

Faktor yang Berhubungan dengan Pola Pengelompokan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Temanggung, Jawa Tengah

Factors Associated with the Clustering Pattern of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Cases in Temanggung, Central Java

Nur Alvira Pascawati*, Sahid, Sukismanto, Hesti Yuningrum
Epidemiologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta
Jalan Raya Tajem KM 1,5 Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
*E_mail: irha011185@yahoo.com, alvirapascawati@respati.ac.id

Received date: 31-03-2022, Revised date: 09-06-2022, Accepted date: 28-06-2022

ABSTRAK

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Tengah berada pada posisi kedua setelah Jawa Timur berdasarkan pada angka kematian dan Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah di Jawa Tengah yang berada pada status endemis tinggi. Tingkat ketergantungan penyakit DBD di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh penyakit DBD di daerah lain yang berdekatan. Penyebaran penyakit ini melalui gigitan nyamuk dari suatu tempat ke tempat lain tergantung pada keberadaan penderita dan vektor *Aedes* sp. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan pola pengelompokan kasus DBD di Temanggung Jawa Tengah. Penelitian dengan desain *cross sectional* ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung. Sampel penelitian ini adalah rumah seluruh penderita DBD tahun 2020 sebanyak 60 rumah dengan variabel penelitian antara lain keberadaan tempat perkembangbiakan vektor *Aedes* sp., kepadatan penduduk, dan waktu kejadian. Penelitian ini menggunakan analisis *clustering* berupa uji *Average Nearest Neighbour* (ANN) dengan $\alpha=0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang berhubungan dengan pola pengelompokan kasus di wilayah kerja Puskesmas Kandangan adalah keberadaan tempat-tempat perkembangbiakan vektor *Aedes* sp. di luar rumah, kepadatan penduduk yang tinggi, dan puncak kasus DBD yang terjadi di bulan Januari dan Februari. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk penentuan kawasan priortas dalam pengendalian kasus DBD di suatu wilayah.

Kata kunci: pengelompokan, kasus, Demam Berdarah Dengue

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Central Java Province is in the second position after East Java-based on mortality rates and Temanggung District is one of the areas in Central Java, which is in high endemic status. The level of dependence of DHF in an area can be influenced by DHF in other adjacent areas. The spread of this disease through mosquito bites from one place to another depends on the presence of the cases and the vector of Aedes sp. This study aimed to identify factors related to the clustering pattern of DHF cases in Temanggung, Central Java. This study used a cross-sectional design and was carried out in the Kandangan Health Center Work Area, Temanggung District. The sample of this study was the houses of all DHF cases in 2020 as many as 60 houses with the research variables: the existence of Aedes sp., vector breeding sites, population density, and time of occurrence. This study uses clustering analysis in the form of the Average Nearest Neighbor (ANN) test with $\alpha=0.05$. The results showed that the factors related to the case-grouping pattern in the Kandangan Health Center Work Area were the presence of Aedes sp., vector breeding sites, high population density, and peak dengue cases that occurred in January and February. The results of this study can be used to determine priority areas in controlling dengue cases in an area.

Keywords: clustering, cases, Dengue Hemorrhagic Fever

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue (DENV) yang ditularkan melalui

arthropoda.¹ Virus dari genus *Flavivirus* ini memiliki empat serotipe yaitu DENV 1-4. DENV ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi, khususnya *Aedes*

aegypti Linnaeus dan *Ae. albopictus* Skuse yang dikenal sebagai vektor primer dan sekunder.^{2,3} Insidensi DBD telah menyebar dan meningkat secara global dalam 40 tahun terakhir. Sekitar setengah dari populasi dunia berisiko tertular penyakit ini, dengan perkiraan 390 juta infeksi terjadi setiap tahun di 128 negara.⁴ Namun, hampir 75% dari populasi global yang terpapar demam berdarah tinggal di Asia-Pasifik dengan tingkat keparahan 18 kali lebih tinggi dibandingkan dengan Amerika.^{5,6} Indonesia merupakan daerah endemis di Asia Tenggara karena iklim tropis dan terletak di garis katulistiwa, sehingga berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.⁷ Merujuk pada data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2004 dan 2010, Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah kasus DBD terbanyak kedua diantara 30 negara endemis DBD lainnya.⁸ Provinsi Jawa Tengah menempati posisi kedua setelah Jawa Timur dengan angka kematian yang tinggi. *Incidence Rate* (IR) DBD di Jawa Tengah pada tahun 2019 sebesar 25,9 per 100.000 penduduk dengan angka kematian sebesar 1,5%. Angka ini mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun 2018 yaitu sebesar 10,2 per 100.000 penduduk dan angka kematian sebesar 1,1%.

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah di Jawa Tengah yang berada pada status endemis DBD tinggi. Kabupaten ini berada di lereng Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro yang pada umumnya memiliki suhu rata-rata 20-30°C. Data tiga tahun terakhir menunjukkan terdapat 56 kelurahan/desa endemis yang tersebar di 19 kecamatan endemis DBD. Sebagian besar wilayah endemis di Kabupaten Temanggung dilewati oleh jalan utama dengan ketinggian wilayah rata-rata dibawah 1.000 meter di atas permukaan laut (mdpl). Pada tahun 2017 ditemukan 84,49% penderita DBD yang bertempat tinggal di kelurahan/desa endemis. Berdasarkan pada analisis tersebut maka Kabupaten Temanggung berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan vektor *Aedes* sp. dan penularan DBD. Salah satu kecamatan

yang memiliki karakteristik tersebut adalah Kecamatan Kandangan. Kecamatan ini berada di wilayah kerja Puskesmas Kandangan dengan kondisi geografis masih berupa perkebunan dan pola permukiman yang cenderung berkelompok serta memanjang mengikuti alur sungai dan jalan raya. Kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kandangan dari Januari-Desember tahun 2020 tercatat sebanyak 60 kasus dan merupakan kasus tertinggi berdasarkan data lima tahun sebelumnya.⁹

Penanganan kasus DBD selama tahun 2020 terkendala dengan terjadinya pandemi Covid-19 sehingga program pengendalian DBD tidak dapat dilaksanakan secara maksimal.¹⁰ Hasil penelitian di Kota Yogyakarta menunjukkan bahwa tindakan pengendalian di masyarakat pada masa pandemi Covid-19 sangat rendah berdasarkan pada indikator Maya Indeks (MI), sehingga berpotensi tinggi menjadi tempat perkembangbiakan vektor *Aedes* sp.¹¹ Tingginya risiko dan luasnya penularan DBD juga diikuti dengan peningkatan distribusi geografis dan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* yang menularkan virus Dengue di daerah tropis perkotaan.¹² Meskipun kemajuan besar telah dicapai dalam penelitian demam berdarah terutama dalam mengidentifikasi dan mengobati demam berdarah dan memahami struktur serta replikasi virus, namun masih banyak pertanyaan yang belum terjawab mengenai bagaimana pola penyebaran kasus DBD pada setiap wilayah karena kondisi ini sangat tergantung pada interaksi virus-*host*-lingkungan, vektor, patologi imun, dan pengaruh variasi genetik pada *host* dan virus.¹³

Tingkat ketergantungan penyakit DBD di suatu wilayah diduga dipengaruhi oleh penyakit DBD di daerah lain yang berdekatan¹⁴ dan penyebarannya secara ruang dan waktu terjadi melalui gigitan nyamuk dari penderita ke orang lain, dari suatu tempat ke tempat lain berdasarkan keberadaan penderita dan vektor *Aedes* sp.¹⁵ Pernyataan ini juga didukung dengan teori hukum geografi

pertama yang menyatakan bahwa semua hal berhubungan dengan hal lainnya, tetapi hal yang dekat lebih berhubungan dibandingkan dengan hal yang berjauhan.¹⁶ Oleh karena itu, jika suatu wilayah menjadi endemis penyakit DBD, maka diduga wilayah tersebut akan mengakibatkan wilayah yang berbatasan langsung dengan wilayah tersebut dapat menjadi endemis penyakit DBD yang baru. Mengenal secara akurat korelasi antar lokasi (amatan) dalam pola *clustering* kejadian DBD dapat memberikan informasi sebagai dasar pengendalian DBD berdasarkan pada penetapan kawasan prioritas untuk mencegah penyebaran semakin meluas yang berpotensi menimbulkan wabah. Berdasarkan pada hal tersebut maka tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan pola pengelompokan kasus DBD berdasarkan orang, tempat dan waktu.

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional dengan desain *cross sectional* dan dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Populasi dan sampel adalah seluruh rumah penderita DBD yang berada di wilayah kerja Puskesmas Kandangan dan tercatat dalam laporan Puskesmas dan Laporan Kewaspadaan Dini Rumah Sakit (KDRS) selama Bulan Januari sampai Desember tahun 2020 sebanyak 60 rumah. Variabel penelitian ini adalah penyebaran kasus DBD berdasarkan pada: 1) kepadatan penduduk yang dihitung menggunakan rumus jumlah penduduk dalam suatu wilayah dibagi luas wilayah (jiwa/ha); 2) tempat perkembangbiakan potensial *Aedes sp.* yaitu habitat stadium pra dewasa *Aedes sp.* pada kontainer buatan maupun alami dengan kondisi air relatif jernih dan tidak langsung berhubungan dengan tanah. Survei dilakukan dengan metode *single larva* di luar rumah penderita DBD karena keberadaan kontainer ini sering terabaikan dan tidak terkontrol oleh

pemilik rumah. Jarak survei kontainer dengan rumah penderita maksimal 100 meter dan hasil pengamatan keberadaan larva *Aedes sp.* dalam kontainer diukur menggunakan indikator *Container Index* (CI) dengan rumus:

$$\frac{\text{jumlah kontainer positif } Aedes \text{ sp.}}{\text{jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

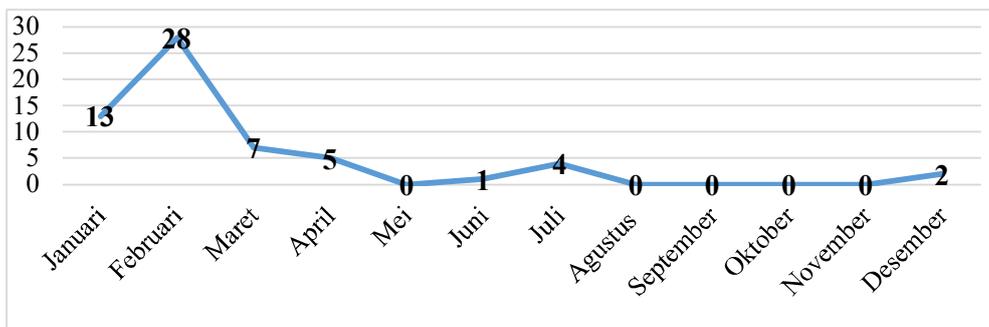
3) distribusi kasus DBD setiap bulan. Variabel ini dikategorikan dalam 3 kelompok yaitu: (a) berkelompok (*cluster*), acak (*random*), menyebar (*dispersed*). Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi lapangan dan *Global Positioning System* (GPS) yang telah dikalibrasi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: 1) analisis univariat untuk memberikan gambaran kasus DBD berdasarkan variabel penelitian; 2) analisis *clustering* untuk mengklasifikasi objek atau kasus ke dalam kelompok yang relatif sama atau cenderung mirip satu sama lain.¹⁷ Analisis *clustering* yang digunakan adalah uji *Average Nearest Neighbour* (ANN) yaitu analisis kuantitatif geografi yang dapat digunakan untuk mengetahui pola penyebaran dengan interpretasi apabila nilai ANN=1 artinya kejadian berpola *random*, ANN<1 artinya kejadian berpola kerumunan (*clustered*), dan ANN>1 artinya kejadian menyebar (*dispersed*).¹⁸

HASIL

Karakteristik Kasus DBD berdasarkan Orang, Waktu dan Tempat

Distribusi kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah tahun 2020 berdasarkan jenis kelamin sebagian besar dialami oleh perempuan sebanyak 37 orang (61,7%) dan berusia 46-65 tahun sebanyak 21 orang (35,0%). Fluktuasi kasus DBD selama tahun 2020 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Kasus DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah Tahun 2020

Gambar 1 menunjukkan bahwa fluktuasi kasus DBD tahun 2020 mengalami peningkatan tertinggi pada Bulan Februari

sebanyak 28 kasus. Tingkat kepadatan penduduk di wilayah kerja Puskesmas Kandangan dapat dilihat pada Tabel 1.

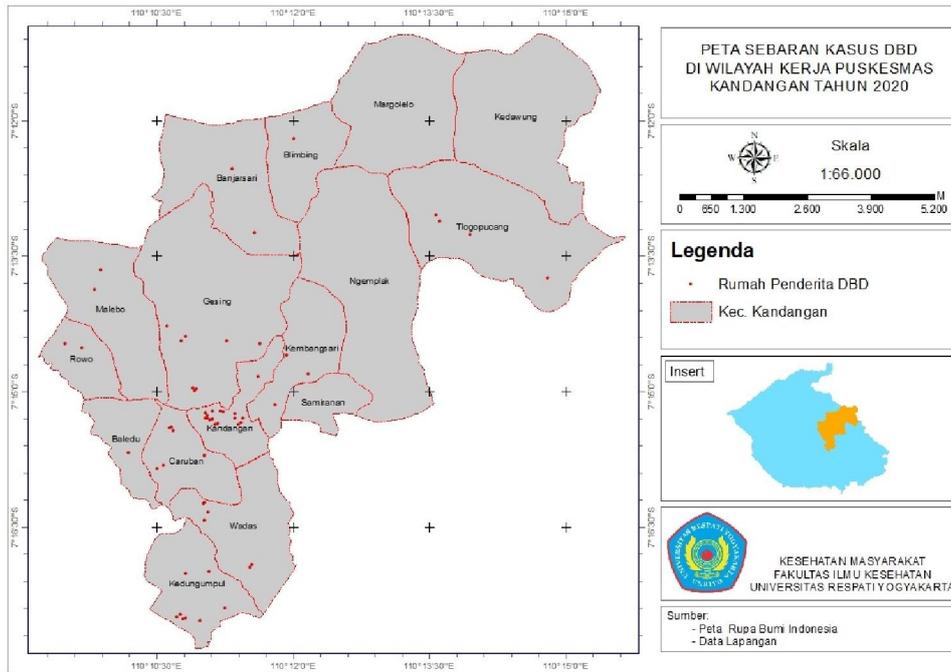
Tabel 1. Gambaran Tingkat Kepadatan Penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah Tahun 2020

Kelurahan	Jumlah Kasus	Jumlah Penduduk	Luas (ha)	Kepadatan (jiwa/ha)	Kategori
Kandangan	17	5.133	355,01	14,46	Padat
Baledu	1	2.016	268,00	7,52	Sedang
Caruban	6	2.924	284,90	10,26	Padat
Samiranan	0	2.470	293,00	8,43	Sedang
Ngemplak	0	3.922	989,46	3,96	Rendah
Kembangsari	3	4.179	379,00	11,03	Padat
Gesing	8	5.659	814,60	6,95	Sedang
Margolelo	0	1.727	520,01	3,32	Sedang
Blimbing	1	1.650	428,01	3,86	Sedang
Kedungumpul	8	3.740	364,91	10,25	Padat
Wadas	6	4.555	457,10	9,96	Sedang
Rowo	2	2.906	235,00	12,37	Padat
Malebo	2	4.779	546,00	8,75	Sedang
Tlogopucang	4	7.361	1017,00	7,24	Sedang
Kedawung	0	881	298,00	2,96	Rendah
Banjarsari	2	1.997	532,00	3,75	Rendah
Jumlah/Rata-rata	60	6.385,38	486,38	7,82	Sedang

Keterangan: rendah (<5 jiwa/Ha); sedang (5-10 jiwa/Ha); tinggi (>10 jiwa/Ha)

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 16 kelurahan di wilayah kerja Puskemas Kandangan sebagian besar memiliki tingkat kepadatan penduduk sedang dengan rata-rata 7,82 jiwa/ha dan terdapat lima kelurahan yang

berada dalam kategori padat, yaitu: Kandangan, Caruban, Kembangsari, Kedungumpul dan Rowo. Penyebaran kasus DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan Tahun 2020 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola Penyebaran Kasus DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan Tahun 2020

Gambar 2 menunjukkan penyebaran kasus DBD tertinggi berada di Kelurahan Kandangan sebanyak 17 kasus dan terdapat 4 kelurahan yang tidak ditemukan kasus DBD yaitu Kedawung, Margolelo, Ngemplak, dan Samiran.

Pola Pengelompokkan Kasus DBD

Hasil observasi tipe tempat-tempat potensial perkembangbiakan larva *Aedes* sp. di luar rumah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tipe-Tipe Kontainer sebagai Tempat Perkembangbiakan *Aedes* sp. di Luar Rumah (a): Tempat Cuci Tangan; (b) Ban Bekas; (c) Lubang Pohon

Gambar 3 menunjukkan bahwa tipe kontainer yang ditemukan larva *Aedes* sp. di luar rumah penderita adalah: 1) tempat cuci tangan dengan jarak terjauh dari rumah 14 meter dan terdekat 1 meter; 2) lubang pohon dengan jarak terjauh dari rumah 32 meter dan terdekat 4 meter; 3) tumpukan ban bekas dengan jarak terjauh dari rumah 372 meter dan

terdekat 11 meter; 4) tumpukan botol bekas dengan jarak terjauh 369 meter dan terdekat 8 meter; 5) ember dengan jarak terjauh dari rumah 10 meter dan terdekat 1 meter. Berikut ini adalah gambaran kepadatan *Aedes* sp. yang ditemukan pada lima kontainer yang ditemukan (Tabel 2).

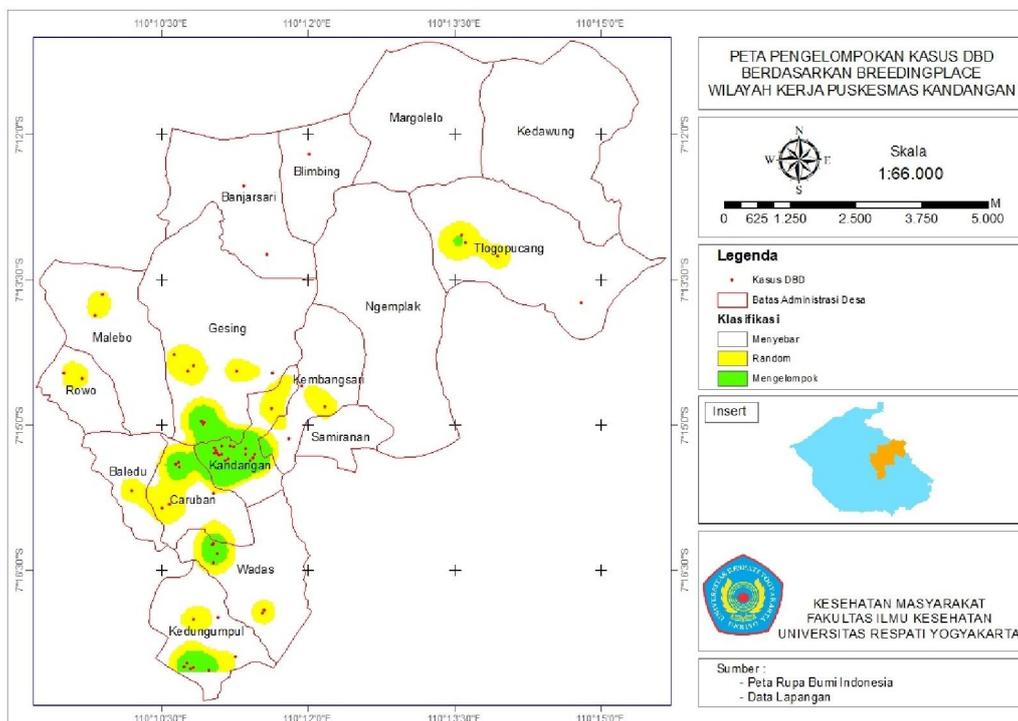
Tabel 2. Karakteristik Kontainer di Luar Rumah Penderita DBD Wilayah Kerja Puskesmas Kandangan Tahun 2020

Tipe Kontainer	Jumlah	Positif Larva	Persentase Kontainer Positif Larva (%)	Persentase Jenis Larva (%)	
				<i>Aedes</i> sp.	Bukan <i>Aedes</i> sp.
Tempat cuci tangan	22	13	59,1	100,0	0
Lubang pohon	14	8	57,1	78,6	21,4
Ban bekas	228	24	10,5	83,3	16,7
Botol bekas	66	29	43,9	100,0	0
Ember	15	6	40,0	100,0	0
Total	345	80	23,2		

Hasil observasi pada 5 kontainer yang ditemukan di luar rumah penderita menunjukkan bahwa >50% larva *Aedes* sp. ditemukan pada kontainer seperti tempat cuci tangan dan lubang pohon. Tingkat kepadatan larva *Aedes* sp. di luar rumah menggunakan indikator CI sebesar 23,2%. Berdasarkan WHO *Density Figure* (DF) jika nilai CI berada pada nilai 21%-27% maka wilayah tersebut

telah berada pada skala 6 atau termasuk dalam kategori tinggi.⁶ Kondisi ini menunjukkan kurangnya upaya pengendalian fisik, kimia, dan biologi pada tempat perkembangbiakan *Aedes* sp. yang berada di luar rumah penderita.

Peta pengelompokan kasus DBD berdasarkan jarak terdekat dengan tempat perkembangbiakan *Aedes* sp. di luar rumah dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 3.



Gambar 4. Peta Clustering Kasus DBD Berdasarkan Tempat Perkembangbiakan *Aedes* sp.

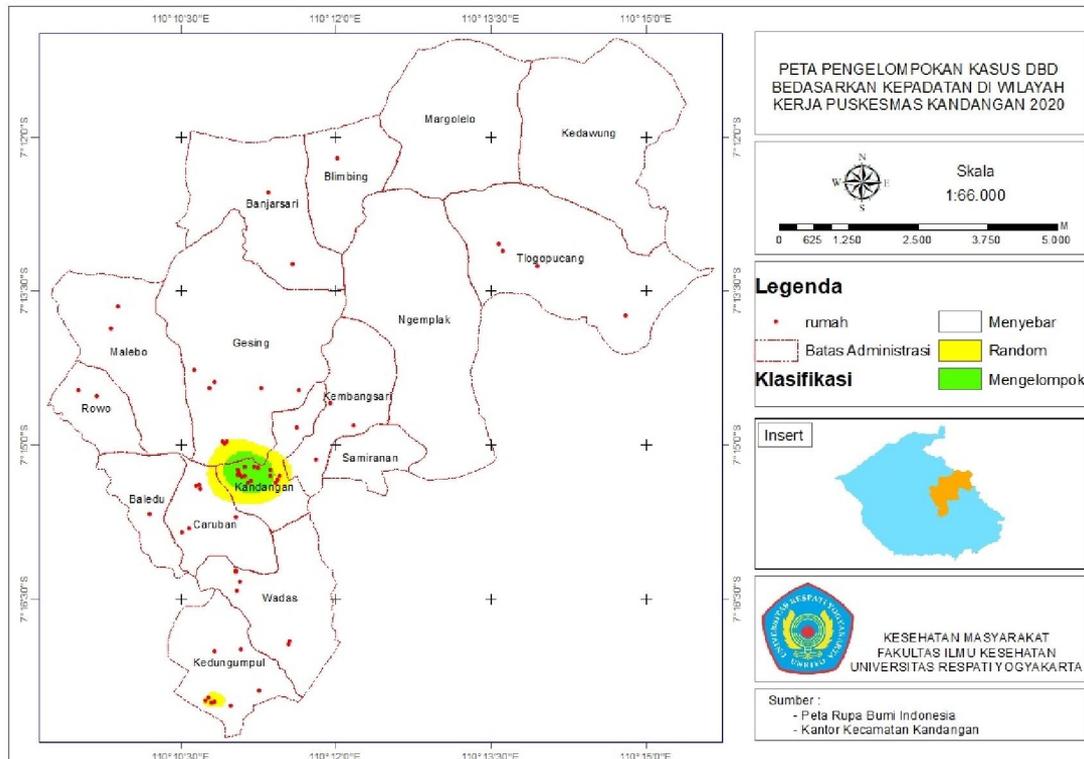
Tabel 3. Hasil Perhitungan *Nearest Neighbour Analysis* (NAA) Berdasarkan Tempat Perkembangbiakan *Aedes* sp.

<i>Nearest Neighbour Analysis</i>	
<i>Observed Mean Distance</i>	18,9104
<i>Expected Mean Distance</i>	341,8591
<i>Nearest Neighbor Ratio</i>	0,055316
<i>z-score</i>	-21,686954
<i>p-value</i>	0,000000

Gambar 4 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa telah terjadi pengelompokan kasus DBD berdasarkan penemuan tempat perkembangbiakan *Aedes* sp. yang berada di luar rumah. Pengelompokan kasus yang ditunjukkan pada area berwarna hijau terjadi di perbatasan empat kelurahan yaitu: Kandangan, Caruban, Wadas dan

Kedungumpul. Hasil perhitungan NAA rasio sebesar 0,055316 ($NAA < 1$) dan nilai p -value $< 0,05$, yang artinya ada hubungan pengelompokan kasus DBD berdasarkan pada keberadaan tempat potensial perkembangbiakan *Aedes* sp.

Peta pengelompokan kasus DBD berdasarkan tingkat kepadatan wilayah dapat dilihat pada Gambar 5 dimana area warna kuning menunjukkan pola acak dan warna hijau menunjukkan pengelompokan kasus dan Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan dari uji NAA.



Gambar 5. Peta *Clustering* Kasus DBD Berdasarkan Kepadatan Penduduk

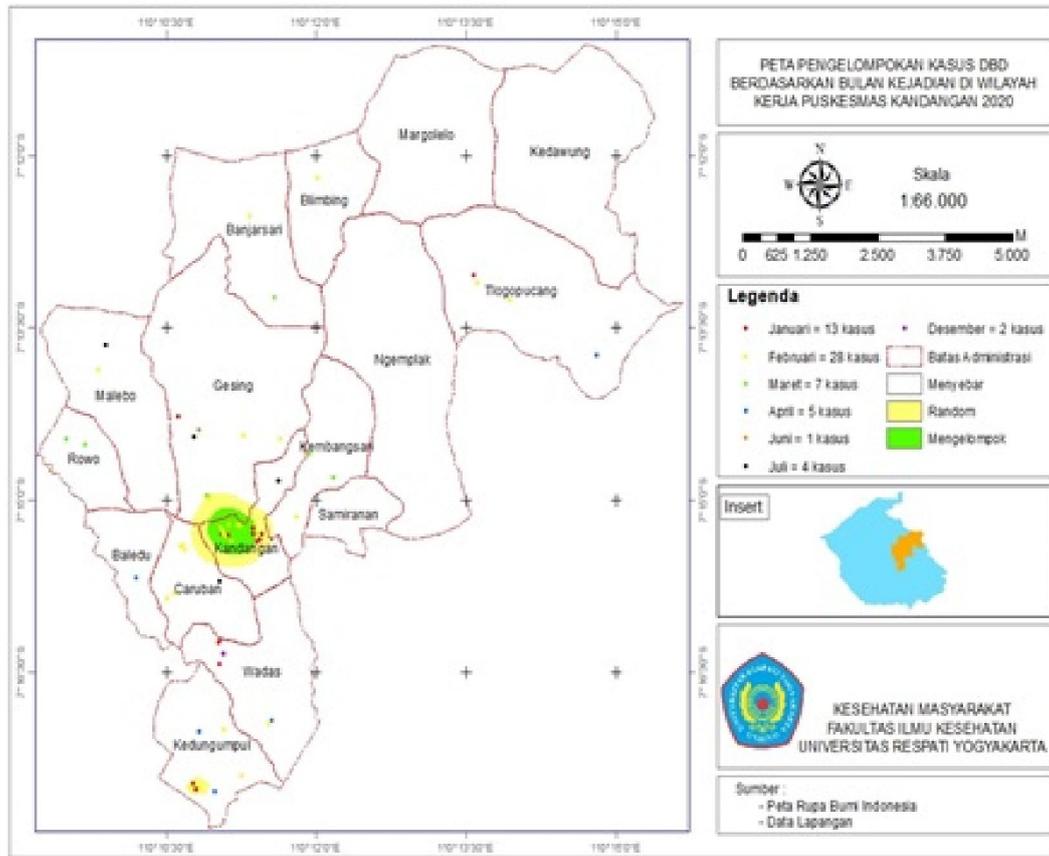
Tabel 4. Hasil Perhitungan NAA Berdasarkan Kepadatan Penduduk

<i>Nearest Neighbour Analysis</i>	
<i>Observed Mean Distance</i>	309,9822
<i>Expected Mean Distance</i>	529,9718
<i>Nearest Neighbour Ratio</i>	0,584903
<i>z-score</i>	-6,151144
<i>p-value</i>	0,000000

Meskipun sebagian besar wilayah kerja Puskesmas Kandangan berada pada kategori kepadatan penduduk sedang, namun pengelompokan kasus DBD hanya terjadi pada wilayah dengan tingkat kepadatan

penduduk paling tinggi dibandingkan dengan kelurahan lainnya, yaitu Kelurahan Kandangan yang memiliki tingkat kepadatan 14,46 jiwa/ha (kepadatan tinggi > 10 jiwa/ha). Hasil ini didukung dengan perhitungan NAA (Tabel 4) dengan rasio sebesar $0,584903 < 1$ dan nilai p -value $< 0,05$, yang artinya ada hubungan pola pengelompokan kasus DBD berdasarkan pada kepadatan penduduk di suatu area.

Fluktuasi kasus DBD berdasarkan pada waktu (bulan) di tahun 2020 ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Clustering Kasus DBD Berdasarkan Waktu

Tabel 5. Hasil Perhitungan NAA Berdasarkan Waktu (Bulan)

Nearest Neighbour Analysis	Bulan	
	Januari	Februari
Observed Mean Distance	715,5070	478,1218
Expected Mean Distance	799,0885	708,7816
Nearest Neighbor Ratio	0,895404	0,674569
z-score	-0,721469	-3,294347
p-value	0,006621	0,000987

Berdasarkan pada Gambar 1, jumlah kasus DBD tertinggi terjadi pada Bulan Januari dan Februari dan Gambar 6 menunjukkan bahwa tingginya kasus pada 2 bulan tersebut mengelompok di satu kelurahan yaitu Kandangin. Hasil ini didukung dengan perhitungan NAA rasio pada Tabel 5 sebesar $0,584903 < 1$ dan nilai $p\text{-value} < 0,05$, yang artinya ada hubungan *clustering* kasus DBD berdasarkan waktu kejadian.

PEMBAHASAN

Pengelompokkan kasus DBD berhubungan dengan keberadaan tempat-tempat potensial perkembangbiakan *Aedes* sp. di sekitar lingkungan penderita DBD. Habitat vektor penular DBD yang spesifik ditemukan di lingkungan masyarakat selama masa pandemi Covid-19 adalah keberadaan tempat cuci tangan. Fasilitas cuci tangan disediakan oleh pemilik rumah dan pimpinan komunitas selama masa pandemi Covid-19 karena menjadi salah satu fasilitas pendukung untuk tindakan pencegahan penularan Covid-19 melalui media tangan. Namun, sebagian besar kontainer ini ditemukan tidak tertutup rapat atau bentuk penutup berupa cekungan, sehingga dapat menampung percikan air hujan dan biasanya diletakkan wadah untuk menampung sisa/bekas air cuci tangan. Beberapa pemilik rumah juga menggunakan air hujan di dalam tampungan tersebut,

sehingga secara sengaja dibiarkan dalam kondisi terbuka. Karakteristik kontainer seperti ini sangat berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan *Aedes* sp. seperti pada penelitian sebelumnya di daerah endemis dengue yang menunjukkan bahwa sebagian besar ditemukan tempat perkembangbiakan vektor yang berhubungan dengan kebiasaan masyarakat menyimpan air keran dan air hujan dalam wadah untuk keperluan rumah tangga.¹⁹

Sebuah studi di Distrik Tirunelveli, India, menunjukkan bahwa karena curah hujan yang tinggi dan kurangnya pasokan air di suatu wilayah, maka penduduk menyimpan air di berbagai wadah untuk waktu yang lama,²⁰ sehingga berpotensi membentuk tempat perkembangbiakan nyamuk yang cocok.^{21,22} Studi yang dilakukan di Kota Yogyakarta selama pandemi Covid-19 juga menemukan sebagian besar larva *Aedes* sp. berada pada tangki air yang terletak di luar rumah.²³ Kondisi yang sama terjadi di area penelitian ini karena kurangnya kontribusi tenaga kesehatan/kader dalam memberikan pendampingan untuk masyarakat. Hal ini disebabkan karena adanya pembatasan kegiatan sosial yang menyebabkan tidak ada proses kunjungan rumah untuk monitoring dan kegiatan gotong royong selama pandemi Covid-19.

Di wilayah penelitian ditemukan dua spesies larva nyamuk yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* pada kontainer air yang berbeda. Spesies *Aedes albopictus* banyak ditemukan di ban bekas dan lubang pohon yang berisi air. Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa perkembangbiakan *Aedes albopictus* dapat terjadi di daerah dengan tutupan vegetasi yang tinggi.²⁴ Koeksistensi *Aedes* sp. di lingkungan rumah tangga berhubungan dengan pengelompokan kasus DBD karena banyaknya wadah yang cocok dan menguntungkan nyamuk untuk mendapatkan pakan dan berkembangbiak di dalam wadah buatan maupun bahan organik.^{25,26} Meskipun demikian, dalam penelitian ini, *Ae. aegypti* merupakan spesies yang paling dominan berkembang biak dalam

wadah buatan khususnya tempat cuci tangan yang diletakkan di luar rumah penderita DBD karena wadah-wadah buatan banyak terletak dekat dengan tempat tinggal manusia dan berpotensi lebih tahan lama daripada wadah-wadah alami.²⁷

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pengelompokan kasus DBD dipengaruhi oleh tingginya kepadatan penduduk disuatu wilayah karena kondisi tersebut dapat memfasilitasi siklus penularan dengue antara manusia dan nyamuk terutama saat jumlah kasus DBD cukup banyak. Kepadatan penduduk juga memudahkan penularan virus Dengue karena kebiasaan vektor yang *multiple biting* dan jangkauan terbang vektor baik secara pasif maupun aktif. Jangkauan terbang pasif *Aedes aegypti* diperkirakan mencapai 50-100m²⁸⁻³² dan nyamuk *Aedes albopictus* berkisar antara 400-600m, tetapi pada keadaan tertentu vektor ini dapat terbang sampai beberapa kilometer dalam usahanya untuk mencari tempat perkembangbiakan untuk meletakkan telurnya.²⁹ Hasil penelitian ini sesuai dengan studi di Sri Lanka yang menunjukkan bahwa kasus demam berdarah tertinggi terjadi di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi.^{33,34} Namun, pengelompokan kasus DBD karena tingginya kepadatan penduduk masih perlu divalidasi dengan lebih banyak data di masa mendatang karena hal tersebut juga dipengaruhi oleh keberadaan infrastruktur air yang buruk, sehingga memberikan peluang bagi *Aedes* sp. untuk berkembangbiak.^{35,36}

Pengelompokan penyakit DBD terjadi pada puncak kasus yaitu Bulan Januari dan Februari. Berdasarkan data BMKG curah hujan di Kabupaten Temanggung pada bulan tersebut berada dalam kategori cukup tinggi, yaitu 307 mm pada bulan Januari dan 242 mm pada bulan Februari,³⁷ dimana berdasarkan klasifikasi Oldman apabila curah hujan mencapai >200 mm maka waktu tersebut dikategorikan bulan basah.³⁸ Curah hujan yang tinggi merupakan kondisi ideal dimana air hujan dapat menimbulkan genangan atau mengakibatkan banjir di suatu media/kontainer

alami maupun buatan, sehingga berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.³⁹ Rata-rata curah hujan berkorelasi positif dengan waktu kejadian DBD dan berkontribusi terhadap peningkatan kejadian DBD di Indonesia.^{40,41,42} Hasil penelitian di Distrik Kolombo secara khusus menunjukkan bahwa peningkatan kejadian DBD terjadi selama zona basah dimana saat negara tersebut menerima curah hujan tertinggi.⁴³ Di beberapa negara Asia Tenggara seperti Indonesia, Myanmar dan Thailand menunjukkan bahwa saat curah hujan tahunan lebih dari 200 mm berdampak pada keberadaan populasi *Ae. aegypti* menjadi lebih stabil dan menetap⁴⁴ dan salah satu kriteria digunakan untuk mengkarakterisasi habitat yang cocok untuk *Ae. albopictus* adalah rata-rata curah hujan >200 mm.⁴⁵

Pengelompokkan kasus DBD dapat mempercepat dan memperluas penularan kasus DBD, sehingga instansi terkait perlu melakukan penentuan kawasan prioritas dalam penerapan program pengendalian kasus DBD. Jika suatu wilayah menjadi endemis, maka diduga wilayah tersebut akan membuat wilayah yang berbatasan langsung dengan wilayah tersebut menjadi endemi penyakit DBD yang baru.¹⁶ Oleh karena itu, perlu ditingkatkan sistem pengawasan melalui kegiatan surveilans perilaku, surveilans vektor, dan surveilans migrasi. Surveilans perilaku dapat dilakukan pada penduduk yang tinggal di kawasan padat penduduk dengan melakukan pemantauan terhadap perilaku 3M, menyediakan informasi untuk menilai efektifitas upaya pencegahan yang telah dilakukan serta mengembangkan program pengendalian selanjutnya. Surveilans vektor khususnya dilakukan saat curah hujan mulai masuk pada bulan basah dengan menentukan distribusi, kepadatan populasi, habitat larva, dan faktor risiko spatiotemporal terkait penularan dengue.^{46,47,48,49} Surveilans migrasi pada program malaria dapat diadopsi menjadi strategi untuk mengurangi risiko penularan DBD karena proses mobilitasi masyarakat. Surveilans ini merupakan sistem pencatatan,

pelaporan, pemantauan dan evaluasi terhadap perpindahan (mobilitas penduduk) baik yang datang maupun pergi ke luar wilayah dan dilakukan secara terus menerus serta berkelanjutan.⁵⁰ Kegiatan surveilans migrasi dilaksanakan oleh tenaga kesehatan dan pada kondisi tertentu diperlukan keterlibatan berbagai unsur aparat di semua tingkat administrasi wilayah sampai pada peran aktif masyarakat.

Ada banyak tindakan pengendalian yang dapat diterapkan untuk mencegah perkembangbiakan nyamuk. Salah satu contoh tindakan yang perlu digalakkan adalah pemberdayaan masyarakat yang merupakan elemen terpenting dari strategi *Integrated Vector Management* (IVM) yang memungkinkan penduduk setempat yang paling menderita akibat demam berdarah untuk mendorong pemberantasan penyakit di lingkungan mereka. Partisipasi masyarakat diperlukan pada beberapa tahap. Pertama, menilai masalah dan kebutuhan masyarakat. Kedua, melakukan perubahan kebiasaan dalam meminimalkan tempat perkembangbiakan dengan menghilangkan wadah-wadah yang tidak terpakai di sekitar rumah, menutup rapat fasilitas cuci tangan, mengganti jenis kontainer berbentuk cekungan yang dapat menampung percikan air hujan dan sisa/bekas air cuci tangan dan memelihara area kebun khususnya ketika ditemukan lubang pada pohon, menaburkan larvasida, menggunakan obat anti nyamuk, memelihara ikan pemakan jentik, mengganti jenis tanaman *phyothelmata* dengan tanaman pengusir nyamuk, dan lain-lain.⁵¹ Ketiga, mengevaluasi dan memantau strategi yang telah dilakukan.⁵²

Pendidikan kesehatan juga merupakan salah satu cara penting untuk mengedukasi warga karena setiap unsur di masyarakat harus waspada dan peduli dengan lingkungan tempat tinggal, terutama jika tempat tersebut dapat menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk dan ditemukan penderita DBD. Tenaga kesehatan di puskesmas dan dinas kesehatan dapat melakukan mobilisasi sosial dengan mengintegrasikan semua unsur di masyarakat,

mulai dari tingkat rumah tangga sampai pada tokoh masyarakat/agama, pemimpin politik dan lintas sektor untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pencegahan DBD sekaligus mempromosikan pencegahan lebih baik daripada mengobati. Selain itu, bentuk dari mobilisasi sosial adalah memastikan bahwa informasi diteruskan ke semua lapisan masyarakat, memberikan sumber daya dan layanan serta memastikan partisipasi masyarakat yang berkelanjutan. Inisiatif ini bertujuan untuk mempengaruhi perilaku sosial dengan membantu dalam perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan tindakan yang dikomunikasikan dengan tujuan mempromosikan perilaku sehat.⁵³

KESIMPULAN

Pola pengelompokan kasus DBD yang terjadi di wilayah kerja Puskesmas Kandangan disebabkan karena keberadaan tempat perkembangbiakan *Aedes* sp khususnya pada fasilitas cuci tangan yang disediakan di luar rumah dan lubang pohon, kepadatan penduduk yang tinggi, serta saat terjadi puncak kasus di bulan Januari dan Februari.

SARAN

Pengelompokan kasus DBD dapat mempercepat dan memperluas penularan kasus DBD, sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan oleh Puskesmas Kandangan dan Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung untuk membantu upaya mitigasi (minimalisasi penyebab dan dampak) dan adaptasi (menanggulangi risiko kesehatan) dalam menerapkan program pengendalian kasus DBD berdasarkan penentuan kawasan prioritas. Jika suatu wilayah menjadi endemis, maka diduga wilayah tersebut akan membuat wilayah yang berbatasan langsung dengan wilayah tersebut menjadi endemis penyakit DBD yang baru. Oleh karena itu perlu ditingkatkan sistem pengawasan melalui kegiatan surveilans perilaku melalui pemantauan 3M plus, surveilans vektor khususnya saat memasuki bulan basah dengan menentukan distribusi, kepadatan populasi,

habitat larva, dan faktor risiko spatiotemporal terkait penularan dengue dan surveilans migrasi melalui sistem pencatatan, pelaporan dan pemantauan/evaluasi terhadap perpindahan (mobilitas penduduk) baik yang datang maupun pergi ke luar wilayah. Seluruh kegiatan ini harus dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan oleh tenaga kesehatan dan pada kondisi tertentu diperlukan keterlibatan berbagai unsur lintas sektor dan peran aktif masyarakat.

Tindakan pengendalian untuk mencegah perkembangbiakan vektor dilakukan melalui pemberdayaan masyarakat dan pendidikan kesehatan dengan mobilisasi sosial. Kegiatan ini dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai anggota masyarakat, mulai dari tingkat rumah tangga sampai pada tokoh masyarakat/agama, pemimpin politik dan lintas sektor karena setiap unsur di masyarakat harus waspada dan peduli dengan lingkungan tempat tinggal mereka. Studi kluster ini juga dapat terus dikembangkan di masa depan dengan menghubungkan pengelompokan kasus berdasarkan pada tingkat keparahan penyakit melalui ruang dan waktu saat virus tersebut beredar antara manusia dan nyamuk sebagai *host*.

KONTRIBUSI PENULIS

Dalam penelitian ini, NAP adalah penulis utama yang bertanggung jawab dalam memvalidasi seluruh data penelitian serta menulis draft naskah. S adalah tim yang membantu dalam proses pengumpulan sampai analisis data, sedangkan SK dan HY memberikan masukan dalam penulisan naskah penelitian. Semua penulis terlibat dalam proses publikasi artikel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Respati Yogyakarta yang telah memfasilitasi proses perizinan (Nomor: 2029.2/FIKES/PL/IX/2020) dan Puskesmas Kandangan yang telah memberikan izin serta membantu operasional selama penelitian (Nomor: 445.4/1417).

DAFTAR PUSTAKA

1. Kularatne SAM. BMJ best practice: Dengue fever. *BMJ Best Pract.* 2019;5–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430732/>.
2. WHO. Dengue and severe dengue. Geneva: World Health Organization; 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
3. Paul KK, Dhar-Chowdhury P, Emdad Haque C, Al-Amin HM, Goswami DR, Heel Kafi MA, et al. Risk factors for the presence of dengue vector mosquitoes, and determinants of their prevalence and larval site selection in Dhaka, Bangladesh. *PLoS One.* 2018;13(6):e0199457–e0199457. doi: 10.1371/journal.pone.0199457.
4. Harapan H, Michie A, Mudatsir M, Sasmono RT, Imrie A. Epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Indonesia: analysis of five decades data from the National Disease Surveillance. *BMC Res Notes.* 2019;12(1):350. doi: 10.1186/s13104-019-4379-9.
5. Warkentien T. Dengue fever: historical perspective and the global response. *J Infect Dis Epidemiol.* 2016;2(2):015. doi: 10.23937/2474-3658/1510015.
6. Satoto TBT, Pascawati NA, Wibawa T, Frutos R, Maguin S, Mulyawan IK, et al. Entomological Index and home environment contribution- to dengue hemorrhagic fever in Mataram City, Indonesia. *Kesmas Natl Public Heal J.* 2020;15(1):32. doi: 10.21109/kesmas.v15i1.3294.
7. Ryan SJ, Carlson CJ, Mordecai EA, Johnson LR. Global expansion and redistribution of *Aedes*-borne virus transmission risk with climate change. Han BA, editor. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(3):e0007213. doi: 10.1371/journal.pntd.0007213.
8. Utama IMS, Lukman N, Sukmawati DD, Alisjahbana B, Alam A, Murniati D, et al. Dengue viral infection in Indonesia: epidemiology, diagnostic challenges, and mutations from an observational cohort study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(10):e0007785. doi: 10.1371/journal.pntd.0007785.
9. Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung. Data kejadian Demam Berdarah Dengue. Temanggung: Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung; 2020.
10. Mukaromah VF. Ada 64.251 kasus DBD di tengah pandemi Covid-19 di Indonesia. *Kompas.* 2020; Diunduh dari: <https://kesehatan.kontan.co.id/news/ada-64251-kasus-dbd-di-tengah-pandemi-covid-19-di-indonesia>.
11. Pascawati NA, Saputri ES, Lathu F, Erwanto R, Vidayanti V. Vector control *Aedes* sp. during pandemic COVID-19. *Int J Public Heal Sci.* 2021;10(4):713–23. doi: 10.11591/ijphs.v10i4.20924.
12. Messina JP, Brady OJ, Golding N, Kraemer MUG, Wint GRW, Ray SE, et al. The current and future global distribution and population at risk of dengue. *Nat Microbiol.* 2019;4(9):1508–15. doi: 10.1038/s41564-019-0476-8.
13. Murugesan A, Manoharan M. Dengue virus. In: *Emerging and Reemerging Viral Pathogens: Volume 1: Fundamental and basic virology aspects of human, animal and plant pathogens.* Elsevier; 2019; 281–359. Available from: [/pmc/articles/PMC7149978/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37149978/).
14. Sunardi P, Kusnanto H, Baskoro T, Satoto T, Lazuardi L, Id PC. Prevalence of Dengue Virus Transovarial Transmission and DHF Incidence Rate in Grogol Sub-district of Sukoharjo District. *J Medicoeticolegal dan Manaj Rumah Sakit.* 2018;7(2):102–7. doi: 10.18196/jmmr.7262.
15. Jain R, Sontisirikit S, Iamsirithaworn S, Prendinger H. Prediction of dengue outbreaks based on disease surveillance, meteorological and socio-economic data. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):272. doi: 10.1186/s12879-019-3874-x.
16. Tobler WR. A computer movie simulating urban growth in the Detroit Region. *Econ Geogr.* 1970 Jun;46:234.
17. Wahyono T. Model Analisis statistik dengan SPSS 17. 27th ed. Jakarta: PT Elex Media Komputindo; 2009.
18. Nirwansyah AW, Utami M, Suwarno S, Hidayatullah T. Analisis pola sebaran kejadian longsor lahan di Kecamatan Somagede dengan sistem informasi geografis. *Geoplanning J Geomatics Plan.* 2015;2(1):1–9. doi: 10.14710/geoplanning.2.1.1-9.
19. Daswito R, Samosir K. Physical environments

- of water containers and *Aedes* sp. larvae in dengue endemic areas of Tanjungpinang Timur District. *Ber Kedokt Masy.* 2021;37(1):13. doi: 10.22146/bkm.57738.
20. Bhat MA, Krishnamoorthy K. Entomological investigation and distribution of *Aedes* mosquitoes in Tirunelveli, Tamil Nadu, India. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 2014;3(10):253-60.
 21. Pramatama S, Wijayanti M, Octaviana D, Nurlaela S. Identification of primary container of *Aedes* mosquitoes breeding site in urban region of dengue endemic area, Purwokerto Indonesia. *BALABA.* 2020;16(2):181-8. doi: 10.22435/blb.v16i2.2491.
 22. Maria Yuliani D, Kesumawati Hadi U, Soviana S, Budi Retnani E. Habitat characteristic and density of larva *Aedes albopictus* in Curug, Tangerang District, Banten Province, Indonesia 2018. *2021;22(12):5350-57.* doi: 10.13057/biodiv/d221216.
 23. Satoto TBT, Pascawati NA, Wibawa T, Frutos R, Maguin S, Mulyawan IK, et al. Knowledge, attitudes and practices on community with dengue haemorrhagic fever in Mataram, West Nusa Tenggara. *BALABA.* 2020;16(2):149-58. doi: 10.22435/blb.v16i2.3165.
 24. Camargo C, Alfonso-Parra C, Díaz S, Rincon DF, Felipe Ramírez-Sánchez L, Agudelo J, et al. Spatial and temporal population dynamics of male and female *Aedes albopictus* at a local scale in Medellín, Colombia. *Parasites&Vectors.* 2021;14(312):2-15 doi: 10.1186/s13071-021-04806-2.
 25. Fuadzy H, Widawati M, Astuti EP, Prasetyowati H, Hendri J, Nurindra RW, et al. Risk factors associated with Dengue incidence in Bandung. *Health Science Journal of Indonesia.* 2020;11(1):45-51. doi: 10.22435/hsji.v11i1.3150.
 26. Athaillah F, Hashim NA, Hambal M, Vanda H, Fahrimal Y, Sari WE, et al. Material types of breeding container of dengue vectors in Kuta Alam Sub-District Banda Aceh City. In: *E3S Web of Conferences 1st ICVAES. ICVAES;* 2019:1-5. doi: 10.1051/e3sconf/202015101059.
 27. David MR, Dantas ES, Maciel-de-Freitas R, Codeço CT, Prast AE, Lourenço-de-Oliveira R. Influence of larval habitat environmental characteristics on culicidae immature abundance and body size of adult *Aedes aegypti*. *Front Ecol Evol.* 2021;9:70. doi: 10.3389/fevo.2021.626757/full.
 28. Farid. Analisis spasial kasus demam berdarah dengue (DBD) di Kota Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2005-2007 [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2009.
 29. Satoto TBT, Pascawati NA. Epidemiology of chikungunya in Indonesia. In: Ndong J, editor. *chikungunya virus-a growing global public health threat.* 1st ed. London: IntechOpen; 2022. p.7. doi: 10.5772/intechopen.98330.
 30. Vavassori L, Saddler A, Müller P. Active dispersal of *Aedes albopictus*: a mark-release-recapture study using self-marking units. *Parasites and Vectors.* 2019;12(1):583. doi:10.1186/s13071-019-3837-5.
 31. Satoto TBT, Pascawati NA, Purwaningsih W, Josef HK, Purwono, Rumbiwati, et al. Occurrence of natural vertical transmission of “Zika like Virus” in *Aedes aegypti* mosquito in Jambi City. *Kesmas.* 2019;13(4):189-94. doi: 10.21109/kesmas.v13i4.2709.
 32. Dt Mangguang M, Permata Sari N. Analisis kasus DBD berdasarkan unsur iklim dan kepadatan penduduk melalui pendekatan GIS di Tanah Datar. *J Kesehat Masy Andalas.* 2017;10(2):166. doi: 10.24893/jkma.v10i2.202.
 33. Nurul S, Istiqamah A, Arsin AA, Salmah AU, Mallongi A. Correlation study between elevation, population density, and dengue hemorrhagic fever in Kendari City in 2014-2018. *Maced J Med Sci.* 2020;8(T2):63-6. doi: 10.3889/oamjms.2020.5187.
 34. Alkhalidy I, Barnett R. Explaining neighbourhood variations in the incidence of dengue fever in Jeddah City, Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Heal Artic.* 2021; 18(24):13220. doi:10.3390/ijerph182413220.
 35. Akanda AS, Johnson K, Ginsberg HS, Couret J. Prioritizing water security in the management of vector-borne diseases: lessons from Oaxaca, Mexico. *GeoHealth.* 2020;4(3):e2019GH000201. doi: 10.1029/2019GH000201.
 36. Egid BR, Coulibaly M, Dadzie SK, Kamgang B, McCall PJ, Sedda L, et al. Review of the ecology and behaviour of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Western Africa and

- implications for vector control. *Curr Res Parasitol Vector-Borne Dis.* 2022;1(2):100074. doi: 10.1016/j.crvbd.2021.100074.
37. BMKG. Analisis hujan Januari dan Februari 2020. Damayanti RH, Denata M, editors. Vol. 1. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika; 2020:1–16. Available from: www.bmkg.go.id.
 38. Tim Siswapedia. Iklim menurut Schmidt–Ferguson, Oldeman dan Junghuhn | Siswapedia. In: Geografi. Jakarta: CV. Citra Praya; 2012. Available from: <https://www.siswapedia.com/iklim-menurut-schmidt-ferguson-oldeman-dan-junghuhn/>.
 39. Pascawati NA, Baskoro T, Satoto T, Wibawa T, Frutos R, Maguin S, et al. Potential impact of climate change on DHF dynamics transmission in Mataram City. *BALABA.* 2019;15(1):49–60. doi: 10.22435/blb.v15i1.1510.
 40. Salim MF, Syairaji M. Time-series analysis of climate change effect on increasing of dengue hemorrhagic fever (DHF) case with geographic information system approach in Yogyakarta, Indonesia. In: International Proceedings the 2Ed International Scientific Meeting on Health Information Management. Health Information Management; 2020. p. 248–56.
 41. Bone T, J Kaunang WP, F G Langi FL. Hubungan antara curah hujan, suhu udara dan kelembaban dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Manado tahun 2015-2020. *Jurnal Kesmas.* 2021;10(5):36-47.
 42. Triwahyuni T, Husna I, Andesti M. Hubungan Curah Hujan dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Bandar Lampung 2016-2018 . *Arter J Ilmu Kesehat.* 2020;1(3):184–9. doi: 10.37148/arteri.v1i3.58.
 43. Tissera HA, Jayamanne BDW, Raut R, Janaki SMD, Tozan Y, Samaraweera PC, et al. Severe dengue epidemic, Sri Lanka, 2017 [Internet]. Vol. 26, Emerging Infectious Diseases. Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2020:682–91. doi: 10.3201/eid2604.190435.
 44. WHO. Preventive and control of dengue hemmorhagic fever. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO; 2009. 160 p.
 45. Ebi KL, Nealon J. Dengue in a changing climate. *Environ Res.* 2016; 1(151):115–23. doi: 10.1016/j.envres.2016.07.026.
 46. Da Cruz Ferreira DA, Degener CM, De Almeida Marques-Toledo C, Bendati MM, Fetzter LO, Teixeira CP, et al. Meteorological variables and mosquito monitoring are good predictors for infestation trends of *Aedes aegypti*, the vector of dengue, chikungunya and zika. *Parasites and Vectors.* 2017;10(1):1–11. doi: 10.1186/s13071-017-2025-8.
 47. Caminade C, McIntyre KM, Jones AE. Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences.* Blackwell Publishing Inc. 2019;1436: 157–73. Available from: [/pmc/articles/PMC6378404/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33063784/).
 48. Satoto TBT, Alvira N, Wibawa T, Diptyanusa A. Controlling factors that potentially against transmission of dengue hemorrhagic fever at state elementary schools in Yogyakarta. *Kesmas Natl Public Heal J.* 2017;11(4):178-84. doi: 10.21109/kesmas.v11i4.1248.
 49. Sasmita HI, Neoh K-B, Yusmalinar SY, Anggraeni T, Tai Chang N, Bong LJ. Ovitrap surveillance of dengue vector mosquitoes in Bandung City West Java Province, Indonesia. *Neglected Tropical Disease.* 2021;15(10):1-18. doi: 10.1371/journal.pntd.0009896.
 50. Sunaryo. Surveilans migrasi sebagai sistem kewaspadaan dini malaria di Kabupaten Banjarnegara. *BALABA.* 2007;5(2):5-6.
 51. Baskoro T, Satoto T, Dwiputro AH, Risdwiyanto RN, Ulil A, Pascawati NAP, Diptyanusa A. Prediction model of dengue hemorrhagic fever transmission to enhance early warning system in Gergunung Village, Klaten District, Central Java. *J Med Sci.* 2019;51(3):258–69. doi: 10.19106/JMedSci005103201909.
 52. Farich A, Lipoeto NI, Bachtiar H, Hardisman. The effects of community empowerment on preventing dengue fever in Lampung Province, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Science.* 2020;8(E):194-97. doi: 10.3889/oamjms.2020.4192.
 53. Asri, Nuntaboot K, Wiliyanarti PF. Community social capital on fighting dengue fever in suburban Surabaya, Indonesia: a qualitative study. *International Journal of Nursing Science.* 2017;4(4):347-77. doi: 10.1016/j.ijnss.2017.10.003.