, Bakunase Dua, Air Nona, Manutapen
7	Kelurahan Penkase Oeleta	Nunbaun Sabu, Namosain
8	Kelurahan Maulafa	Oepura
9	Kelurahan Oepura	Sikumana, Bello, Naikolan, Maulafa, Naikoten Satu Bakunase Dua, Naikolan, Oepura, Air Nona, Naikoten Dua,
10	Kelurahan Naikoten Satu	Nunleu, Mantasi Bakunase Dua, Bakunase, Naikoten Satu, Manutapen,
11	Kelurahan Air Nona	Nunleu, Fontein Batu Plat, Bakunase, Air Nona, Nunbaun Sabu, Mantasi,
12	Kelurahan Manutapen	Nunbaun Delha, Fontein, Fatufeto
13	Kelurahan Alak	Namosain
14	Kelurahan Naikoten Dua	Naikoten Satu, Nunleu, Kuanino, Oebobo
15	Kelurahan Nunbaun Sabu	Penkase Oeleta, Manutapen, Namosain, Nunbaun Delha Naikoten Satu, Air Nona, Naikoten Dua, Kuanino, Fontein,
16	Kelurahan Nunleu	Oetete
17	Kelurahan Mantasi	Manutapen, Airmata, Fontein, Fatufeto
18	Kelurahan Namosain	Penkase Oeleta, Alak, Nunbaun Sabu
19	Kelurahan Kuanino	Naikoten Dua, Nunleu, Oetete, Oebobo
	Kelurahan Nunbaun	
20	Delha	Manutapen, Nunbaun Sabu, Airmata, Fatufeto
21	Kelurahan Airmata	Mantasi, Fontein, Fatufeto, Lai Lai Bisi Kopan Nunbaun Delha, Fatufeto, Nunbaun Delha, Airmata,
22	Kelurahan Nunhila	Nunhila, Lai Lai Bisi Kopan Air Nona, Manutapen, Nunleu, Mantasi, Airmata, Oetete,
23	Kelurahan Fontein	Bonipoi, Lai Lai Bisi Kopan, Merdeka
24	Kelurahan Oetete	Nunleu, Kuanino, Fontein, Oebobo, Merdeka, Oeba Manutapen, Mantasi, Nunbaun Delha, Airmata, Nunhila,
25	Kelurahan Fatufeto	Lai Lai Bisi Kopan
26	Kelurahan Bonipoi	Fontein, Lai Lai Bisi Kopan, Merdeka, Solor Naikoten Satu, Naikoten Dua, Kuanino, Oetete, Oeba,
27	Kelurahan Oebobo	fatululi, Nefonaek
	Kelurahan Lai Lai Bisi	
28	Kopan	Solor, Bonipoi, Fatufeto, Fontein, Airmata
29	Kelurahan Merdeka	Fontein, Oetete, Bonipoi, Solor, Tode Kisar, Oeba, Fatubesi
30	Kelurahan Solor	Bonipoi, Lai Lai Bisi Kopan, Merdeka, Tode Kisar
31	Kelurahan Kayu Putih	Fatululi, Kelapa Lima
32	Kelurahan Tode Kisar	Merdeka, Solor, Fatubesi Oetete, Oebobo, Merdeka, Nefonaek, Fatubesi, Pasir
33	Kelurahan Oeba	Panjang
34	Kelurahan Fatululi	Oebobo, Kayu Putih, Nefonaek, Pasir panjang, Kelapa Lina
35	Kelurahan Nefonaek	Oebobo, Oeba, Fatululi, Pasir Panjang
36	Kelurahan Fatubesi	Tode Kisar, Merdeka, Pasir Panjang, Oeba
37	Kelurahan Pasir Panjang	Oeba. Fatululi, Nefonaek, Fatubesi, Kelapa Lima
38	Kelurahan Kelapa Lima	Kayu Putih, Fatululi, Pasir Panjang, Oesapa Barat
39	Kelurahan Oesapa Barat	Kelapa Lima

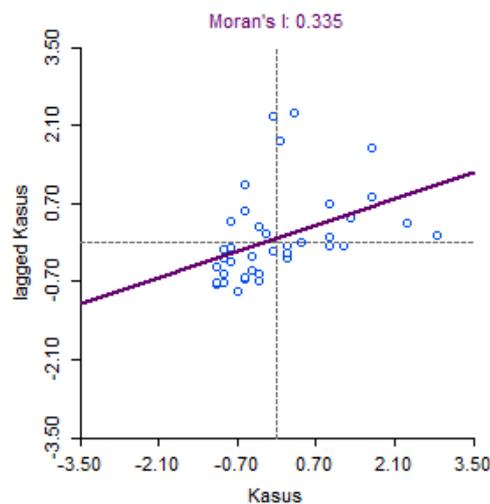
---

### Matriks Pembobot Spasial Spasial

Matriks pembobot spasial merupakan matriks yang menghubungkan lokasi yang satu dengan yang lainnya berdasarkan jarak dan wilayah ketetanggaan. Dalam penelitian kali ini metode yang digunakan adalah metode Queen Contiguity yang merupakan matriks pembobot spasial dengan daerah pengamatannya ditentukan berdasarkan sisi dan sudut yang saling bersinggungan. Berikut adalah wilayah dengan ketetanggaannya:

### Uji Autokorelasi Indeks Moran (Autokorelasi secara Global).

Indeks Moran memvisualisasikan besarnya dan rentang autokorelasi spasial. Nilai Indeks Moran digunakan untuk identifikasi autokorelasi spasial secara global. Global autokorelasi menyatakan autokorelasi untuk keseluruhan kelurahan di Kota Kupang. Gambar Morans scatterplot diatas menunjukkan nilai yang positif sehingga dapat disimpulkan bahwa kasus DBD di Kota Kupang tahun 2022 memiliki pola yang mengelompok. Selain itu nilai p value = 0,003 dimana lebih kecil dari 1% sehingga mengindikasikan adanya autokorelasi spasial secara global pada kasus DBD di Kota Kupang tahun 2022.

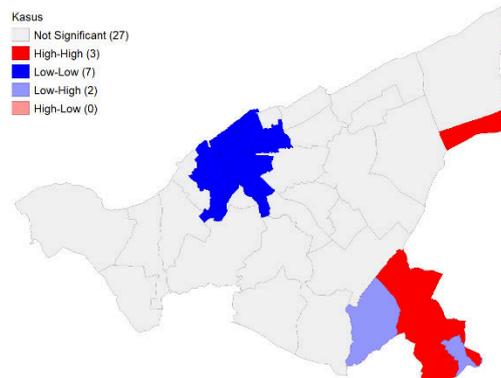


Gambar 2. Morans scatterplot

### Local Moran's Index (LISA).

Autokorelasi lokal digunakan untuk mengetahui lokasi-lokasi mana saja yang memiliki kemiripan nilai risiko dan juga digunakan untuk mendukung penentuan model dalam menaksir risiko relatif. Pada peta kluster diatas menunjukkan bahwa terdapat 27 kelurahan yang tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat 27 kelurahan yang tidak dipengaruhi oleh kelurahan sekitarnya. Selain itu, terdapat hubungan spasial High-High pada Kelurahan Kayu Putih, Oepura dan Oesapa Barat. Dimana tiga kelurahan tersebut merupakan kelurahan yang memiliki kasus DBD yang tinggi dan dikelilingi oleh wilayah kelurahan yang memiliki kasus DBD yang tinggi pula. Pola hubungan spasial Low-Low terdapat pada Kelurahan Solor, Merdeka, Bonipoi, Fontein, Fatufeto, Lai Lai Bisi Kopan dan Airmata. Pola hubungan spasial Low-Low merupakan wilayah dengan kasus DBD yang rendah dikelilingi oleh wilayah kelurahan dengan kasus DBD yang

rendah pula, dalam hal ini Kelurahan Solor, Merdeka, Bonipoi, Fontein, Fatufeto, Lai Lai Bisi Kopan dan Airmata. Hubungan Low-High terbentuk pada 2 kelurahan yakni Kelurahan Naikolan dan Bello. Dengan demikian Kelurahan Naikolan dan Bello merupakan kelurahan yang berpotensi untuk terjadinya ledakan kasus DBD karena dikelilingi oleh kelurahan dengan kasus DBD yang tinggi sementara kedua kelurahan tersebut memiliki kasus DBD yang rendah



Gambar 3. Peta Klaster Kasus DBD di Kota Kupang Tahun 2022

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis diperoleh bahwa angka kasus penyakit demam berdarah dengue di Kota Kupang memiliki autokorelasi spasial/ ketergantungan antar wilayah. Adanya ketergantungan spasial berdampak pada penyebaran penyakit demam berdarah dengue yang merupakan penyakit menular. Terdapat hubungan spasial High-High pada Kelurahan Kayu Putih, Oepura dan Oesapa Barat yang merupakan tiga kelurahan dengan kasus DBD yang tinggi dan dikelilingi oleh wilayah kelurahan yang memiliki kasus DBD yang tinggi pula. Model Local Moran's Index merupakan model yang baik dalam memodelkan risiko penyebaran penyakit demam berdarah dengue karena model ini menyertakan informasi ketergantungan spasial dan dapat mengatasi masalah small area atau wilayah dengan angka kasus kecil.

## UCAPAN TERIMAKASIH

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A. B., & Siswani, S. (2019). Peran Kader Jumantik Terhadap Perilaku Masyarakat Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Kelurahan Tebet Timur Tahun 2019. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 3(2), 204-218.
- Anselin, L. (2019). The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In *Spatial analytical perspectives on GIS* (pp. 111-126). Routledge.

- Dinkes Kabupaten Kupang. (2021). Profil Kesehatan Kabupaten Kupang Tahun 2020
- Jaya, I. G. N. M. (2018). Optimalisasi geoda dalam pemodelan dan pemetaan penyakit di kota bandung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 215-219.
- Kosfeld, R., Eckey, H. F., & Dreger, C. (2002). Regional convergence in unified Germany: A spatial econometric perspective. *Univ., Fachbereich Wirtschaftswiss.*