HUBUNGAN POLA KELEMBAPAN UDARA DAN CURAH HUJAN TERHADAP KASUS DENGUE DI KOTA MEDAN DALAM LIMA TAHUN TERAKHIR

SKRIPSI

Oleh:

Ridho Prabowo

2008260084

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

HUBUNGAN POLA KELEMBAPAN UDARA DAN CURAH HUJAN TERHADAP KASUS DENGUE DI KOTA MEDAN DALAM LIMA TAHUN TERAKHIR

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan Sarjana Kedokteran

Oleh:

Ridho Prabowo

2008260084

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Ridho Prabowo

NPM : 2008260084

Judul Skripsi : Hubungan Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan Terhadap Kasus Dengue di Kota Medan dalam Lima Tahun Terakhir

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 09 September 2026



Ridho Prabowo

HALAMAN PENGESAHAN

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu@ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ridho Prabowo
NPM 2008260084
Judul : Hubungan Pola Kelembapan Udara Dan Curah Hujan Terhadap Kasus Dengue Di Kota Medan Dalam Lima Tahun Terakhir

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(Dr.dr. Eka Airlangga, M.Ked(Ped), Sp.A)

Penguji 1

(dr. Said Munazar Rahmat, M.K.T, M.K.M., AIFO-K)

Penguji 2

(dr. Dwi Mayaheti Nasution, M.Kes)

Mengetahui

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 08 September 2026

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak dukungan, bantuan, bimbingan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis menyampaikan penghargaan kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Rahmanita Sinaga, M.Ked(OG)., Sp.OG., selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked(ORL-HNS)., Sp.THT-KL., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Dr. dr. Eka Airlangga, M.Ked(Ped), Sp.A., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. dr. Said Munazar Rahmat, M.K.T., M.K.M., AIFO-K., selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
7. dr. Dwi Mayaheti Nasution, M.Kes., selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang bermanfaat dalam penyempurnaan skripsi ini.

8. Kedua orang tua tercinta, H. Sutiman, S.Pd.I., M.Si. dan Hj. Masliana Ritonga, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, perhatian, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
9. Saudara tercinta, dr. Rahmat Rivai dan Defika Shella Damanik, S.S., yang selalu memberikan dukungan, doa, perhatian, serta semangat kepada penulis.
10. Sahabat dan teman-teman tercinta, Shelvi Ana Mandasari, S.E., Rizki Aa Mahardika Harahap, dan Fadli Aulia Harahap, yang telah memberikan dukungan, motivasi, kebersamaan, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh dosen, staf, dan tenaga kependidikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi tambahan informasi dan referensi bagi pembaca, khususnya dalam bidang kedokteran.

Medan, 22 Agustus 2026



Ridho Prabowo

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ridho Prabowo
NPM : 2008260084
Program Studi : Pendidikan Dokter

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: " Hubungan Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan Terhadap Kasus Dengue di Kota Medan dalam Lima Tahun Terakhir". Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah sumatera utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada tanggal: 09 September 2026

Yang Menyatakan,



ABSTRAK

Latar Belakang: Demam dengue merupakan penyakit infeksi yang ditularkan melalui gigitan nyamuk Aedes dan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kelembapan udara dan curah hujan. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain cross-sectional. Data yang digunakan berupa data sekunder jumlah kasus dengue bulanan dari Dinas Kesehatan Kota Medan serta data kelembapan udara dan curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) selama Januari 2020 hingga Desember 2024. Jumlah data pengamatan sebanyak 60 data. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi setiap variabel, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji korelasi Rank Spearman. **Hasil:** Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola kelembapan udara dengan kasus dengue ($p = 0,580$; $r_s = -0,073$). Selain itu, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kasus dengue ($p = 0,151$; $r_s = -0,249$). **Kesimpulan:** Pola kelembapan udara dan curah hujan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus dengue di Kota Medan selama periode tahun 2020–2024.

Kata kunci: demam dengue, kelembapan udara, curah hujan, Kota Medan

ABSTRACT

Background: *Dengue fever is an infectious disease transmitted through the bite of Aedes mosquitoes and may be influenced by environmental factors, including air humidity and rainfall. Objective: This study aimed to determine the relationship between humidity patterns and rainfall with dengue cases in Medan City over the past five years.* ***Methods:*** *This study used a quantitative method with a cross-sectional design. Secondary data on monthly dengue cases were obtained from the Medan City Health Office, while data on air humidity and rainfall were obtained from the Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) from January 2020 to December 2024. A total of 60 observations were analyzed. Univariate analysis was conducted to describe the distribution of each variable, while bivariate analysis was performed using Spearman's rank correlation test.* ***Results:*** *There was no significant relationship between humidity patterns and dengue cases ($p = 0.580$; $r_s = -0.073$). Similarly, rainfall was not significantly associated with dengue cases ($p = 0,151$; $r_s = -0,249$).* ***Conclusion:*** *Humidity patterns and rainfall were not significantly associated with dengue cases in Medan City during the 2020–2024 study period.*

Keywords: dengue fever, air humidity, rainfall, Medan City

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.3.1 Tujuan Umum 3
1.3.2 Tujuan Khusus 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.4.1 Bagi Peneliti 3
1.4.2 Bagi Akademik 4
1.4.3 Bagi Masyarakat 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Demam dengue 5
2.1.1 Definisi Demam Dengue 5
2.1.2 Epidemiologi Demam Dengue 6
2.1.3 Faktor Risiko Demam Dengue 6
2.1.4 Ekologi Nyamuk *Aedes aegypti* 7
2.1.5 Manifestasi Klinis Demam Dengue 10
2.1.6 Kriteria Diagnosis Demam Dengue 13
2.1.7 Pencegahan Demam dengue 14
2.2 Iklim 14
2.2.1 Perubahan Iklim 15
2.2.2 Dampak Perubahan Iklim 15
2.2.3 Faktor Perubahan Iklim 15
2.3 Kerangka Teori 21
2.4 Kerangka Konsep 22
2.5 Hipotesis 22
BAB 3 METODE PENELITIAN 23
3.1 Definisi Operasional 23

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.2 Jenis Penelitian 23
3.3 Waktu Tempat Penelitian 24
3.3.1 Waktu Penelitian 24
3.3.2 Tempat Penelitian 24
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian 24
3.4.1 Populasi Penelitian 24
3.4.2 Sampel Penelitian 25
3.5 Teknik Pengumpulan Data 25
3.6 Analisis Data 25
3.6.1 Analisis Data 25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Hasil Penelitian 27
4.1.1 Hasil Analisis Univariat 27
4.1.2 Hasil Analisis Bivariat 33
4.2 Pembahasan 37
4.2.1 Hubungan Kelembapan Udara terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024 37
4.2.2 Hubungan Curah Hujan terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024 38
4.3 Keterbatasan Penelitian 40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41
DAFTAR PUSTAKA 42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional 23
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian 24
Tabel 4. 1 Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 27
Tabel 4. 2 Analisis Deskriptif Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 29
Tabel 4. 3 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 29
Tabel 4. 4 Analisis Deskriptif Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 31
Tabel 4. 5 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 31
Tabel 4. 6 Analisis Deskriptif Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 33
Tabel 4. 7 Hubungan antara Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 36

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori 21
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep 22
Gambar 4. 1 Grafik Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 28
Gambar 4. 2 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 30
Gambar 4. 3 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024 32
Gambar 4. 4 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Kelembapan Udara Bulanan Pada Tahun 2020-2024 33
Gambar 4. 5 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Curah Hujan Bulanan Pada Tahun 2020-2024 35

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil SPSS 45
Lampiran 2 Dokumentasi 47
Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup 49
Lampiran 4 Artikel Penelitian 50

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam dengue merupakan salah satu penyakit infeksi virus yang hingga saat ini masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai wilayah dunia, terutama di negara-negara tropis dan subtropis. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang terdiri atas empat serotipe, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama. Infeksi dengue memiliki spektrum klinis yang luas, mulai dari manifestasi ringan berupa demam akut hingga bentuk penyakit yang lebih berat dan berpotensi mengancam jiwa, terutama pada kelompok usia rentan dan individu dengan kondisi kesehatan tertentu. Tingginya beban morbiditas serta potensi komplikasi yang ditimbulkan menjadikan demam dengue sebagai masalah kesehatan global yang memerlukan perhatian berkelanjutan.[1]

Secara ekologis, *Aedes aegypti* memiliki kemampuan adaptasi yang sangat kuat terhadap lingkungan manusia atau bersifat antropofilik, sehingga penularan dengue lebih mudah terjadi di wilayah permukiman padat penduduk. Lingkungan perkotaan dengan kondisi sanitasi yang kurang optimal, ditandai oleh banyaknya tempat penampungan air seperti bak mandi, ember, talang air, pot bunga, serta genangan akibat sistem drainase yang buruk, menyediakan habitat ideal bagi siklus hidup nyamuk. Nyamuk ini memiliki preferensi bertelur pada wadah berisi air jernih yang tergenang dan tidak mengalir, yang umumnya ditemukan di sekitar rumah tangga maupun fasilitas umum. Kondisi tersebut menyebabkan populasi vektor dapat meningkat dengan cepat dalam waktu singkat, terutama pada periode tertentu dalam setahun.[2]

Selain faktor lingkungan fisik, dinamika penularan demam dengue juga sangat dipengaruhi oleh faktor iklim. Sejumlah penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa variabel iklim seperti suhu udara, kelembapan udara, dan curah hujan berperan penting dalam menentukan kepadatan vektor dan intensitas penularan dengue. Suhu yang lebih hangat dapat mempercepat siklus hidup

nyamuk serta memperpendek masa inkubasi virus di dalam tubuh vektor, sementara kelembapan udara yang tinggi dapat meningkatkan daya tahan hidup nyamuk dewasa. Curah hujan yang tinggi, terutama apabila disertai dengan sistem drainase yang buruk, berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah tempat perindukan nyamuk. Oleh karena itu, perubahan kecil pada parameter iklim dapat berdampak signifikan terhadap peningkatan risiko kejadian demam dengue.[3]

Kondisi tersebut juga tercermin pada situasi epidemiologis di Indonesia, khususnya di Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, kasus demam dengue ditemukan di seluruh kabupaten dan kota dengan jumlah total sebanyak 4.705 kasus. Kota Medan tercatat sebagai wilayah dengan jumlah kasus tertinggi, yaitu sebanyak 965 kasus, disertai angka kematian sebanyak 24 kasus. Meskipun secara umum jumlah kasus demam dengue di Provinsi Sumatera Utara mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022 yang mencatat 8.541 kasus dengan 60 kematian, risiko peningkatan kasus tetap ada, terutama pada periode peralihan musim kemarau ke musim penghujan.[4]

Pada periode peralihan musim tersebut, perubahan pola cuaca sering kali menyebabkan terbentuknya genangan air di berbagai lokasi, sehingga meningkatkan jumlah habitat potensial bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.[5] Kondisi ini diperberat oleh rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan dan melakukan pemberantasan sarang nyamuk secara konsisten. Di Kota Medan, beberapa kecamatan seperti Medan Johor, Medan Tuntungan, dan Medan Selayang dilaporkan memiliki jumlah kasus dengue cukup tinggi, yang berkaitan dengan masih banyaknya rawa dan genangan air sebagai tempat berkembang biaknya vektor

Permasalahan demam dengue di Kota Medan menunjukkan bahwa kejadian penyakit ini tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor iklim, kondisi lingkungan, perilaku masyarakat, dan ekologi vektor. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara variabel iklim, khususnya kelembapan udara dan curah hujan, dengan jumlah kasus demam dengue menjadi sangat

penting. Kajian ilmiah mengenai hubungan tersebut diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi perencanaan kebijakan kesehatan masyarakat, pengembangan sistem peringatan dini, serta penyusunan strategi pengendalian vektor yang lebih efektif dan berkelanjutan guna menurunkan insidensi demam dengue di Kota Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan terhadap kasus dengue di kota Medan dalam lima tahun terakhir.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan terhadap kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir
2. Mengetahui rata-rata pola kelembapan udara di Kota Medan dalam lima tahun terakhir
3. Mengetahui rata-rata curah hujan di Kota Medan dalam lima tahun terakhir
4. Mengetahui hubungan antara pola kelembapan udara terhadap kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.
5. Mengetahui hubungan antara curah hujan terhadap kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peneliti tentang pola kelembapan dan curah hujan dalam kasus dengue, serta mengembangkan keterampilan dalam menyusun dan melaksanakan penelitian

ilmiah. Penelitian ini juga dapat menjadi langkah awal untuk studi-studi lanjutan mengenai pola kelembapan dan curah hujan dalam kasus dengue.

1.4.2 Bagi Akademik

Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian akademik berikutnya yang membahas faktor-faktor risiko pola kelembapan udara dan curah hujan khususnya yang berkaitan dengan kasus dengue. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur akademik di bidang kedokteran dan kesehatan masyarakat, serta mendukung pengembangan ilmu pengetahuan di bidang epidemiologi dan pencegahan penyakit.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat, terutama para mahasiswa, tentang risiko kesehatan yang terkait dengan kasus dengue dan dampaknya terhadap kesehatan. Dengan demikian, penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya gaya hidup sehat dan mendorong individu untuk memperhatikan kebersihan sekitaran rumah.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam dengue

2.1.1 Definisi Demam Dengue

Demam dengue merupakan salah satu penyakit akut yang diakibatkan infeksi virus dengue oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk ini merupakan nyamuk dengan perkembangan tercepat di dunia yang telah menyebabkan infeksi hampir 390 juta orang tiap tahunnya. Kedua jenis nyamuk ini merupakan nyamuk yang ditemukan di daerah tropis dan subtropis sehingga hampir terdapat di seluruh pelosok Indonesia.[6]

Demam dengue adalah *emerging-disease* yang ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes* dan banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Saat ini, demam dengue termasuk penyakit akibat vektor nyamuk terpenting di dunia, data menunjukkan demam dengue mengalami peningkatan 30 kali lipat dalam insiden global selama 50 tahun terakhir. Sekitar 390 juta infeksi dengue terjadi di dunia setiap tahun. Tiga perempat dari orang yang terkena demam dengue berada di wilayah Asia-Pasifik. Indonesia merupakan negara dengan insiden demam dengue tertinggi di Asia Tenggara, demam dengue endemis sejak tahun 1968 sampai saat ini. Kasus demam dengue telah menyebar di 33 provinsi (100%) dan di 436 kabupaten/kota dari 497 kabupaten/kota (88%). Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, jumlah kasus dan daerah terjangkit terus meningkat dan menyebar luas serta sering menimbulkan kejadian luar biasa.[7]

Demam dengue termasuk penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue masuk ke peredaran darah manusia dengan gigitan nyamuk genus Aedes, misalnya *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Vektor yang paling sering atau paling banyak ditemukan sebagai penyebab penyakit adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk ini bisa membawa virus setelah mengisap darah orang yang telah terinfeksi, setelah masa inkubasi nyamuk selama 8-10 hari, nyamuk tersebut dapat menularkan virus tersebut ke manusia yang sehat. Nyamuk

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ini dapat kita temui hampir di seluruh wilayah pelosok Indonesia, kecuali wilayah yang memiliki ketinggian di atas 1000 meter di atas permukaan laut.[8]

2.1.2 Epidemiologi Demam Dengue

Secara global, diperkirakan terjadi 390 juta infeksi virus dengue setiap tahun, dan 3,9 miliar orang berada dalam risiko infeksi, tersebar di 129 negara. Sekitar 70% dari kasus berada di Asia, menjadikan benua ini sebagai episentrum global dengue. Dari tahun 2015 hingga 2019, kasus demam berdarah dengue (DHF) di Asia Tenggara meningkat hingga 46%, sementara beberapa wilayah lain mengalami penurunan sekitar 2%. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan pengobatan efektif dan ketidakadaan program pengendalian vektor yang berkelanjutan, sehingga penyebaran virus tetap tinggi. Di Indonesia, angka kejadian dengue meningkat dari 65.602 kasus pada tahun sebelumnya menjadi 138.127 kasus pada 2019, dengan *case fatality rate* (CFR) naik dari 0,65 menjadi 0,94. Hingga Juli 2020, tercatat 71.633 kasus. Peningkatan ini terkait dengan perubahan iklim, kepadatan populasi, urbanisasi cepat, serta pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang belum optimal. Distribusi geografis kasus dengue tidak merata, dengan daerah perkotaan padat penduduk menunjukkan angka kejadian lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan.[9]

Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, kasus demam dengue ditemukan di seluruh kabupaten dan kota dengan jumlah total sebanyak 4.705 kasus. Kota Medan tercatat sebagai wilayah dengan jumlah kasus tertinggi, yaitu sebanyak 965 kasus, disertai angka kematian sebanyak 24 kasus. Meskipun secara umum jumlah kasus demam dengue di Provinsi Sumatera Utara mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022 yang mencatat 8.541 kasus dengan 60 kematian, risiko peningkatan kasus tetap ada, terutama pada periode peralihan musim kemarau ke musim penghujan.[4]

2.1.3 Faktor Risiko Demam Dengue

Beberapa faktor yang memengaruhi kejadian demam dengue yaitu status gizi, umur, keberadaan vektor, domisili, *environment, breeding place, resting*

place, kebiasaan menggantung pakaian, suhu, penggunaan obat anti nyamuk, pekerjaan, pengetahuan dan sikap, dan praktik 3M. Dikarenakan belum adanya spesifikasi yang nyata mengenai penanganan untuk penyakit demam dengue maka sangat dibutuhkan upaya untuk pengendalian faktor risiko penyebab terjadinya kejadian demam dengue untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas.[10]

2.1.4 Ekologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Habitat nyamuk penular dengue, terutama *Aedes aegypti*, umumnya terdapat pada lingkungan permukiman manusia, baik di dalam maupun di sekitar rumah serta fasilitas umum seperti sekolah, tempat ibadah, taman, dan area publik lainnya. Lingkungan perkotaan menyediakan berbagai mikrohabitat yang sesuai untuk perkembangbiakan nyamuk, terutama berupa wadah kecil yang dapat menampung air, seperti ban bekas, wadah sekali pakai, pot, dan berbagai kontainer buatan manusia. Ketersediaan tempat perindukan tersebut berkaitan dengan kondisi lingkungan dan pola penyimpanan air masyarakat, sementara kawasan perkotaan cenderung memiliki kapasitas habitat yang lebih besar untuk mendukung perkembangan larva *Aedes aegypti*.[11]

Secara umum, keberadaan habitat yang sesuai berperan dalam mempertahankan populasi nyamuk dan meningkatkan potensi penularan dengue di suatu wilayah. Nyamuk membutuhkan beberapa faktor untuk keberlangsungan hidupnya, seperti kelembapan udara, suhu, kecepatan angin, ketersediaan pangan, tempat perindukan dan tempat beristirahat. Keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* di lingkungan dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik dan lingkungan biologi. Adapun lingkungan fisik yang dapat mempengaruhi keberadaan nyamuk tersebut antara lain curah hujan, temperatur dan ketinggian tempat.[6]

1. Lingkungan Fisik
   a. Suhu Udara

      Suhu udara merupakan faktor utama yang memengaruhi metabolisme, laju perkembangan, dan kemampuan reproduksi nyamuk *Aedes aegypti*. Suhu optimal pertumbuhan nyamuk berada dalam

kisaran 25–27°C, yang merupakan kondisi umum di daerah tropis. Pada suhu optimal, proses metabolisme nyamuk berlangsung maksimal, siklus hidup lebih cepat, dan umur nyamuk dewasa lebih panjang, sehingga meningkatkan peluang penularan virus dengue. Sebaliknya, suhu ekstrem di bawah 10°C atau di atas 40°C dapat menghentikan pertumbuhan larva dan pupa, serta menurunkan survival nyamuk dewasa karena metabolisme terganggu. Suhu yang hangat juga berperan dalam mempercepat replikasi virus dengue di dalam nyamuk, sehingga memperpendek periode inkubasi virus dan meningkatkan kapasitas vektor untuk menularkan penyakit. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa fluktuasi suhu harian juga memengaruhi perilaku nyamuk, termasuk aktivitas menggigit dan frekuensi bertelur, sehingga analisis suhu lingkungan menjadi sangat relevan untuk prediksi risiko dengue.

b. Curah Hujan

Curah hujan berperan ganda dalam ekologi nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu menyediakan habitat perindukan larva dan meningkatkan kelembapan lingkungan. Genangan air yang terbentuk akibat curah hujan tinggi berfungsi sebagai lokasi bertelur dan tempat pertumbuhan larva. Selain itu, curah hujan yang tinggi menyebabkan kelembapan udara meningkat, yang memperpanjang umur nyamuk dewasa dan meningkatkan aktivitas menggigit. Penelitian di daerah tropis menunjukkan bahwa populasi nyamuk biasanya meningkat beberapa minggu setelah periode curah hujan tinggi, menunjukkan adanya efek lag antara hujan dan kepadatan populasi nyamuk. Selain itu, curah hujan juga memengaruhi distribusi geografis nyamuk karena genangan air lebih mudah terbentuk di dataran rendah dibanding dataran tinggi.

c. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat menjadi faktor pembatas distribusi nyamuk *Aedes aegypti*. Populasi nyamuk cenderung rendah atau tidak ditemukan di wilayah di atas 1000 meter di atas permukaan laut karena suhu yang lebih rendah menghambat perkembangan larva dan survival nyamuk dewasa. Faktor topografi ini penting dalam menentukan risiko penularan dengue di daerah perkotaan maupun pegunungan. Penelitian di Asia Tenggara menunjukkan bahwa wilayah dataran rendah dengan suhu hangat dan kelembapan tinggi memiliki kepadatan nyamuk lebih tinggi dibanding wilayah dataran tinggi, sehingga memengaruhi distribusi kasus dengue.[12]

2. Lingkungan Biologi

Lingkungan biologis memengaruhi mikrohabitat nyamuk dewasa, termasuk tempat beristirahat dan oviposisi. Tanaman hias, pepohonan, dan vegetasi di pekarangan rumah meningkatkan kelembapan lokal dan menciptakan area teduh yang disukai nyamuk. Area lembap dan teduh ini menjadi tempat nyamuk dewasa beristirahat setelah menggigit, yang memungkinkan mereka tetap hidup lebih lama dan meningkatkan kemampuan reproduksi. Selain itu, kondisi ini memfasilitasi betina untuk bertelur secara efektif, sehingga kepadatan populasi nyamuk di lingkungan pemukiman meningkat. Penelitian lapangan menunjukkan bahwa rumah dengan pekarangan yang teduh dan lembap memiliki risiko tinggi terhadap keberadaan nyamuk dewasa dan larva, sehingga korelasi antara vegetasi dan distribusi nyamuk menjadi penting dalam studi epidemiologi dengue. Selain vegetasi, struktur rumah, ventilasi, dan pencahayaan juga memengaruhi ekologi nyamuk. Ruang-ruang dengan kelembapan tinggi dan pencahayaan rendah di dalam rumah menyediakan tempat nyamuk dewasa beristirahat. Hal ini mendukung survival dewasa dan aktivitas bertelur, sehingga rumah dengan kondisi seperti ini sering menjadi sumber populasi nyamuk yang tinggi. Interaksi antara kondisi biologis dan fisik

lingkungan membentuk pola distribusi dan kepadatan nyamuk di perkotaan tropis.[13]

2.1.5 Manifestasi Klinis Demam Dengue

Manifestasi klinis infeksi dengue dapat bersifat asimtomatik maupun simtomatik. Infeksi dengue simtomatik merupakan penyakit sistemik yang dinamis dengan perubahan profil klinis dan hematologi dari hari ke hari. Perubahan ini dapat berlangsung cepat dalam hitungan jam bahkan menit, terutama pada fase kritis ketika kebocoran plasma terjadi. Pemahaman terhadap karakter penyakit yang sistemik dan dinamis serta perubahan patofisiologi pada setiap fase sangat penting untuk pengelolaan infeksi dengue secara optimal. Perjalanan penyakit dengue sangat bergantung pada perhitungan hari demam. Setelah masa inkubasi, penderita umumnya mengalami tiga fase penyakit. Fase pertama adalah fase demam yang berlangsung 2–7 hari, meskipun umumnya sekitar 3 hari. Fase ini kemudian diikuti oleh fase kritis selama 2–3 hari (demam hari ke-4–6), dan dilanjutkan dengan fase pemulihan atau fase reabsorpsi/konvalesen. Menghitung hari demam merupakan langkah penting untuk menentukan fase penyakit yang sedang berlangsung sehingga intervensi klinis dapat diantisipasi dengan tepat, yang pada akhirnya menurunkan angka mortalitas.

1. Fase Demam

   Fase ini ditandai dengan demam tinggi yang muncul mendadak dan berlangsung 2–7 hari. Gejala sering disertai *facial flushing*, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mialgia, artralgia, sakit kepala, anoreksia, mual, dan muntah. Kadang ditemukan nyeri tenggorokan, injeksi faring, dan injeksi konjungtiva. Fase viremia dan suhu tertinggi terjadi pada 3–4 hari pertama sejak onset demam, kemudian menurun cepat hingga tidak terdeteksi. Tingkat viremia berbanding lurus dengan derajat demam, dan peningkatan IgM terjadi saat demam mulai turun. Pada awal perjalanan penyakit, manifestasi dengue dapat tampak seperti DD. Manifestasi perdarahan ringan sering terjadi, sedangkan perdarahan seperti epistaksis, perdarahan gusi, atau perdarahan

gastrointestinal dapat muncul meski penderita masih berada dalam fase demam.

2. Fase Kritis

Fase kritis dimulai ketika suhu tubuh turun hingga ≤37,5–38°C (defervesen), biasanya pada hari ke-3–7 penyakit. Fase ini bukan berarti kondisi pasien pasti kritis, tetapi merupakan periode paling berisiko karena kebocoran plasma terjadi pada rentang 24–48 jam. Pada fase ini harus dilakukan pemantauan ketat terhadap tanda-tanda perdarahan, efusi pleura, asites, serta tanda awal instabilitas volume intravaskular. Tanda kebocoran plasma meliputi hemokonsentrasi (kenaikan hematokrit ≥20% dari nilai awal), asites, efusi pleura, dan hipoalbuminemia. Parameter hemodinamik syok terkompensasi seperti takikardia (tanpa demam), nadi cepat dan lemah, akral dingin, tekanan nadi sempit (<20 mmHg), *capillary refill time* >3 detik, dan oliguria harus dipantau ketat. Pasien dengan tanda kekurangan volume intravaskular progresif, *impending shock*, atau perdarahan berat memerlukan perawatan intensif (ICU) untuk pemantauan dan resusitasi cairan. Syok ringan dikategorikan sebagai DSS. Syok berkepanjangan berhubungan erat dengan komplikasi berat seperti perdarahan gastrointestinal.

3. Fase Konvalesens (Reabsorpsi)

Fase ini dimulai ketika kebocoran plasma berhenti dan cairan mulai direabsorpsi. Penderita mulai merasa membaik, nafsu makan meningkat, tanda vital stabil, diuresis meningkat, bradikardia bisa muncul, hematokrit kembali normal, dan timbul ruam konvalesen dengue. Ruam ini muncul 2–3 hari setelah defervesen, berupa petekie konfluen tanpa memucat saat ditekan, dengan bercak kulit normal berbentuk “pulau putih di lautan merah”, dan akan menghilang dalam satu minggu.

Pada fase ini penting menilai apakah volume intravaskular sudah stabil. Jika tanda-tanda reabsorpsi muncul, pemberian cairan harus dikurangi atau dihentikan untuk mencegah kelebihan cairan. Komplikasi pada fase ini sering disebabkan oleh pemberian cairan berlebihan, baik cairan hipotonik

maupun isotonik. Kebocoran plasma signifikan dapat menyebabkan syok hipovolemik. Efusi pleura dan asites sering tidak terdeteksi sebelum terapi cairan diberikan. Pemeriksaan radiologi seperti foto toraks posisi *right lateral decubitus* atau USG dapat mendeteksi kebocoran plasma lebih awal. Penurunan albumin >0,5 g/dl dari nilai awal atau <3,5 g/dl merupakan bukti tidak langsung terjadinya kebocoran plasma.

Pada kasus demam dengue ringan, gejala mereda setelah demam turun, disertai perubahan nadi dan tekanan darah akibat gangguan sirkulasi ringan yang membaik dengan terapi cairan. Pada kasus sedang hingga berat, kondisi dapat memburuk pada hari-hari setelah onset demam. Tanda peringatan seperti muntah persisten, nyeri perut, asupan buruk, lesu, gelisah, hipotensi postural, dan oliguria mengindikasikan risiko syok. Menjelang akhir fase demam atau segera setelah defervesen (hari ke-3–7), tanda gagal sirkulasi seperti kulit dingin, sianosis oral, dan nadi lemah serta cepat dapat muncul. Nyeri perut akut sering muncul sebelum syok. Syok ditandai dengan nadi cepat dan lemah, tekanan nadi ≤20 mmHg atau hipotensi, *capillary refill time* >3 detik, kulit dingin, dan gelisah. Tanpa penanganan, syok dapat berkembang menjadi syok sangat dalam (derajat IV) dengan nadi dan tekanan darah tidak terdeteksi.

Syok dapat reversibel jika terapi cairan diberikan secara cepat dan tepat, tetapi tanpa perawatan penderita dapat meninggal dalam 12–24 jam. Syok berkepanjangan dapat menyebabkan asidosis metabolik, ketidakseimbangan elektrolit, kegagalan multiorgan, perdarahan hebat, gagal hati, gagal ginjal, dan ensefalopati. Perdarahan intrakranial jarang dan umumnya terjadi pada fase akhir penyakit. Penderita dengan syok berkepanjangan membutuhkan perawatan intensif dan waktu pemulihan yang lama, dengan mortalitas tetap tinggi meskipun mendapat terapi optimal. Hemodinamik yang stabil, diuresis adekuat (≥0,5 ml/kgBB/jam), dan nafsu makan yang kembali pulih merupakan tanda pemulihan serta menjadi indikasi penghentian cairan intravena. Pada fase ini dapat ditemukan sinus

bradikardia, aritmia, dan ruam petekie konfluen. Penderita umumnya pulih dalam 2–3 hari setelah syok teratasi

2.1.6 Kriteria Diagnosis Demam Dengue

Keadaan berikut ini dapat dipakai sebagai kriteria untuk menduga terjadinya infeksi dengue pada seseorang.:[14]

1. Tersangka (*probable*) dengue

   Demam akut atau mendadak selama 2–7 hari disertai 2 atau lebih manifestasi klinis berikut ini:

   a. Sakit kepala
   b. Nyeri retro-orbital
   c. Mialgia
   d. Arthralgia
   e. Ruam
   f. Manifestasi perdarahan
   g. Leukopenia (leukosit ≤ 5000 sel/mm^3)
   h. Trombositopenia (trombosit ≤ 150.000 sel/mm^3)

   Dan setidaknya satu dari keadaan di bawah ini:

   a. Pemeriksaan serologi dengue positif
   b. Ditemukan penderita DD/DBD yang sudah dikonfirmasi pada lokasi dan waktu yang sama

2. Diagnosis terkonfirmasi

   Kasus probable dengan setidaknya satu dari beberapa keadaan di bawah ini:

   a. Isolasi virus dengue dari serum, cairan serebrospinal, atau sampel autopsi
   b. Peningkatan serum IgG (uji hemaglutinasi inhibisi) dengan kelipatan empat atau lebih, atau peningkatan antibodi IgM spesifik virus dengue
   c. Deteksi virus dengue atau antigen pada jaringan, serum, atau cairan serebrospinal dengan pemeriksaan immunohistochemistry,

immunofluoresens, enzyme-linked immunosorbent assay, atau immunochromatography rapid test

d. Deteksi asam nukleat virus demam berdarah dengan reaksi rantai transkripsi-polimerase terbalik (RT-PCR)

2.1.7 Pencegahan Demam dengue

a. Metode pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M yang dianjurkan pemerintahan dan perlu selalu dilaksanakan sepanjang tahun, terutama saat musim penghujan.[15]
    1. Menguras, membasuh tempat-tempat yang sering digunakan sebagai TPA seperti ember, bak mandi, bak penampungan air minum, wadah penampungan pada lemari es.
    2. Menutup, tutup rapat tempat penyimpanan air seperti kendi, drum.
    3. Mengubur, sebaiknya kubur barang bekas yang sudah tidak terpakai yang berpotensi sebagai tempat tergenangnya air.
b. Bentuk Pencegahan Tambahan Lain Yaitu Program 3M Plus
    1. Menabur bubuk larvasida di tempat penampungan air yang sulit dibersihkan.
    2. Penggunaan obat anti nyamuk.
    3. Kebiasaan menggantung pakaian dalam rumah dimana hal ini menjadi resting place bagi nyamuk sebaiknya dihilangkan.
    4. Kelambu tidur dapat digunakan agar tidak ada nyamuk yang mendekat.
    5. Cahaya dan ventilasi dalam rumah diatur agar intensitas cahaya meningkat dan tidak lembap.
    6. Ikan pemakan jentik nyamuk dapat dipelihara untuk memakan jentik.
    7. Tanaman pengusir nyamuk dapat ditanam disekitar rumah.

2.2 Iklim

Menurut buku “Arsitektur Tropis Lembab”, Iklim adalah kondisi fisik lingkungan atmosferik yang merupakan karakteristik lokasi, geografi yang dipengaruhi oleh unsur-unsur suhu udara, kelembapan udara, angin, curah hujan,

dan radiasi matahari yang saling ketergantungan satu sama lainnya. Dalam buku "*Climate and Architecture*" disebutkan bahwa iklim adalah keadaan rata-rata cuaca pada suatu daerah dipermukaan bumi yang berlangsung dalam waktu yang relatif panjang.[16]

Iklim adalah rata-rata cuaca pada suatu wilayah, iklim berhubungan dengan pola angin, suhu, dan curah hujan yang terjadi di permukaan bumi. Cuaca menggambarkan kondisi harian seperti cuaca cerah, mendung, panas dan lain-lain. Sedangkan musim menggambarkan kondisi harian dalam waktu tertentu misalnya musim kemarau, musim hujan, musim peralihan. Cuaca dan Musim ini semuanya disebut iklim. Dalam pengertian iklim juga dikenal iklim secara spasial, misalnya iklim pegunungan, iklim daerah pantai.[17]

2.2.1 Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan suatu keadaan dimana iklim mengalami perubahan secara drastis dalam jangka waktu yang lama dan dalam luasan yang besar. Perubahan ini dapat diukur secara statistik baik variasi maupun rata-ratanya. Perubahan iklim ini dapat diakibatkan oleh kondisi alami maupun karena aktivitas manusia.[18]

2.2.2 Dampak Perubahan Iklim

Dampak dari kejadian iklim ekstrim diperkirakan akan semakin parah apabila kerusakan lingkungan. Di bidang kesehatan, penyakit menular dan non menular memerlukan perhatian yang optimal, dikarenakan perubahan iklim akan memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatnya kasus penyakit terutama penyakit yang sensitif terhadap iklim.[1]

2.2.3 Faktor Perubahan Iklim

Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi cuaca dan iklim yaitu suhu udara, tekanan udara, angin, kelembapan udara, dan curah hujan.

1. Kelembapan Udara

   Kelembapan udara merupakan salah satu faktor iklim yang

berperan penting dalam menentukan dinamika penularan demam dengue karena memengaruhi siklus hidup, perilaku, serta kemampuan vektor *Aedes aegypti* untuk bertahan hidup. Secara umum, terdapat dua jenis kelembapan udara yaitu kelembapan absolut yang menggambarkan jumlah uap air yang terkandung dalam udara pada suatu tempat dan kelembapan relatif yang merupakan perbandingan antara jumlah uap air dalam udara dengan jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung udara pada suhu tertentu. Semakin tinggi suhu udara, semakin besar kapasitas udara untuk menahan uap air sehingga lingkungan menjadi lebih lembap. Kondisi udara yang lembap merupakan lingkungan optimal bagi nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertahan hidup dan melakukan aktivitas biologisnya.

Kelembapan udara yang tinggi memperpanjang umur nyamuk dewasa karena mengurangi tingkat penguapan cairan tubuh sehingga nyamuk dapat bertahan lebih lama dan memiliki kesempatan lebih besar untuk menggigit manusia. Pada kondisi kelembapan rendah, penguapan terjadi lebih cepat sehingga tubuh nyamuk kehilangan cairan dan menjadi lebih sulit bertahan, namun pada kelembapan tinggi kondisi ini tidak terjadi. Selain memperpanjang umur, kelembapan udara yang tinggi juga mempengaruhi jarak terbang dan kebiasaan menggigit karena nyamuk akan lebih aktif pada lingkungan lembap yang mendukung mobilitas dan aktivitas mencari sumber darah.

Lingkungan yang lembap juga mendukung perkembangan tahap pradewasa *Aedes aegypti* seperti telur, larva, dan pupa. Telur dapat bertahan lama dalam kondisi kering namun akan menetas saat terdapat air dan kelembapan tinggi. Pada kondisi lembap, siklus hidup nyamuk dari telur menjadi dewasa berlangsung lebih efisien karena larva dapat tumbuh dengan cepat melalui tahapan metamorfosisnya. Hal ini menyebabkan populasi nyamuk dapat meningkat secara signifikan pada wilayah yang memiliki persentase kelembapan tinggi secara konsisten.

Dalam konteks penularan demam dengue, tingginya kelembapan

udara meningkatkan potensi interaksi antara nyamuk dan manusia. Nyamuk dewasa yang lebih banyak dan lebih aktif meningkatkan peluang terjadinya gigitan yang menjadi jalur transmisi virus dengue. Jika nyamuk betina telah terinfeksi virus dengue, maka semakin tingginya aktivitas menggigit yang didorong oleh kondisi lingkungan lembap akan memperbesar risiko penularan kepada manusia. Oleh karena itu, wilayah dengan kelembapan udara tinggi biasanya menunjukkan pola peningkatan kasus demam dengue karena kondisi tersebut sangat mendukung kelangsungan hidup vektor dan memungkinkan intensitas penularan virus meningkat dalam populasi manusia.[19]

2. Curah Hujan

Curah hujan termasuk faktor yang dapat memengaruhi perubahan iklim, karena curah hujan sangat memengaruhi kehidupan nyamuk. Intensitas Curah hujan, dapat menyebabkan naiknya kelembapan udara dan menambah tempat dan perindukan nyamuk. Setiap 1 mm curah hujan menambah kepadatan nyamuk 1 ekor, akan tetapi apabila curah hujan dalam seminggu sebesar 140 mm, maka larva akan hanyut dan mati.[20]

Curah hujan termasuk salah satu faktor penentu tersedianya tempat perindukan nyamuk. Intensitas hujan yang cukup dapat menimbulkan genangan air di sekitar rumah ataupun cekungan-cekungan yang merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk, nyamuk menetas hingga menjadi pupa. Intensitas Hujan yang tinggi dapat menyebabkan genangan air melimpah, sehingga menyebabkan larva ataupun pupa nyamuk tersebar ke tempat yang sesuai ataupun tidak sesuai untuk menyelesaikan siklus kejadian timbulnya atau menularnya penyakit.[6]

Iklim dapat berubah sepanjang tahun berdasarkan musim, di wilayah tropis intensitas curah hujan akan menentukan musim. Iklim di Indonesia berpengaruh terhadap peningkatan temperatur 0,03°C pertahun. Perubahan iklim menyebabkan peningkatan berbagai penyakit, seperti vektor borne diseases (malaria, demam , filariasis), water borne diseases

(diare, kolera, demam tifoid), air borne diseases (ISPA, asma influenza, dan penyakit saluran napas lainnya) food borne diseases dan malnutrisi.[5]

Pada musim penghujan, suhu bumi meningkat untuk itu dapat terjadi peningkatan terhadap jumlah kasus demam dengue. Curah hujan yang tinggi dan lama dapat membentuk genagan air sehingga terdapat peningkatan jumlah perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.[21]

Penyakit demam dengue sangat berkaitan dengan lingkungan. Peningkatan dan penyebaran kasus demam dengue terdiri atas kondisi geografi dan demografi. Penularan demam dengue dipengaruhi oleh iklim, tingginya intensitas curah hujan dapat menimbulkan terbentuknya tempat perkembangbiakan nyamuk. Tingginya curah hujan dapat meningkatkan populasi nyamuk *Aedes aegypti*. Penyebaran nyamuk ini harus dikendalikan agar dapat meminimalisir angka kesakitan dan kematian dengan cara mengetahui tempat perindukannya.[6]

3. Suhu udara

Suhu memengaruhi hampir seluruh tahapan siklus hidup *Aedes aegypti*, mulai dari perkembangan telur hingga aktivitas nyamuk dewasa. Pada rentang suhu hangat, terutama sekitar 25–30°C, perkembangan telur, larva, dan pupa berlangsung lebih cepat sehingga populasi nyamuk meningkat dalam waktu singkat. Suhu yang berada pada rentang optimal juga mempercepat metamorfosis larva menjadi nyamuk dewasa, meningkatkan keberhasilan hidup vektor, dan memperpanjang masa aktivitas nyamuk untuk mencari darah sebagai sumber nutrisi dalam proses reproduksi.

Suhu udara yang lebih tinggi berpengaruh langsung terhadap frekuensi gigitan nyamuk karena metabolisme *Aedes aegypti* meningkat pada kondisi yang lebih hangat. Nyamuk menjadi lebih aktif, bergerak lebih jauh, dan lebih sering mencari inang manusia untuk memperoleh darah. Dalam konteks transmisi dengue, peningkatan frekuensi gigitan akan

meningkatkan peluang perpindahan virus dari nyamuk infeksius ke manusia. Selain itu, suhu tinggi juga mempersingkat masa inkubasi ekstrinsik virus dengue di dalam tubuh nyamuk, yaitu waktu yang dibutuhkan virus untuk berkembang biak hingga siap ditularkan. Pada suhu yang lebih hangat, virus dengue dapat mencapai fase infeksius dalam waktu yang lebih singkat sehingga nyamuk lebih cepat mampu menularkan virus kepada manusia.

Namun hubungan antara suhu udara dan kejadian demam dengue tidak selalu bersifat linear. Pada suhu yang terlalu tinggi, aktivitas dan kelangsungan hidup nyamuk dapat menurun akibat stres panas, penguapan yang meningkat, dan kerusakan lingkungan perindukan. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah akan memperlambat proses perkembangan larva, mengurangi aktivitas mencari makan, serta memperpanjang masa inkubasi virus sehingga peluang transmisi menurun. Variabilitas suhu harian dan pergantian musim juga memengaruhi dinamika populasi nyamuk, terutama pada masa peralihan yang sering menghasilkan kondisi hangat–lembap, yaitu kondisi yang sangat ideal bagi perkembangbiakan *Aedes aegypti*.

Suhu udara optimal di banyak wilayah tropis, termasuk daerah dengan kisaran suhu sekitar 27°C, mendukung perkembangan nyamuk secara maksimal. Pada kondisi tersebut, tingkat penetasan telur meningkat, laju perkembangan larva lebih cepat, dan kemampuan nyamuk dewasa untuk bertahan hidup lebih tinggi. Suhu hangat yang stabil juga meningkatkan agresivitas nyamuk dalam menggigit dan memperluas kemungkinan terjadinya kontak antara nyamuk dan manusia. Kondisi ini dapat memperbesar risiko transmisi karena nyamuk yang telah terinfeksi virus dengue dapat menularkan virus lebih cepat dan dalam cakupan wilayah yang lebih luas.18

4. Angin

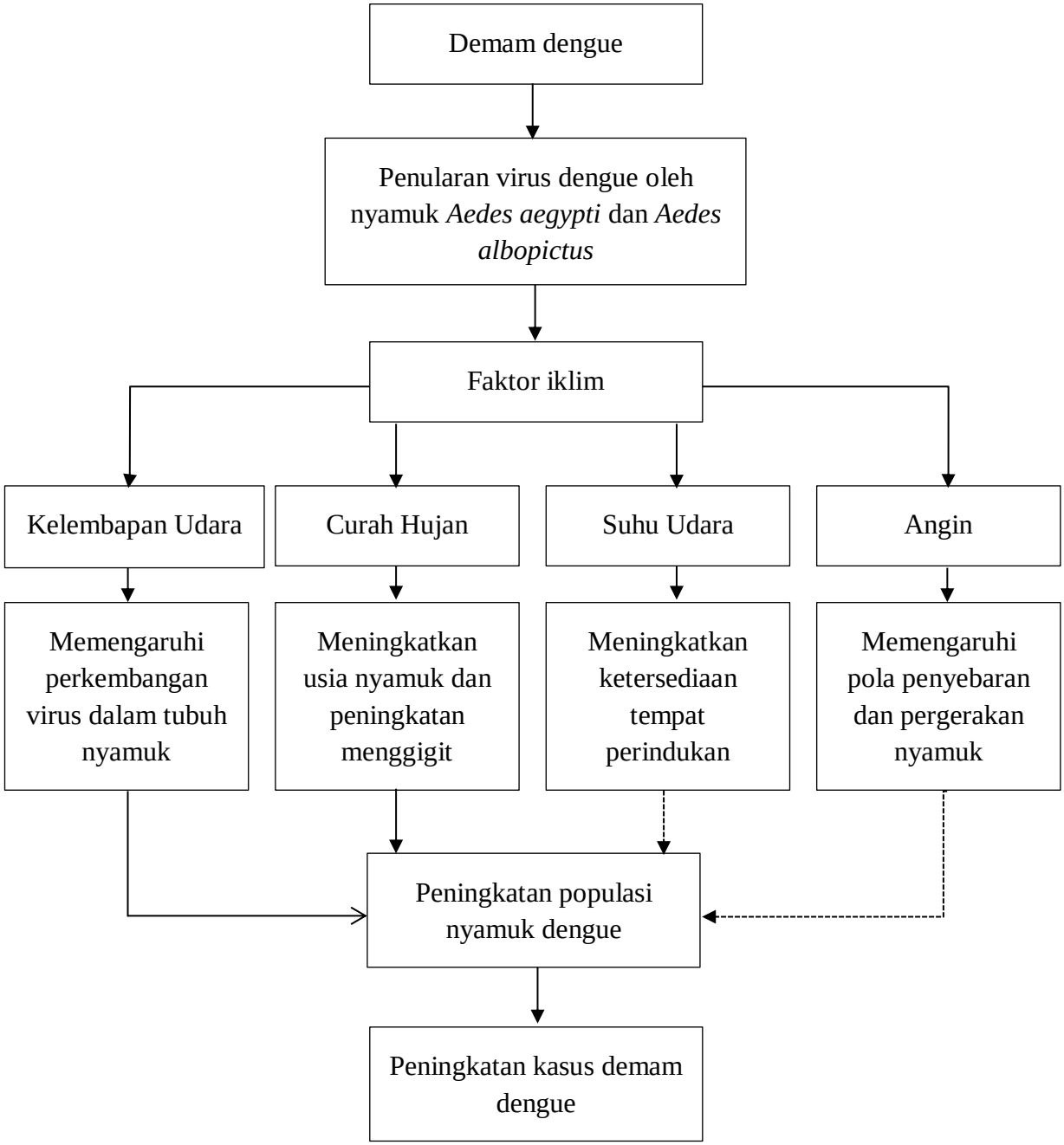
Kecepatan angin merupakan faktor iklim yang berpengaruh terhadap pola penerbangan, penyebaran, dan aktivitas nyamuk *Aedes*

aegypti sebagai vektor utama penyakit demam dengue. Nyamuk memiliki kemampuan terbang yang terbatas dan cenderung hanya mampu melakukan penerbangan aktif pada jarak pendek. Pada kondisi angin dengan kecepatan 11–14 m/detik atau sekitar 25–31 mil/jam, kemampuan penerbangan nyamuk akan terhambat secara signifikan karena gaya dorong angin melebihi kemampuan nyamuk untuk mempertahankan arah dan stabilitas tubuhnya. Kondisi ini menyebabkan nyamuk sulit mendekati manusia untuk menggigit atau kembali ke habitat perkembangbiakannya sehingga potensi kontak antara nyamuk dan manusia dapat menurun.

Waktu penerbangan nyamuk sangat dipengaruhi oleh kondisi angin pada saat-saat tertentu dalam satu hari. Periode matahari terbit dan matahari terbenam merupakan waktu puncak aktivitas *Aedes aegypti* karena pada waktu tersebut suhu dan cahaya berada pada tingkat yang optimal bagi nyamuk untuk mencari makan dan berpindah lokasi. Jika pada waktu-waktu kritis ini terjadi angin yang cukup kencang, maka aktivitas terbang nyamuk dari luar ke dalam rumah maupun sebaliknya akan terganggu. Hal ini dapat menurunkan frekuensi gigitan yang menjadi kunci dalam proses penularan virus dengue.

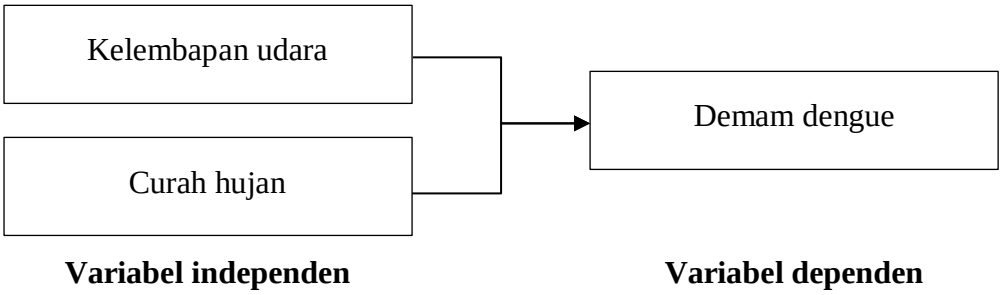
Kecepatan dan arah angin juga memengaruhi jarak terbang nyamuk. Secara umum, jarak terbang aktif *Aedes aegypti* relatif pendek, sekitar 40 meter, namun nilai ini dapat berubah apabila angin berperan sebagai faktor pendorong. Apabila angin bertiup searah dengan gerakan nyamuk, nyamuk dapat terdorong lebih jauh sehingga jarak persebaran vektor meluas secara pasif. Sebaliknya, jika angin bertiup berlawanan arah, nyamuk akan kesulitan bergerak sehingga jangkauan terbangnya menjadi lebih pendek dan terbatas pada area yang lebih kecil. Perubahan jarak terbang akibat variasi kecepatan angin ini berpengaruh langsung pada pola distribusi populasi vektor dan potensi penyebaran virus dengue dari satu wilayah ke wilayah lain.

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

H0 : Tidak terdapat hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan terhadap kasus dengue di kota Medan dalam lima tahun terakhir.

H1 : Terdapat hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan terhadap kasus dengue di kota Medan dalam lima tahun terakhir.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Kelembapan Udara	Kelembapan udara di ukur berdasarkan rata-rata kandungan uap air udara yang diperoleh dari hasil pengukuran harian yang dirata-ratakan setiap bulan.	Data sekunder laporan BMKG	Data suhu rata-rata setiap bulan dalam 5 tahun terakhir	Rasio
Curah Hujan	Curah Hujan di ukur berdasarkan rata-rata air hujan yang tercurah dan diperoleh dari hasil pengukuran harian yang dirata-ratakan setiap bulan.	Data sekunder laporan BMKG	Data curah hujan rata-rata setiap bulan dalam 5 tahun terakhir	Rasio
Kejadian Demam Dengue	Jumlah kasus demam dengue perbulan di Kota Medan selama kurun waktu 5 tahun.	Data sekunder laporan Dinas Kesehatan Kota Medan	Angka kejadian demam dengue setiap bulan dalam 5 tahun terakhir	Rasio

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan menggunakan desain studi *cross-sectional*. Metode penelitian dengan desain *cross-sectional* (potong lintang) yaitu rancangan penelitian dengan melakukan pengukuran atau pengamatan pada saat bersamaan atau sekali waktu saja.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.3 Waktu Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan dilaksanakan dari Oktober 2025 hingga Juli 2026 dengan serangkaian kegiatan yang mencakup penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan hasil penelitian.

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan (2025-2026)									
	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
Pembuatan Proposal										
Sidang Proposal										
Persiapan Sampel Penelitian										
Penelitian										
Penyusunan Data dan Hasil Penelitian										
Analisis Data										
Pembuatan Laporan										

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dinas Kesehatan dan BMKG Kota Medan.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kasus demam dengue yang tercatat di Kota Medan dalam 5 tahun terakhir.

3.4.2 Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *total sampling*, yaitu dengan mengambil seluruh sampel yang terkumpul pada data demam dengue Bidang P2P bagian DBD di Dinas Kesehatan dan BMKG Kota Medan Tahun 2020-2024.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi resmi terkait. Data kasus dengue dikumpulkan dari laporan tahunan Dinas Kesehatan Kota Medan selama lima tahun terakhir yang mencakup jumlah kasus berdasarkan bulan dan wilayah administratif. Data iklim berupa kelembapan udara rata-rata bulanan dan curah hujan bulanan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Wilayah I Medan. Seluruh data dicatat secara runtut waktu agar dapat dianalisis pola kecenderungan dan fluktuasi tahunannya. Validitas data dipastikan melalui pemeriksaan kelengkapan laporan, konsistensi format, serta kesesuaian rentang waktu antar sumber. Data sekunder dipilih karena memiliki reliabilitas tinggi, dikumpulkan oleh lembaga resmi menggunakan instrumen baku, dan dapat menggambarkan fenomena epidemiologi serta iklim dalam jangka panjang.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan aplikasi *microsoft excel* untuk pengelolaan data awal dan perangkat lunak *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) untuk analisis statistik.

1. **Analisis Univariat**

   Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi masing-masing variabel, yaitu jumlah kasus dengue per bulan serta variabel iklim berupa kelembapan udara rata-rata bulanan dan curah hujan bulanan. Seluruh data yang dikumpulkan secara runtut waktu selama lima tahun dianalisis untuk melihat kecenderungan umum, fluktuasi musiman, pola

peningkatan atau penurunan tahunan, serta variasi antarwilayah apabila tersedia. Hasil univariat memberikan gambaran dasar mengenai karakteristik data epidemiologi dan iklim, sehingga dapat diketahui periode-periode puncak kasus dengue serta dinamika lingkungan yang menyertainya.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menilai hubungan antara variabel iklim, yaitu kelembapan udara rata-rata bulanan dan curah hujan bulanan, dengan jumlah kasus dengue di Kota Medan. Tahap awal analisis diawali dengan uji normalitas pada masing-masing variabel untuk menentukan jenis uji korelasi yang digunakan. Karena nilai $p \leq 0,05$, data dinyatakan tidak berdistribusi normal, maka analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Uji korelasi ini digunakan untuk menilai ada atau tidaknya hubungan, kekuatan hubungan, serta arah hubungan antara variabel iklim dan jumlah kasus dengue.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *cross-sectional* untuk mengetahui hubungan kelembapan udara dan curah hujan dengan jumlah kasus demam dengue di Kota Medan tahun 2020–2024. Data penelitian meliputi jumlah kasus demam dengue bulanan yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Medan serta data kelembapan udara dan curah hujan bulanan yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dalam kurun waktu Januari 2020 hingga Desember 2024. Data yang dianalisis terdiri atas 60 data pengamatan. Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi kasus demam dengue, kelembapan udara, dan curah hujan. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kelembapan udara dan curah hujan dengan jumlah kasus demam dengue.

4.1.1 Hasil Analisis Univariat

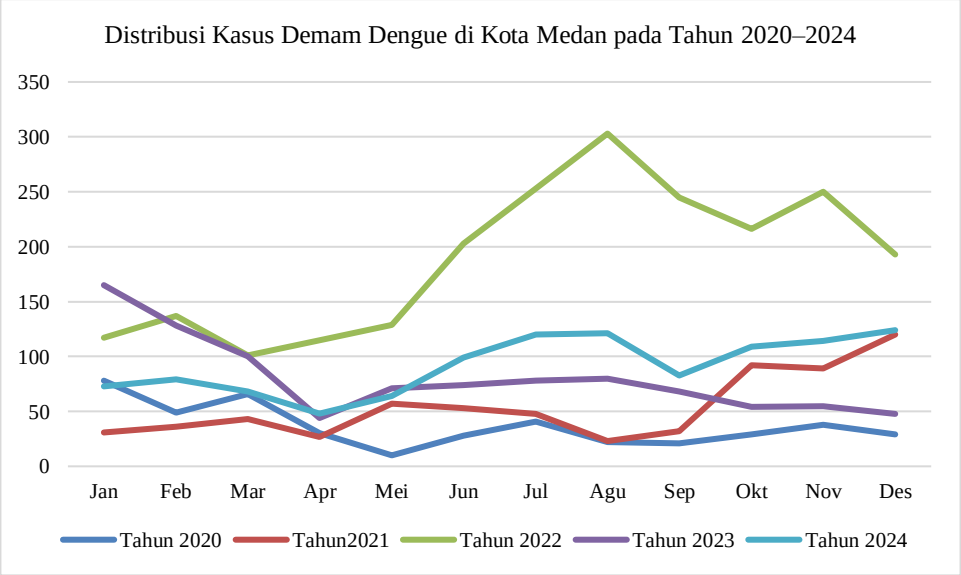
a. Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 4. 1 Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	78	49	66	30	10	28	41	22	21	29	38	29
2021	31	36	43	27	57	53	48	23	32	92	89	120
2022	117	137	101	115	129	203	253	303	245	216	250	193
2023	165	128	100	44	71	74	78	80	68	54	55	48
2024	73	79	68	48	64	99	120	121	83	109	114	124
Rata-rata	**92,8**	**85,8**	**75,6**	**52,8**	**66,2**	**91,4**	**108**	**109,8**	**89,8**	**100**	**109,2**	**102,8**

Berdasarkan tabel 4.1, jumlah kasus mengalami fluktuasi setiap bulan. Pada tahun 2020, jumlah kasus tertinggi terjadi pada Januari sebanyak 78 kasus dan terendah pada Mei sebanyak 10 kasus. Pada tahun 2021, kasus tertinggi terjadi pada Desember sebanyak 120 kasus dan terendah pada Agustus sebanyak 23 kasus. Pada tahun 2022, kasus tertinggi terjadi pada Agustus sebanyak 303 kasus dan terendah pada Maret sebanyak 101 kasus. Pada tahun 2023, kasus tertinggi terjadi pada

Januari sebanyak 165 kasus dan terendah pada April sebanyak 44 kasus. Pada tahun 2024, kasus tertinggi terjadi pada Desember sebanyak 124 kasus dan terendah pada April sebanyak 48 kasus.



Gambar 4. 1 Grafik Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 4.1, jumlah kasus demam dengue di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi dari bulan ke bulan. Pada tahun 2020, jumlah kasus relatif rendah dan cenderung menurun hingga mencapai jumlah terendah pada Mei 2020, yaitu sebanyak 10 kasus. Memasuki tahun 2021, jumlah kasus mulai mengalami peningkatan, terutama pada akhir tahun, dengan jumlah tertinggi terjadi pada Desember 2021, yaitu 120 kasus. Peningkatan kasus yang paling menonjol terjadi pada tahun 2022. Jumlah kasus meningkat sejak awal tahun dan mencapai puncaknya pada Agustus 2022, yaitu sebanyak 303 kasus, yang merupakan jumlah kasus tertinggi selama periode penelitian. Setelah mencapai puncak, jumlah kasus tetap tinggi hingga akhir tahun meskipun mengalami fluktuasi. Pada tahun 2023, jumlah kasus mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya dan berada pada tingkat yang relatif lebih rendah. Selanjutnya, pada tahun

2024, jumlah kasus kembali menunjukkan kecenderungan meningkat, terutama mulai pertengahan hingga akhir tahun.

Tabel 4. 2 Analisis Deskriptif Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	37	10	78
2021	54	23	120
2022	189	101	303
2023	80	44	165
2024	92	48	124

Berdasarkan Tabel 4.2, jumlah kasus Demam Dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024 mengalami fluktuasi. Rata-rata kasus tertinggi terjadi pada tahun 2022, yaitu 189 kasus per bulan, dengan nilai minimum 101 kasus, maksimum 303 kasus. Sementara itu, rata-rata kasus pada tahun 2020, 2021, 2023, dan 2024 masing-masing sebesar 37, 54, 80, dan 92 kasus per bulan.

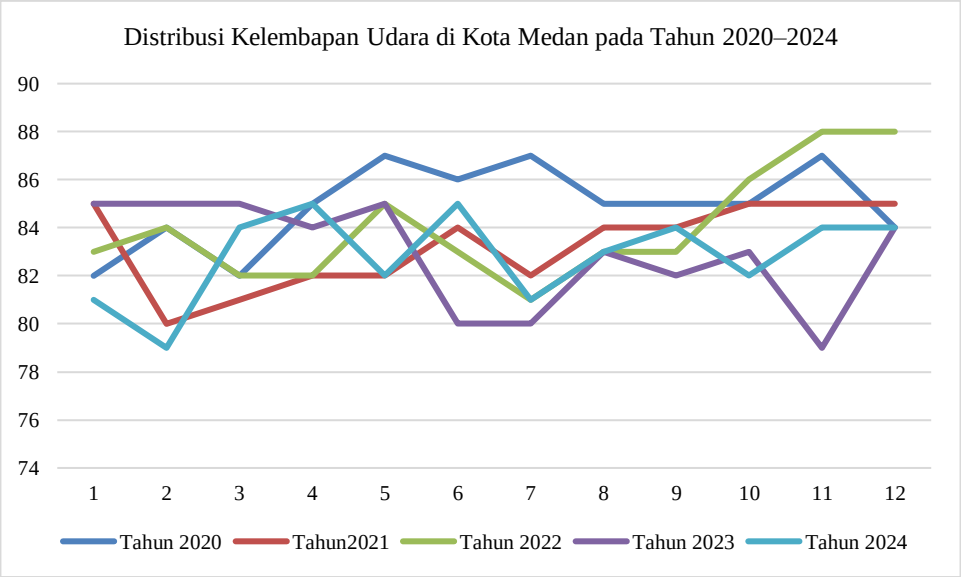
b. Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 4. 3 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	82	84	82	85	87	86	87	85	85	85	87	84
2021	85	80	81	82	82	84	82	84	84	85	85	85
2022	83	84	82	82	85	83	81	83	83	86	88	88
2023	85	85	85	84	85	80	80	83	82	83	79	84
2024	81	79	84	85	82	85	81	83	84	82	84	84
Rata-rata	**83,2**	**82,4**	**82,8**	**83,6**	**84,2**	**83,6**	**82,2**	**83,6**	**83,6**	**84,2**	**84,6**	**85,0**

Berdasarkan tabel 4.3, kelembapan udara berkisar antara 79%–88%. Pada tahun 2020, kelembapan udara tertinggi sebesar 87% terjadi pada Mei, Juli, dan November, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 82% terjadi pada Januari dan Maret. Pada tahun 2021, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada Januari, Oktober, November, dan Desember, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 80% terjadi pada Februari. Pada tahun 2022, kelembapan udara tertinggi sebesar 88% terjadi pada November dan Desember, sedangkan kelembapan udara

terendah sebesar 81% terjadi pada Juli. Pada tahun 2023, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada Januari, Februari, Maret, dan Mei, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 79% terjadi pada November. Pada tahun 2024, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada April dan Juni, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 79% terjadi pada Februari.



Gambar 4. 2 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 4.2, kelembapan udara di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi dari bulan ke bulan. Secara umum, tingkat kelembapan udara selama periode penelitian berada pada kategori relatif tinggi dan cenderung stabil karena sebagian besar nilai berada pada kisaran. Pada tahun 2020, kelembapan udara berkisar antara 82% hingga 87%, dengan nilai tertinggi sebesar 87% yang terjadi pada Mei, Juli, dan November. Pada tahun 2021, kelembapan udara berfluktuasi antara 80% hingga 85% dan menunjukkan pola yang relatif stabil. Selanjutnya, pada tahun 2022, kelembapan udara mencapai nilai tertinggi selama periode penelitian, yaitu 88% pada November dan Desember. Setelah itu, pada tahun 2023, kelembapan udara mengalami

penurunan dengan nilai terendah sebesar 79% pada November. Pada tahun 2024, kelembapan udara kembali mengalami peningkatan dan berada pada kisaran 79% hingga 85%.

Tabel 4. 4 Analisis Deskriptif Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	85	82	87
2021	83	80	85
2022	84	81	88
2023	83	79	85
2024	83	79	85

Berdasarkan Tabel 4.4, rata-rata kelembapan udara di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berada pada kisaran 83%–85%. Rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebesar 85%, sedangkan rata-rata terendah terjadi pada tahun 2021 dan 2023 sebesar 83%. Nilai minimum kelembapan udara berkisar antara 79%–82%, sedangkan nilai maksimum berkisar antara 85%–88%.

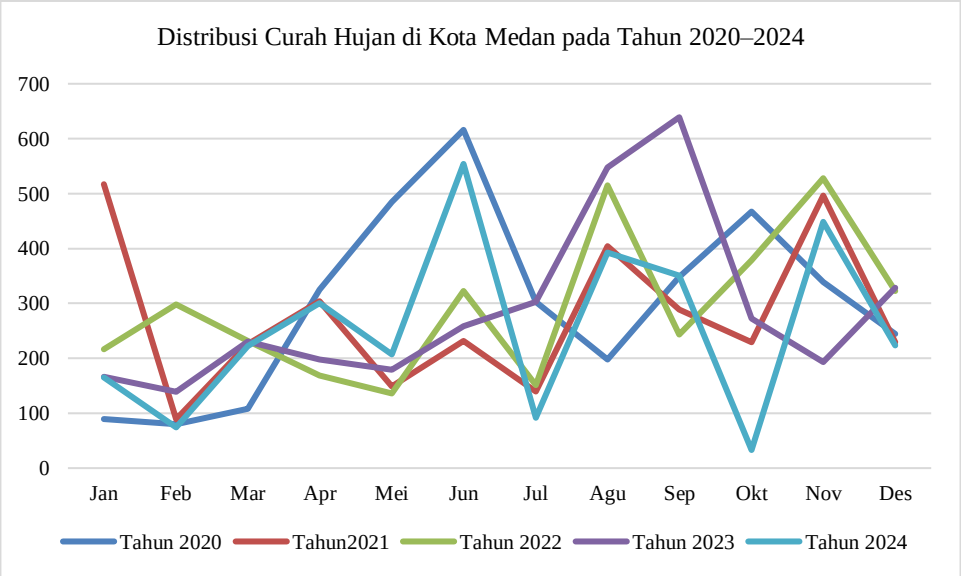
c. Distribusi Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 4. 5 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	89	80	108	325	485	616	303	198	348	467	339	244
2021	517	89	226	304	149	232	139	404	289	229	496	229
2022	216	298	232	169	136	323	151	515	243	378	528	323
2023	166	139	231	198	179	258	303	548	639	273	193	328
2024	165	74	222	300	207	554	92	392	350	33	448	224
Rata-rata	230,6	136	203,8	259,2	231,2	396,6	197,6	411,4	373,8	276	400,8	269,6

Berdasarkan tabel 4.5 curah hujan menunjukkan variasi pada setiap bulan. Pada tahun 2020, curah hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 616 mm dan terendah pada Februari sebesar 80 mm. Pada tahun 2021, curah hujan tertinggi terjadi pada Januari sebesar 517 mm dan terendah pada Februari sebesar 89 mm. Pada tahun 2022, curah hujan tertinggi terjadi pada November sebesar 528 mm dan terendah pada Mei sebesar 136 mm. Pada tahun 2023, curah hujan tertinggi terjadi pada September sebesar 639 mm dan terendah pada Februari sebesar 139 mm. Pada tahun 2024, curah

hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 554 mm dan terendah pada Oktober sebesar 33 mm.



Gambar 4. 3 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 4.3, curah hujan di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi cukup besar dari bulan ke bulan. Curah hujan selama periode penelitian berkisar antara 33 mm hingga 639 mm. Perubahan yang terjadi menunjukkan bahwa distribusi curah hujan tidak berlangsung secara konstan dan terdapat beberapa periode dengan peningkatan maupun penurunan yang tajam. Pada tahun 2020, curah hujan meningkat mulai April dan mencapai nilai tertinggi sebesar 616 mm pada Juni, kemudian mengalami penurunan pada bulan berikutnya. Pada tahun 2021, curah hujan tertinggi terjadi pada Januari sebesar 517 mm dan kembali meningkat pada November sebesar 496 mm. Tahun 2022 menunjukkan fluktuasi yang cukup besar dengan curah hujan tertinggi sebesar 528 mm pada November. Selanjutnya, pada tahun 2023, curah hujan meningkat pada pertengahan tahun dan mencapai puncak tertinggi selama periode penelitian, yaitu 639 mm pada September. Pada tahun 2024, curah hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 554 mm,

sedangkan nilai terendah selama periode penelitian tercatat pada Oktober sebesar 33 mm.

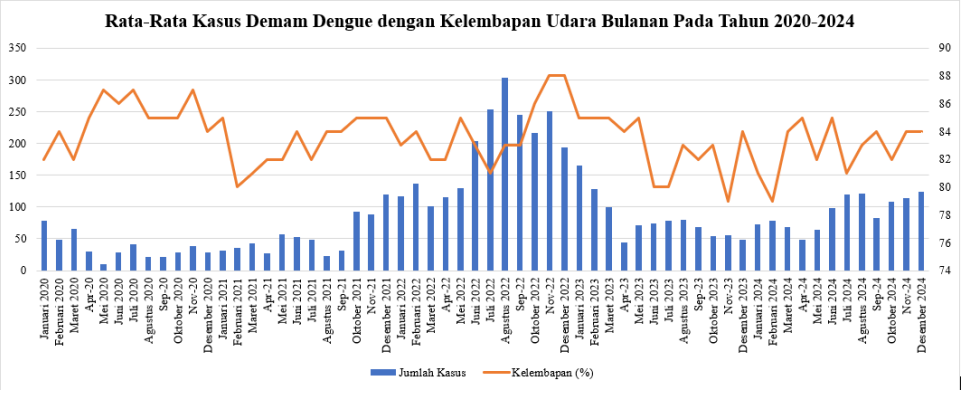
Tabel 4. 6 Analisis Deskriptif Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	300	80	616
2021	275	89	517
2022	293	136	528
2023	288	139	639
2024	255	33	554

Berdasarkan Tabel 4.6, rata-rata curah hujan di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 255–300 mm per bulan. Rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebesar 300 mm, sedangkan rata-rata terendah terjadi pada tahun 2024 sebesar 255 mm. Curah hujan minimum berkisar antara 33–139 mm, sedangkan curah hujan maksimum berkisar antara 517–639 mm, dengan nilai tertinggi terjadi pada tahun 2023.

4.1.2 Hasil Analisis Bivariat

a. Jumlah Kasus Demam Dengue dengan Rata-Rata Kelembapan Udara Bulanan Pada Tahun 2020-2024



Gambar 4. 4 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Kelembapan Udara Bulanan Pada Tahun 2020-2024

Gambar 4.4 menunjukkan fluktuasi jumlah kasus Demam Dengue dan kelembapan udara bulanan di Kota Medan selama tahun 2020–2024. Secara umum, jumlah kasus Demam Dengue mengalami perubahan yang cukup besar dari bulan ke bulan, sedangkan kelembapan udara cenderung berada pada kisaran 80–88%.

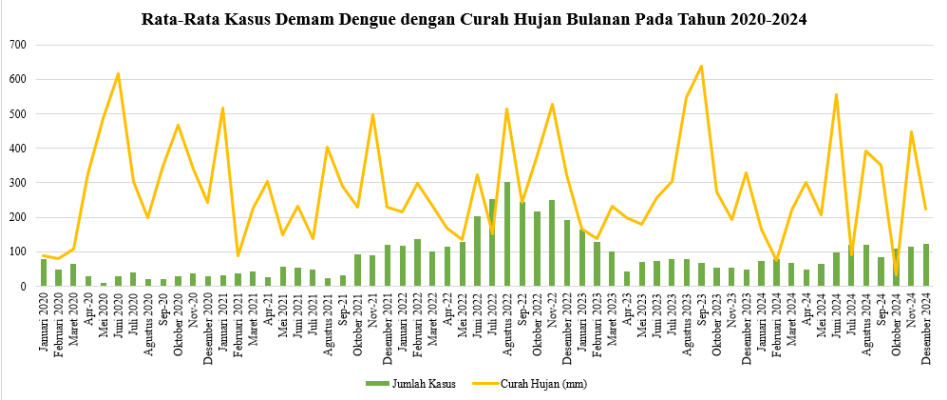
Pada tahun 2020, jumlah kasus Demam Dengue relatif rendah dan berfluktuasi. Kelembapan udara pada periode ini relatif tinggi, terutama pada pertengahan hingga akhir tahun, dengan nilai sekitar 82–87%. Pada tahun 2021, jumlah kasus masih relatif rendah pada awal tahun dan kemudian mengalami peningkatan pada akhir tahun. Sementara itu, kelembapan udara berfluktuasi pada kisaran sekitar 81–85%.

Pada tahun 2022, terlihat peningkatan jumlah kasus Demam Dengue yang paling menonjol dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Peningkatan kasus mulai tampak sejak awal tahun dan semakin tinggi pada pertengahan tahun, dengan puncak kasus sekitar Juli 2022, kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga akhir tahun.

Pada tahun 2023, jumlah kasus kembali menurun dibandingkan tahun 2022. Kasus relatif tinggi pada awal tahun kemudian menurun hingga pertengahan tahun dan selanjutnya berfluktuasi sampai akhir tahun. Kelembapan udara juga menunjukkan variasi, termasuk penurunan hingga sekitar 80% pada beberapa bulan, tetapi tidak tampak pola yang konsisten dengan perubahan jumlah kasus.

Pada tahun 2024, jumlah kasus Demam Dengue kembali menunjukkan peningkatan pada beberapa bulan, terutama menjelang pertengahan hingga akhir tahun. Meskipun demikian, peningkatan kasus tersebut tidak selalu disertai peningkatan kelembapan udara. Pada beberapa periode, kasus meningkat ketika kelembapan udara relatif stabil atau bahkan mengalami penurunan.

b. Jumlah Kasus Demam Dengue dengan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Pada Tahun 2020-2024



Gambar 4. 5 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Curah Hujan Bulanan Pada Tahun 2020-2024

Gambar 4.5 menunjukkan fluktuasi jumlah kasus Demam Dengue dan curah hujan bulanan di Kota Medan selama tahun 2020–2024. Secara umum, baik jumlah kasus maupun curah hujan menunjukkan variasi yang cukup besar antarbulan. Namun, pola peningkatan kasus tidak selalu berlangsung bersamaan dengan peningkatan curah hujan pada bulan yang sama.

Pada tahun 2020, jumlah kasus Demam Dengue relatif rendah dan cenderung berfluktuasi. Curah hujan mengalami variasi yang cukup besar, dengan peningkatan tajam pada sekitar April–Mei, tetapi peningkatan tersebut tidak diikuti oleh peningkatan kasus yang sebanding. Pada beberapa bulan dengan curah hujan tinggi, jumlah kasus justru relatif rendah.

Pada tahun 2021, jumlah kasus masih relatif rendah hingga pertengahan tahun dan mulai menunjukkan peningkatan menjelang akhir tahun. Curah hujan juga berfluktuasi dengan beberapa puncak yang cukup tinggi, tetapi tidak selalu bertepatan dengan peningkatan kasus Demam Dengue. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan curah hujan pada

bulan tertentu belum tentu langsung tercermin dalam jumlah kasus pada bulan yang sama.

Pada tahun 2022, jumlah kasus Demam Dengue mengalami peningkatan yang paling jelas dibandingkan tahun-tahun lainnya, terutama mulai pertengahan tahun dan mencapai puncak sekitar Juli–Agustus 2022. Pada tahun 2023, jumlah kasus mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022, meskipun curah hujan kembali menunjukkan beberapa peningkatan yang cukup tinggi, terutama sekitar pertengahan hingga akhir tahun. Puncak curah hujan tidak selalu disertai peningkatan kasus secara langsung. Jumlah kasus cenderung berada pada tingkat sedang dan kemudian berfluktuasi.

Pada tahun 2024, jumlah kasus kembali mengalami peningkatan pada beberapa periode, terutama sekitar pertengahan hingga akhir tahun. Curah hujan juga menunjukkan beberapa puncak, tetapi hubungan temporal antara kedua variabel tidak selalu konsisten. Terdapat periode dengan curah hujan tinggi tetapi jumlah kasus relatif rendah, maupun peningkatan kasus ketika curah hujan tidak berada pada titik tertinggi.

c. Hubungan antara Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 4. 7 Hubungan antara Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Variabel	**(r_s)**	***p-Value***
Kelembapan udara dengan kasus Demam Dengue	-0,073	0,580
Curah hujan dengan kasus Demam Dengue	-0,151	0,249

Berdasarkan tabel 4.7, hubungan antara kelembapan udara dengan kasus demam dengue diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,073 dan nilai p sebesar 0,580, sedangkan hubungan antara curah hujan dengan kasus demam dengue diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,151 dan nilai p sebesar 0,249. Kedua nilai tersebut menunjukkan hubungan negatif

dengan kekuatan sangat lemah dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus demam dengue.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan Kelembapan Udara terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024

Kelembapan udara merupakan salah satu faktor meteorologis yang dapat memengaruhi dinamika demam dengue melalui pengaruhnya terhadap kelangsungan hidup dan aktivitas *Aedes aegypti*. Kondisi kelembapan yang sesuai dapat mempertahankan aktivitas vektor dan mendukung keberlangsungan siklus hidupnya. Namun, hubungan kelembapan udara dengan kejadian demam dengue tidak selalu konsisten karena dipengaruhi karakteristik iklim lokal, kondisi ekologis, serta faktor lain yang berperan dalam proses penularan.[22] Berdasarkan hasil penelitian ini, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dan kejadian demam dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Muhammad Syukri dkk. yang melaporkan bahwa kelembapan udara relatif tidak berhubungan signifikan dengan kejadian demam dengue.[23] Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi kelembapan udara yang mendukung keberadaan vektor belum tentu diikuti peningkatan kasus apabila faktor pendukung transmisi lainnya tidak mengalami perubahan. Keberadaan tempat perindukan, kepadatan vektor, kontak manusia dengan nyamuk, serta kondisi lingkungan turut menentukan keberhasilan penularan. Dengan demikian, kelembapan udara tidak dapat dipandang sebagai determinan tunggal kejadian demam dengue.

Sebaliknya, penelitian Abdullah dkk. menemukan korelasi positif antara kelembapan udara relatif dan kejadian demam dengue.[24] Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh variasi karakteristik wilayah yang diteliti. Meta-analisis tersebut mencakup berbagai negara dengan perbedaan iklim, rentang kelembapan udara, kondisi ekologis, metode analisis, dan sistem surveilans sehingga besarnya

hubungan yang diperoleh dapat berbeda antarwilayah.[24] Oleh karena itu, hasil penelitian dari wilayah lain perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan karakteristik klimatologis Kota Medan.

Kota Medan memiliki kelembapan relatif yang cenderung tinggi sepanjang tahun sehingga variasi kelembapan udara antarbulan relatif terbatas. Kondisi tersebut dapat mengurangi kemampuan variabel kelembapan udara dalam menjelaskan variasi kejadian demam dengue melalui analisis korelasi Spearman. Selain itu, data kelembapan pada skala wilayah belum tentu menggambarkan kondisi mikroklimat pada habitat *Aedes aegypti*. Perbedaan lingkungan permukiman, keberadaan tempat perindukan, dan kondisi mikrohabitat dapat menyebabkan respons vektor yang tidak sepenuhnya tercermin dalam data meteorologis agregat.

Faktor nonmeteorologis seperti kepadatan dan mobilitas penduduk, kondisi permukiman, perilaku pemberantasan sarang nyamuk, serta intensitas pengendalian vektor juga dapat memengaruhi dinamika kasus demam dengue.[25] Oleh karena itu, tidak ditemukannya hubungan signifikan dalam penelitian ini tidak berarti bahwa kelembapan udara tidak memiliki peran biologis terhadap *Aedes aegypti*, tetapi menunjukkan bahwa variasi kelembapan udara selama periode 2020–2024 belum cukup kuat untuk menjelaskan perubahan kasus secara statistik. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan interaksi kelembapan udara dengan suhu, curah hujan, dan kepadatan vektor untuk memperoleh gambaran hubungan yang lebih komprehensif.

4.2.2 Hubungan Curah Hujan terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024

Curah hujan merupakan faktor meteorologis yang dapat memengaruhi populasi *Aedes aegypti* melalui penyediaan air yang dibutuhkan untuk perkembangan stadium pradewasa. Air hujan yang tertampung pada berbagai wadah dapat membentuk habitat perindukan baru dan meningkatkan peluang perkembangan telur, larva, serta pupa. Namun, pengaruh curah hujan terhadap kejadian demam dengue tidak selalu bersifat linear karena dipengaruhi oleh

intensitas, frekuensi, distribusi hujan, dan kondisi lingkungan.[24] Berdasarkan hasil penelitian ini, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dan kejadian demam dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024.

Temuan tersebut berbeda dengan penelitian Sutriyawan dkk. yang melaporkan bahwa sebagian besar penelitian menunjukkan hubungan positif antara curah hujan dan kejadian demam dengue, meskipun besarnya pengaruh berbeda antarwilayah.[26] Penelitian Iuri Valerio Graciano Borges dkk. juga menunjukkan adanya keterkaitan pola presipitasi dengan dinamika kasus sehingga curah hujan dapat menjadi salah satu komponen dalam pemodelan risiko dengue berbasis iklim.[27] Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengaruh curah hujan sangat bergantung pada kondisi ekologis setempat, khususnya kemampuan lingkungan mempertahankan air dan menyediakan habitat yang sesuai bagi perkembangan vektor.

Penelitian Abdullah dkk. melaporkan bahwa hubungan curah hujan dengan kejadian demam dengue cenderung lebih kuat ketika mempertimbangkan *lag time* satu hingga lima bulan.[24] Secara biologis, kondisi ini berkaitan dengan adanya jeda antara terjadinya hujan, terbentuknya tempat perindukan, perkembangan stadium pradewasa menjadi nyamuk dewasa, peningkatan populasi vektor, hingga terjadinya transmisi dan munculnya kasus. Oleh karena itu, perubahan curah hujan pada suatu bulan belum tentu menghasilkan perubahan kasus pada bulan yang sama.

Aspek metodologis juga dapat menjelaskan perbedaan hasil tersebut. Penelitian yang menemukan hubungan antara curah hujan dan dengue umumnya menggunakan pendekatan *time-series*, *distributed lag model*, atau *lag correlation* yang mampu menangkap efek temporal. Sementara itu, penelitian ini menggunakan uji korelasi Spearman berdasarkan data bulanan tanpa memasukkan *lag effect*. Kondisi tersebut memungkinkan hubungan yang baru muncul setelah beberapa minggu atau bulan tidak teridentifikasi secara optimal, sehingga hasil tidak signifikan perlu dipahami dalam konteks pendekatan analisis yang digunakan.

Selain faktor waktu, intensitas curah hujan turut menentukan respons vektor. Hujan dalam intensitas tertentu dapat meningkatkan habitat perindukan, sedangkan hujan sangat deras dapat menyebabkan *flushing effect* yang menghanyutkan telur dan larva dari habitatnya.[27] Di lingkungan perkotaan, *Aedes aegypti* juga dapat berkembang pada berbagai kontainer buatan yang tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan. Kondisi tersebut menyebabkan hubungan curah hujan dengan kejadian demam dengue dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kepadatan penduduk, perilaku masyarakat, dan pengendalian vektor. Dengan demikian, tidak ditemukannya hubungan signifikan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa variasi curah hujan belum menjadi faktor yang mampu menjelaskan fluktuasi kasus secara statistik selama periode pengamatan.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam penggunaan data sekunder yang bergantung pada kelengkapan dan konsistensi pencatatan data pada sumber penelitian, sehingga peneliti tidak dapat melakukan pengendalian secara langsung terhadap proses pengumpulan data. Selain itu, penelitian terbatas pada data dan variabel yang tersedia selama periode pengamatan, sehingga beberapa faktor lain yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian belum dapat dikaji secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu diinterpretasikan sesuai dengan karakteristik data, periode pengamatan, serta ruang lingkup variabel yang diteliti

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan pola kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan tahun 2020–2024, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah kasus dengue di Kota Medan tahun 2020–2024 berfluktuasi, dengan rata-rata bulanan tertinggi pada tahun 2022 sebesar 189 kasus dan terendah pada tahun 2020 sebesar 37 kasus.
2. Rata-rata kelembapan udara di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 83%–85%, dengan rata-rata tertinggi pada tahun 2020 sebesar 85%.
3. Rata-rata curah hujan di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 255–300 mm per bulan, dengan rata-rata tertinggi pada tahun 2020 sebesar 300 mm per bulan.
4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola kelembapan udara dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.
5. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.

5.2 Saran

1. Dinas Kesehatan Kota Medan diharapkan tetap melakukan pemantauan dan pengendalian kasus dengue secara berkala serta mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi peningkatan kasus.
2. Masyarakat diharapkan tetap menerapkan pemberantasan sarang nyamuk melalui kegiatan 3M Plus secara rutin untuk mengurangi tempat perkembangbiakan nyamuk.
3. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang serta menambahkan variabel lain, seperti suhu udara, kepadatan penduduk, indeks jentik, dan faktor lingkungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irma, Sabilu Y, Harleli, Masluhiya S. The Relationship between Climate with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). *Jurnal Kesehatan*. 2021;12(2):266-272.
2. Cahyaning NE, Suryono H, Rustanti I, Hermiyanti P, Setiyadi F. Analisis Tingkat Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025. *Jurnal Sulolipu*. 2025;25(2):211-226.
3. Azhari AR, Darundiati YH, Dewanti NAY. Studi Korelasi Antara Faktor Iklim Dan Kejadian Demam Berdarah Dengue Tahun 2011-2016. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. 2017;1(4):163-175.
4. Jasmine ST. Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Medan Tahun 2023. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*. 2025;2(3):46-53.
5. Ernyasih, Putri VT, Lusida N, et al. Analisis Variasi Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tangerang Selatan. *Journal Kedokteran dan Kesehatan*. 2023;19(1):33-41.
6. Yanto NP. Hubungan Iklim Terhadap Peningkatan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Denpasar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2022;12(2):114-124.
7. Daswito R, Lazuardi L, Nirwati H. Relationship Analysis of Dengue and Weather Variables in Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2019;10(1):1-7.
8. Unteany S, Thoif T. Evaluasi Kegiatan Kader Kesehatan Sekolah Sebagai Upaya Dalam Mengurangi Kasus Demam Berdarah. *PHILANTHROPY: Journal of Psychology*. 2018;2(1):69.
9. Sutriyawan A, Suherdin S, Kurniawati RD. Epidemiological Determinants and Trend Analysis of Dengue Fever Disease. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*. 2024;7(1):1-13.
10. Tansil MG, Rampengan NH, Wilar R. Faktor Risiko Terjadinya Kejadian Demam Berdarah Dengue Pada Anak. *Jurnal Biomedik*. 2021;13(28):90-99.
11. Ridha MR, Rahmat SM, Yahya Y, Merina Panggabean. *Biosistematika Nyamuk*. Jakarta: Eureka Media Aksara; 2026.
12. Latifah EN, Darundiati YH, Wahyuningsih NE. Analisis Faktor Cuaca dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Wonogiri Tahun 2014-2018. *Kesmas Uwigama : Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;7(1):174-.
13. Lestari PD, Isfandiari MA, Maryanto YB. Rainfall Pattern with Dengue Hemorrhagic Fever Incidence Rate in Blitar Regency. *Media Gizi Kesmas*. 2024;13(1):75-84.

14. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, K MS, Setiati S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. In: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Interna Publishing; 2010:1-933.

15. Lolo WA, Mpila DA, Wiyono WI, Tatuh HA. Pelatihan Kader Juru Pemantau Jentik (Jumantik) Sebagai Upaya Preventif Demam Berdarah Dengue (DBD) di SD Negeri 36 dan SD Negeri 126 Manado. *The Studies of Social Science*. 2021;03(02):30-35.

16. Bone T, Kaunang WPJ, Langi F. Hubungan antara curah hujan, suhu udara dan kelembaban dengan kejadian demam berdarah dengue di kota manado tahun 2015-2020. *Jurnal KESMAS*. 2021;10(5):36-45.

17. Kurniawan Y, Henry M. Analisa Pengaruh Variabilitas Iklim terhadap Kasus Kejadian Demam Berdarah dengan Menggunakan Pendekatan Model Regresi: Studi Kasus Kota Bandung. *Creative Research Journal*. 2024;10(2):85-96.

18. Khairinnisa K, Fauzi Y, Nugraheni E. Analisis Spasio-Temporal Kondisi Iklim dan Jumlah Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Tahun 2012-2021 di Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2025;24(November 2024):136-144.

19. Paramita RM, Mukono. Hubungan Kelembapan Udara Dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Gunung Anyar 2010-2016. *The Indonesian Journal of Public Health*. 2017;12(2):202-212.

20. Ernyasih, Shalihat M, Srisantyorini T, Fauziah M, Andriyani. Studi Literature Hubungan Variasi Iklim (Curah Hujan , Suhu Udara Dan Kelembaban Udara) Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia Tahun 2007 – 2020. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*. 2021;2(1):35-48.

21. Apriliana. Pengaruh Iklim terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2017;44(3):172-175.

22. Masjuwita M, Endang, Abdullah, Reflis. Analisis Korelasi Kelembaban Udara terhadap Epidemi Demam Berdarah yang Terjadi di Kota Bengkulu. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*. 2024;3(2):170-175.

23. Syukri M, Suryani Nasution H, Butar-butar M, et al. The relationship between climate factors and dengue fever incidence in Jambi City, Indonesia. *Proceedings Academic Universitas Jambi*. 2025;1(2):545-550.

24. Abdullah NAMH, Dom NC, Salleh SA, Salim H, Precha N. The association between dengue case and climate: A systematic review and meta-analysis. *One Health*. 2022;15(August):100452.

25. Aghnia FZ. Pengaruh Kondisi Iklim Dan Kepadatan Penduduk Terhadap Demam Berdarah Dengue Di Indonesia : a Scoping Review. *Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2026;10(1):2498-2510.

26. Sutriyawan A, Rahardjo M, Martini M, et al. Impact of Climate Change on Dengue Incidence: A Systematic Review of Evidence from Southeast Asia. *Journal of Population and Social Studies*. 2026;34:551-572.

27. Borges IVG, Musah A, Dutra LMM, et al. Analysis of the interrelationship between precipitation and confirmed dengue cases in the city of Recife (Brazil) covering climate and public health information. *Frontiers in Public Health*. 2024;12(October):1-16.

Lampiran 1 Hasil SPSS

Distribusi Kasus Dengue

Statistics

		2020	2021	2022	2023	2024
N	Valid	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		36.75	54.25	188.50	80.42	91.83
Std. Deviation		19.424	30.478	67.146	35.436	25.898
Minimum		10	23	101	44	48
Maximum		78	120	303	165	124

Distribusi Kelembapan Udara

Statistics

		2020	2021	2022	2023	2024
N	Valid	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		84.92	83.25	84.00	82.92	82.83
Std. Deviation		1.730	1.765	2.296	2.193	1.850
Minimum		82	80	81	79	79
Maximum		87	85	88	85	85

Distribusi Curah Hujan

Statistics

		2020	2021	2022	2023	2024
N	Valid	12	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		300.17	275.25	292.67	287.92	255.08
Std. Deviation		167.808	135.691	129.999	154.652	158.842
Minimum		80	89	136	139	33
Maximum		616	517	528	639	554

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Demam Dengue	.146	60	.003	.859	60	<,001
Kelembapan	.146	60	.003	.963	60	.063
Curah Hujan	.118	60	.037	.950	60	.016

a. Lilliefors Significance Correction

Correlations

			Demam Dengue	Kelembapan	Curah Hujan
Spearman's rho	Demam Dengue	Correlation Coefficient	1.000	-.073	-.151
		Sig. (2-tailed)	.	.580	.249
		N	60	60	60
	Kelembapan	Correlation Coefficient	-.073	1.000	.447**
		Sig. (2-tailed)	.580	.	<,001
		N	60	60	60
	Curah Hujan	Correlation Coefficient	-.151	.447**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.249	<,001	.
		N	60	60	60

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian

BMKG
BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
BALAI BESAR WILAYAH I
Jl. Ngumban Surbakti No. 15 Sempakata Medan (20131) Telp. (061) 8213500, 8222877,82226108, 8222878
Email: bbmkg1@bmkg.go.id Website: http://bbmkg1.bmkg.go.id

Nomor : HM.02.04/837/KBB1/VII/2026 Medan, 24 Juli 2026
Lampiran : -
Sifat : Biasa
Perihal : Selesai Penelitian

Yth. **Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di -
Medan.

Memperhatikan surat Saudara Nomor: 985/II.AU/UMSU-08F/2026 tanggal 22 Juni 2026 perihal izin penelitian dan surat Kepala Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah I Nomor : HM.02.04/802/KBB1/VII/2026 tanggal 20 Juli 2026 perihal persetujuan pegambilan data penelitian bagi Mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama :

No.	Nama	NPM	Program Studi
1	Ridho Prabowo	200826008	Pendidikan Dokter

Dinyatakan telah selesai melaksanakan Penelitian di Kantor Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah I mulai tanggal 20 Juli 2026 s/d 23 Juli 2026.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala

Hendro Nugroho

Tembusan:
1. Arsip
2. Mahasiswa Ybs.

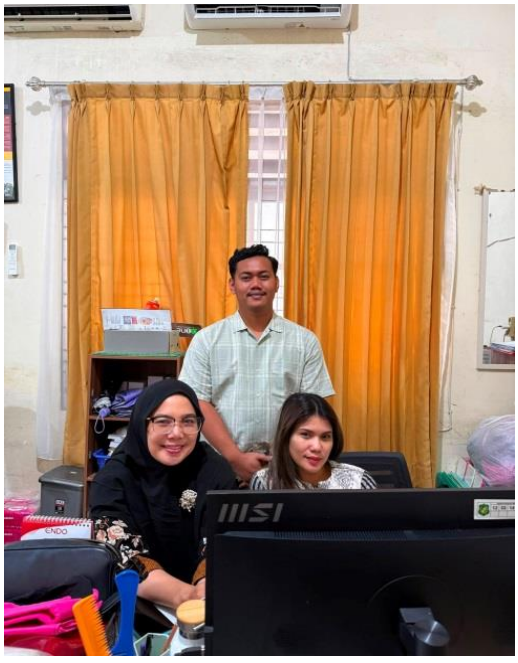
Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara

Lampiran 3. Dokumentasi









Lampiran 5 Artikel Penelitian

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN POLA KELEMBAPAN UDARA DAN CURAH HUJAN TERHADAP KASUS DENGUE DI KOTA MEDAN DALAM LIMA TAHUN TERAKHIR

Ridho Prabowo, Eka Airlangga

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Latar Belakang: Demam dengue merupakan penyakit infeksi yang ditularkan melalui gigitan nyamuk Aedes dan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kelembapan udara dan curah hujan. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pola kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain cross-sectional. Data yang digunakan berupa data sekunder jumlah kasus dengue bulanan dari Dinas Kesehatan Kota Medan serta data kelembapan udara dan curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) selama Januari 2020 hingga Desember 2024. Jumlah data pengamatan sebanyak 60 data. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi setiap variabel, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji korelasi Rank Spearman. **Hasil:** Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola kelembapan udara dengan kasus dengue ($p = 0{,}580$; $r_s = -0{,}073$). Selain itu, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kasus dengue ($p = 0{,}151$; $r_s = -0{,}249$). **Kesimpulan:** Pola kelembapan udara dan curah hujan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus dengue di Kota Medan selama periode tahun 2020–2024.

Kata kunci: demam dengue, kelembapan udara, curah hujan, Kota Medan

ABSTRACT

Background: *Dengue fever is an infectious disease transmitted through the bite of Aedes mosquitoes and may be influenced by environmental factors, including air humidity and rainfall. Objective: This study aimed to determine the relationship between humidity patterns and rainfall with dengue cases in Medan City over the past five years.* ***Methods:*** *This study used a quantitative method with a cross-sectional design. Secondary data on monthly dengue cases were obtained from the Medan City Health Office, while data on air humidity and rainfall were obtained from the Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) from January 2020 to December 2024. A total of 60 observations were analyzed. Univariate analysis was conducted to describe the distribution of each variable, while bivariate analysis was performed using Spearman's rank correlation test.* ***Results:*** *There was no significant relationship between humidity patterns and dengue cases ($p = 0.580$; $r_s = -0.073$). Similarly, rainfall was not significantly associated with dengue cases ($p = 0{,}151$; $r_s = -0{,}249$).* ***Conclusion:*** *Humidity patterns and rainfall were not significantly associated with dengue cases in Medan City during the 2020–2024 study period.*

Keywords: dengue fever, air humidity, rainfall, Medan City

PENDAHULUAN

Demam dengue merupakan salah satu penyakit infeksi virus yang hingga saat ini masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai wilayah dunia, terutama di negara-negara tropis dan subtropis. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang terdiri atas empat serotipe, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama. Infeksi dengue memiliki spektrum klinis yang luas, mulai dari manifestasi ringan berupa demam akut hingga bentuk penyakit yang lebih berat dan berpotensi mengancam jiwa, terutama pada kelompok usia rentan dan individu dengan kondisi kesehatan tertentu. Tingginya beban morbiditas serta potensi komplikasi yang ditimbulkan menjadikan demam dengue sebagai masalah kesehatan global yang memerlukan perhatian berkelanjutan.(1)

Secara ekologis, *Aedes aegypti* memiliki kemampuan adaptasi yang sangat kuat terhadap lingkungan manusia atau bersifat antropofilik, sehingga penularan dengue lebih mudah terjadi di wilayah permukiman padat penduduk. Lingkungan perkotaan dengan kondisi sanitasi yang kurang optimal, ditandai oleh banyaknya tempat penampungan air seperti bak mandi, ember, talang air, pot bunga, serta genangan akibat sistem drainase yang buruk, menyediakan habitat ideal bagi siklus hidup nyamuk. Nyamuk ini memiliki preferensi bertelur pada wadah berisi air jernih yang tergenang dan tidak mengalir, yang umumnya ditemukan di sekitar rumah tangga maupun fasilitas umum. Kondisi tersebut menyebabkan populasi vektor dapat meningkat dengan cepat dalam waktu singkat, terutama pada periode tertentu dalam setahun.(2)

Selain faktor lingkungan fisik, dinamika penularan demam dengue juga sangat dipengaruhi oleh faktor iklim. Sejumlah penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa variabel iklim seperti suhu udara, kelembapan udara, dan curah hujan berperan penting dalam menentukan kepadatan vektor dan intensitas penularan dengue. Suhu yang lebih hangat dapat mempercepat siklus hidup nyamuk serta memperpendek masa inkubasi virus di dalam tubuh vektor, sementara kelembapan udara yang tinggi dapat meningkatkan daya tahan hidup nyamuk dewasa. Curah hujan yang tinggi, terutama apabila disertai dengan sistem drainase yang buruk, berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah tempat perindukan nyamuk. Oleh karena itu, perubahan kecil pada parameter iklim dapat berdampak signifikan terhadap peningkatan risiko kejadian demam dengue.(3)

Kondisi tersebut juga tercermin pada situasi epidemiologis di Indonesia, khususnya di Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, kasus demam dengue ditemukan di seluruh kabupaten dan kota dengan jumlah total sebanyak 4.705 kasus. Kota Medan tercatat sebagai wilayah dengan jumlah kasus tertinggi, yaitu sebanyak 965 kasus, disertai angka kematian sebanyak 24 kasus. Meskipun secara umum jumlah kasus demam dengue di Provinsi Sumatera Utara mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022 yang mencatat 8.541 kasus dengan 60 kematian, risiko peningkatan

kasus tetap ada, terutama pada periode peralihan musim kemarau ke musim penghujan.(4)

Pada periode peralihan musim tersebut, perubahan pola cuaca sering kali menyebabkan terbentuknya genangan air di berbagai lokasi, sehingga meningkatkan jumlah habitat potensial bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.(5) Kondisi ini diperberat oleh rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan dan melakukan pemberantasan sarang nyamuk secara konsisten. Di Kota Medan, beberapa kecamatan seperti Medan Johor, Medan Tuntungan, dan Medan Selayang dilaporkan memiliki jumlah kasus dengue cukup tinggi, yang berkaitan dengan masih banyaknya rawa dan genangan air sebagai tempat berkembang biaknya vektor

Permasalahan demam dengue di Kota Medan menunjukkan bahwa kejadian penyakit ini tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor iklim, kondisi lingkungan, perilaku masyarakat, dan ekologi vektor. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara variabel iklim, khususnya kelembapan udara dan curah hujan, dengan jumlah kasus demam dengue menjadi sangat penting. Kajian ilmiah mengenai hubungan tersebut diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi perencanaan kebijakan kesehatan masyarakat, pengembangan sistem peringatan dini, serta penyusunan strategi pengendalian vektor yang lebih efektif dan berkelanjutan guna menurunkan insidensi demam dengue di Kota Medan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional dengan desain *cross-sectional* yang menggunakan data sekunder untuk menganalisis hubungan faktor iklim dengan kejadian demam dengue di Kota Medan. Pendekatan potong lintang digunakan dengan melakukan pengamatan terhadap variabel penelitian berdasarkan data yang tersedia pada periode yang telah ditentukan, yaitu tahun 2020–2024. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2025 hingga Juli 2026, sedangkan pengumpulan data dilakukan di Dinas Kesehatan Kota Medan dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Wilayah I Medan.

Populasi penelitian mencakup seluruh kasus demam dengue yang tercatat di Kota Medan selama periode 2020–2024. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *total sampling*, yaitu seluruh data kasus dengue yang tersedia pada Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P), khususnya bagian Demam Berdarah Dengue (DBD), digunakan sebagai sampel penelitian. Data sekunder berupa jumlah kasus dengue berdasarkan bulan diperoleh dari laporan Dinas Kesehatan Kota Medan, sedangkan data kelembapan udara rata-rata dan curah hujan bulanan diperoleh dari BMKG Wilayah I Medan. Data dari kedua sumber tersebut kemudian disusun berdasarkan urutan waktu untuk memperoleh kesesuaian periode pengamatan dan memungkinkan analisis pola temporal antara kejadian dengue dan kondisi iklim.

Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk tabulasi dan pengorganisasian data awal serta *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) untuk analisis statistik.

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi jumlah kasus dengue, kelembapan udara rata-rata, dan curah hujan berdasarkan periode pengamatan, termasuk kecenderungan serta fluktuasi bulanannya. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara kelembapan udara dan curah hujan dengan jumlah kasus dengue. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu sebagai dasar pemilihan metode analitik; apabila data tidak berdistribusi normal, hubungan antarvariabel dianalisis menggunakan korelasi Spearman untuk menentukan arah dan kekuatan hubungan pada tingkat kemaknaan statistik yang telah ditetapkan.

HASIL

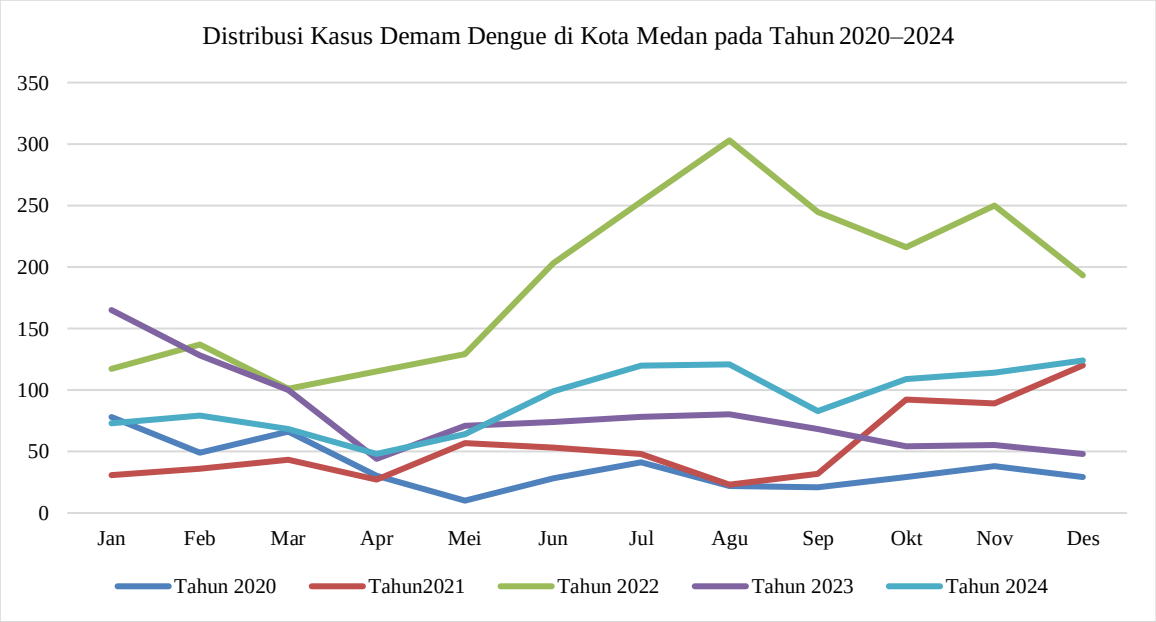
Hasil Analisis Univariat

Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 8 Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	78	49	66	30	10	28	41	22	21	29	38	29
2021	31	36	43	27	57	53	48	23	32	92	89	120
2022	117	137	101	115	129	203	253	303	245	216	250	193
2023	165	128	100	44	71	74	78	80	68	54	55	48
2024	73	79	68	48	64	99	120	121	83	109	114	124
Rata-rata	**92,8**	**85,8**	**75,6**	**52,8**	**66,2**	**91,4**	**108**	**109,8**	**89,8**	**100**	**109,2**	**102,8**

Berdasarkan tabel 1, jumlah kasus mengalami fluktuasi setiap bulan. Pada tahun 2020, jumlah kasus tertinggi terjadi pada Januari sebanyak 78 kasus dan terendah pada Mei sebanyak 10 kasus. Pada tahun 2021, kasus tertinggi terjadi pada Desember sebanyak 120 kasus dan terendah pada Agustus sebanyak 23 kasus. Pada tahun 2022, kasus tertinggi terjadi pada Agustus sebanyak 303 kasus dan terendah pada Maret sebanyak 101 kasus. Pada tahun 2023, kasus tertinggi terjadi pada Januari sebanyak 165 kasus dan terendah pada April sebanyak 44 kasus. Pada tahun 2024, kasus tertinggi terjadi pada Desember sebanyak 124 kasus dan terendah pada April sebanyak 48 kasus.



Gambar 6 Grafik Distribusi Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 1, jumlah kasus demam dengue di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi dari bulan ke bulan. Pada tahun 2020, jumlah kasus relatif rendah dan cenderung menurun hingga mencapai jumlah terendah pada Mei 2020, yaitu sebanyak 10 kasus. Memasuki tahun 2021, jumlah kasus mulai mengalami peningkatan, terutama pada akhir tahun, dengan jumlah tertinggi terjadi pada Desember 2021, yaitu 120 kasus. Peningkatan kasus yang paling menonjol terjadi pada tahun 2022. Jumlah kasus meningkat sejak awal tahun dan mencapai puncaknya pada Agustus 2022, yaitu sebanyak 303 kasus, yang merupakan jumlah kasus tertinggi selama periode penelitian. Setelah mencapai puncak, jumlah kasus tetap tinggi hingga akhir tahun meskipun mengalami fluktuasi. Pada tahun 2023, jumlah kasus mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya dan berada pada tingkat yang relatif lebih rendah. Selanjutnya, pada tahun 2024, jumlah kasus kembali menunjukkan kecenderungan meningkat, terutama mulai pertengahan hingga akhir tahun.

Tabel 9 Analisis Deskriptif Kasus Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	37	10	78
2021	54	23	120
2022	189	101	303
2023	80	44	165
2024	92	48	124

Berdasarkan Tabel 2, jumlah kasus Demam Dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024 mengalami fluktuasi. Rata-rata kasus tertinggi terjadi pada tahun 2022, yaitu 189 kasus per bulan, dengan nilai minimum 101 kasus,

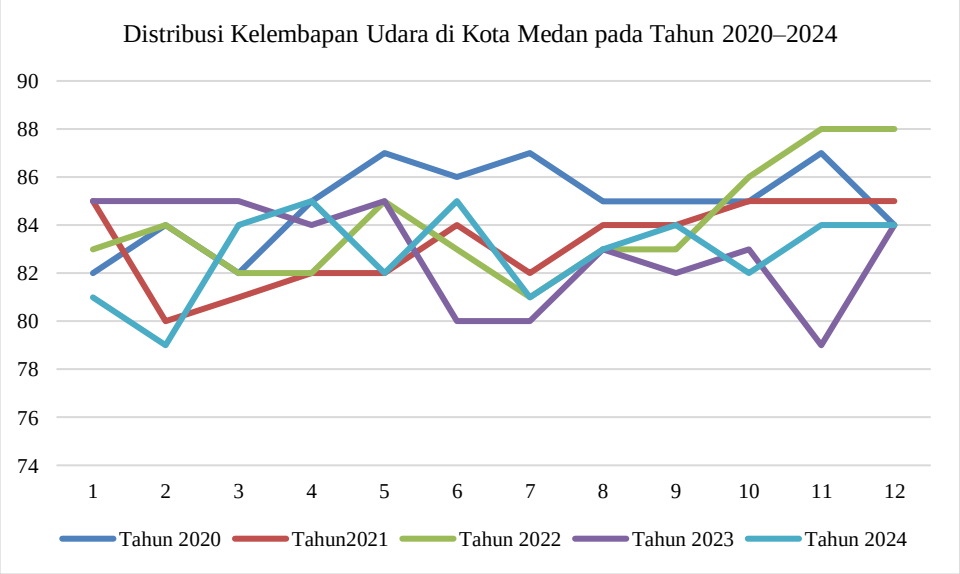
maksimum 303 kasus. Sementara itu, rata-rata kasus pada tahun 2020, 2021, 2023, dan 2024 masing-masing sebesar 37, 54, 80, dan 92 kasus per bulan.

Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 10 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	82	84	82	85	87	86	87	85	85	85	87	84
2021	85	80	81	82	82	84	82	84	84	85	85	85
2022	83	84	82	82	85	83	81	83	83	86	88	88
2023	85	85	85	84	85	80	80	83	82	83	79	84
2024	81	79	84	85	82	85	81	83	84	82	84	84
Rata-rata	**83,2**	**82,4**	**82,8**	**83,6**	**84,2**	**83,6**	**82,2**	**83,6**	**83,6**	**84,2**	**84,6**	**85,0**

Berdasarkan tabel 3, kelembapan udara berkisar antara 79%–88%. Pada tahun 2020, kelembapan udara tertinggi sebesar 87% terjadi pada Mei, Juli, dan November, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 82% terjadi pada Januari dan Maret. Pada tahun 2021, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada Januari, Oktober, November, dan Desember, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 80% terjadi pada Februari. Pada tahun 2022, kelembapan udara tertinggi sebesar 88% terjadi pada November dan Desember, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 81% terjadi pada Juli. Pada tahun 2023, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada Januari, Februari, Maret, dan Mei, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 79% terjadi pada November. Pada tahun 2024, kelembapan udara tertinggi sebesar 85% terjadi pada April dan Juni, sedangkan kelembapan udara terendah sebesar 79% terjadi pada Februari.



Gambar 7 Distribusi Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 2, kelembapan udara di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi dari bulan ke bulan. Secara umum, tingkat kelembapan udara selama periode penelitian berada pada kategori relatif tinggi dan cenderung stabil karena sebagian besar nilai berada pada kisaran. Pada tahun 2020, kelembapan udara berkisar antara 82%

hingga 87%, dengan nilai tertinggi sebesar 87% yang terjadi pada Mei, Juli, dan November. Pada tahun 2021, kelembapan udara berfluktuasi antara 80% hingga 85% dan menunjukkan pola yang relatif stabil. Selanjutnya, pada tahun 2022, kelembapan udara mencapai nilai tertinggi selama periode penelitian, yaitu 88% pada November dan Desember. Setelah itu, pada tahun 2023, kelembapan udara mengalami penurunan dengan nilai terendah sebesar 79% pada November. Pada tahun 2024, kelembapan udara kembali mengalami peningkatan dan berada pada kisaran 79% hingga 85%.

Tabel 11 Analisis Deskriptif Kelembapan Udara di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	85	82	87
2021	83	80	85
2022	84	81	88
2023	83	79	85
2024	83	79	85

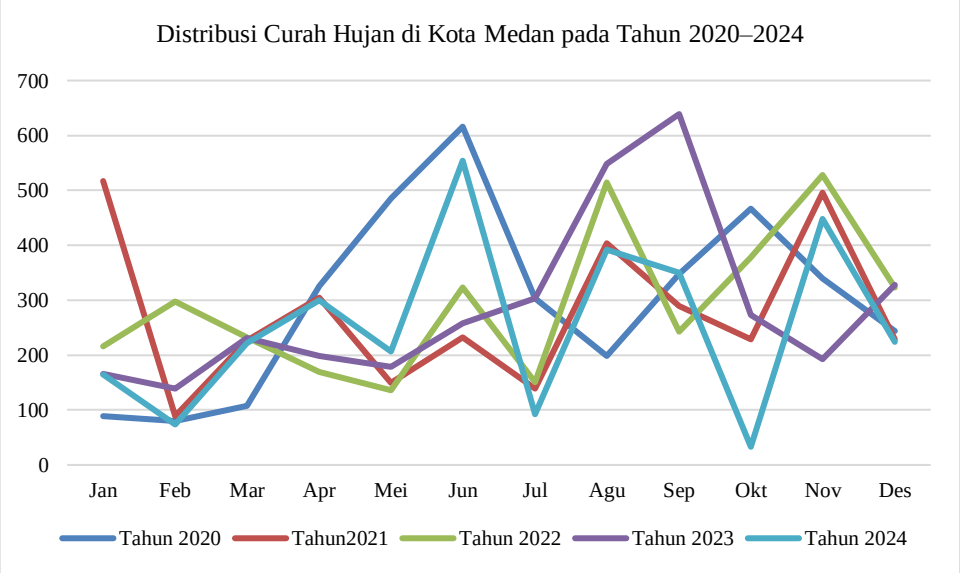
Berdasarkan Tabel 4, rata-rata kelembapan udara di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berada pada kisaran 83%–85%. Rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebesar 85%, sedangkan rata-rata terendah terjadi pada tahun 2021 dan 2023 sebesar 83%. Nilai minimum kelembapan udara berkisar antara 79%–82%, sedangkan nilai maksimum berkisar antara 85%–88%.

Distribusi Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 12 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2020	89	80	108	325	485	616	303	198	348	467	339	244
2021	517	89	226	304	149	232	139	404	289	229	496	229
2022	216	298	232	169	136	323	151	515	243	378	528	323
2023	166	139	231	198	179	258	303	548	639	273	193	328
2024	165	74	222	300	207	554	92	392	350	33	448	224
Rata-rata	230,6	136	203,8	259,2	231,2	396,6	197,6	411,4	373,8	276	400,8	269,6

Berdasarkan tabel 5 curah hujan menunjukkan variasi pada setiap bulan. Pada tahun 2020, curah hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 616 mm dan terendah pada Februari sebesar 80 mm. Pada tahun 2021, curah hujan tertinggi terjadi pada Januari sebesar 517 mm dan terendah pada Februari sebesar 89 mm. Pada tahun 2022, curah hujan tertinggi terjadi pada November sebesar 528 mm dan terendah pada Mei sebesar 136 mm. Pada tahun 2023, curah hujan tertinggi terjadi pada September sebesar 639 mm dan terendah pada Februari sebesar 139 mm. Pada tahun 2024, curah hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 554 mm dan terendah pada Oktober sebesar 33 mm.



Gambar 8 Distribusi Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Berdasarkan Gambar 4.3, curah hujan di Kota Medan selama periode 2020–2024 menunjukkan pola yang berfluktuasi cukup besar dari bulan ke bulan. Curah hujan selama periode penelitian berkisar antara 33 mm hingga 639 mm. Perubahan yang terjadi menunjukkan bahwa distribusi curah hujan tidak berlangsung secara konstan dan terdapat beberapa periode dengan peningkatan maupun penurunan yang tajam. Pada tahun 2020, curah hujan meningkat mulai April dan mencapai nilai tertinggi sebesar 616 mm pada Juni, kemudian mengalami penurunan pada bulan berikutnya. Pada tahun 2021, curah hujan tertinggi terjadi pada Januari sebesar 517 mm dan kembali meningkat pada November sebesar 496 mm. Tahun 2022 menunjukkan fluktuasi yang cukup besar dengan curah hujan tertinggi sebesar 528 mm pada November. Selanjutnya, pada tahun 2023, curah hujan meningkat pada pertengahan tahun dan mencapai puncak tertinggi selama periode penelitian, yaitu 639 mm pada September. Pada tahun 2024, curah hujan tertinggi terjadi pada Juni sebesar 554 mm, sedangkan nilai terendah selama periode penelitian tercatat pada Oktober sebesar 33 mm.

Tabel 13 Analisis Deskriptif Curah Hujan di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

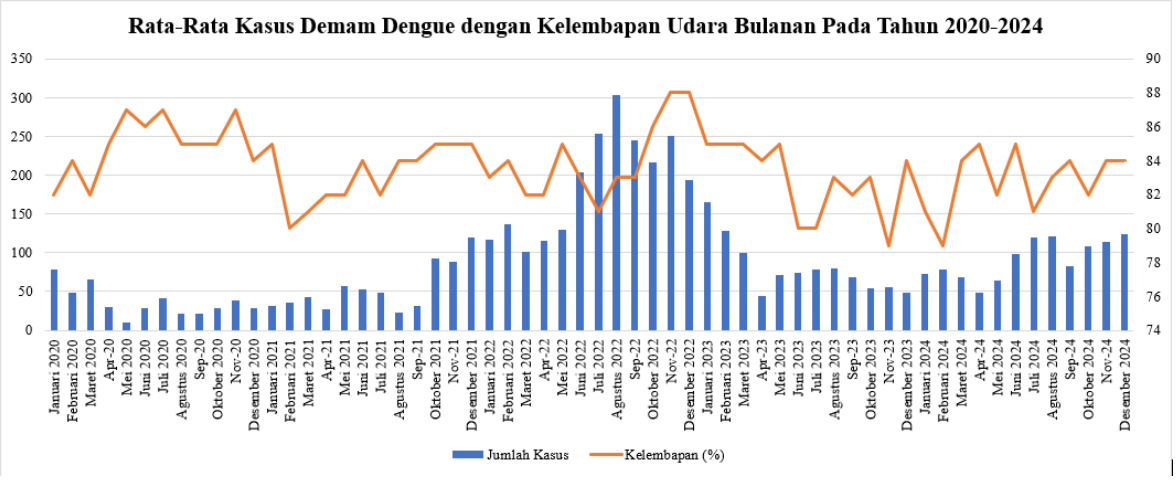
Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	300	80	616
2021	275	89	517
2022	293	136	528
2023	288	139	639
2024	255	33	554

Berdasarkan Tabel 4.6, rata-rata curah hujan di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 255–300 mm per bulan. Rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebesar 300 mm, sedangkan rata-rata terendah terjadi pada tahun 2024 sebesar 255 mm. Curah hujan minimum berkisar antara 33–139 mm, sedangkan curah hujan maksimum

berkisar antara 517–639 mm, dengan nilai tertinggi terjadi pada tahun 2023.

Hasil Analisis Bivariat

Jumlah Kasus Demam Dengue dengan Rata-Rata Kelembapan Udara Bulanan Pada Tahun 2020-2024



Gambar 9 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Kelembapan Udara Bulanan Pada Tahun 2020-2024

Gambar 4.4 menunjukkan fluktuasi jumlah kasus Demam Dengue dan kelembapan udara bulanan di Kota Medan selama tahun 2020–2024. Secara umum, jumlah kasus Demam Dengue mengalami perubahan yang cukup besar dari bulan ke bulan, sedangkan kelembapan udara cenderung berada pada kisaran 80–88%.

Pada tahun 2020, jumlah kasus Demam Dengue relatif rendah dan berfluktuasi. Kelembapan udara pada periode ini relatif tinggi, terutama pada pertengahan hingga akhir tahun, dengan nilai sekitar 82–87%. Pada tahun 2021, jumlah kasus masih relatif rendah pada awal tahun dan kemudian mengalami peningkatan pada akhir tahun. Sementara itu, kelembapan udara berfluktuasi pada kisaran sekitar 81–85%.

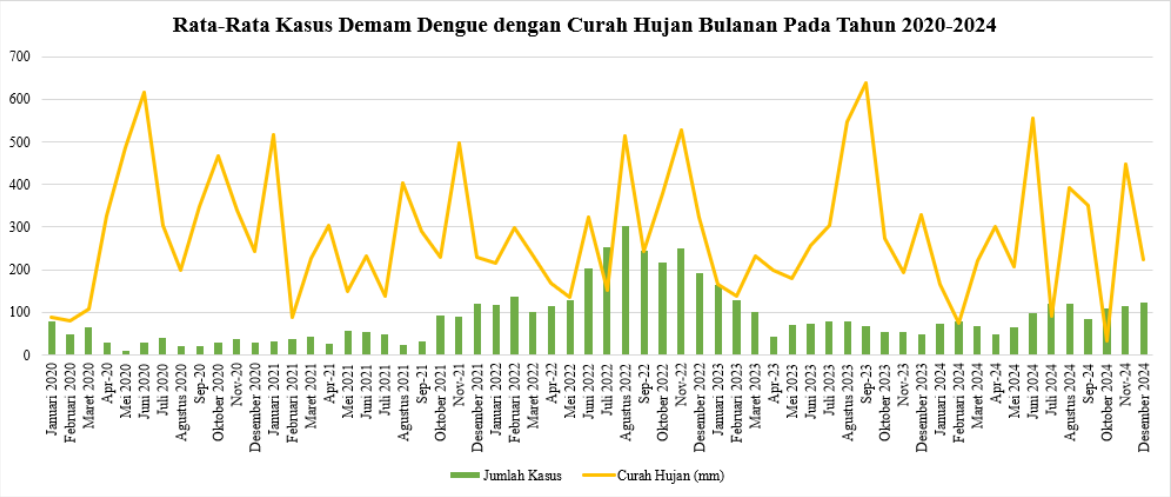
Pada tahun 2022, terlihat peningkatan jumlah kasus Demam Dengue yang paling menonjol dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Peningkatan kasus mulai tampak sejak awal tahun dan semakin tinggi pada pertengahan tahun, dengan puncak kasus sekitar Juli 2022, kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga akhir tahun.

Pada tahun 2023, jumlah kasus kembali menurun dibandingkan tahun 2022. Kasus relatif tinggi pada awal tahun kemudian menurun hingga pertengahan tahun dan selanjutnya berfluktuasi sampai akhir tahun. Kelembapan udara juga menunjukkan variasi, termasuk penurunan hingga sekitar 80% pada beberapa bulan, tetapi tidak tampak pola yang konsisten dengan perubahan jumlah kasus.

Pada tahun 2024, jumlah kasus Demam Dengue kembali menunjukkan peningkatan pada beberapa bulan, terutama menjelang pertengahan hingga akhir tahun. Meskipun demikian,

peningkatan kasus tersebut tidak selalu disertai peningkatan kelembapan udara. Pada beberapa periode, kasus meningkat ketika kelembapan udara relatif stabil atau bahkan mengalami penurunan.

Jumlah Kasus Demam Dengue dengan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Pada Tahun 2020-2024



Gambar 10 Rata-rata Kasus Demam Dengue dengan Curah Hujan Bulanan Pada Tahun 2020-2024

Gambar 4.5 menunjukkan fluktuasi jumlah kasus Demam Dengue dan curah hujan bulanan di Kota Medan selama tahun 2020–2024. Secara umum, baik jumlah kasus maupun curah hujan menunjukkan variasi yang cukup besar antarbulan. Namun, pola peningkatan kasus tidak selalu berlangsung bersamaan dengan peningkatan curah hujan pada bulan yang sama.

Pada tahun 2020, jumlah kasus Demam Dengue relatif rendah dan cenderung berfluktuasi. Curah hujan mengalami variasi yang cukup besar, dengan peningkatan tajam pada sekitar April–Mei, tetapi peningkatan tersebut tidak diikuti oleh peningkatan kasus yang sebanding. Pada beberapa bulan dengan curah hujan tinggi, jumlah kasus justru relatif rendah.

Pada tahun 2021, jumlah kasus masih relatif rendah hingga pertengahan tahun dan mulai menunjukkan peningkatan menjelang akhir tahun. Curah hujan juga berfluktuasi dengan beberapa puncak yang cukup tinggi, tetapi tidak selalu bertepatan dengan peningkatan kasus Demam Dengue. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan curah hujan pada bulan tertentu belum tentu langsung tercermin dalam jumlah kasus pada bulan yang sama.

Pada tahun 2022, jumlah kasus Demam Dengue mengalami peningkatan yang paling jelas dibandingkan tahun-tahun lainnya, terutama mulai pertengahan tahun dan mencapai puncak sekitar Juli–Agustus 2022. Pada tahun 2023, jumlah kasus mengalami penurunan dibandingkan tahun 2022, meskipun curah hujan kembali menunjukkan beberapa peningkatan yang cukup tinggi, terutama sekitar pertengahan hingga akhir tahun. Puncak curah hujan tidak selalu disertai peningkatan kasus secara langsung.

Jumlah kasus cenderung berada pada tingkat sedang dan kemudian berfluktuasi.

Pada tahun 2024, jumlah kasus kembali mengalami peningkatan pada beberapa periode, terutama sekitar pertengahan hingga akhir tahun. Curah hujan juga menunjukkan beberapa puncak, tetapi hubungan temporal antara kedua variabel tidak selalu konsisten. Terdapat periode dengan curah hujan tinggi tetapi jumlah kasus relatif rendah, maupun peningkatan kasus ketika curah hujan tidak berada pada titik tertinggi.

Hubungan antara Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Tabel 14 Hubungan antara Pola Kelembapan Udara dan Curah Hujan dengan Kejadian Demam Dengue di Kota Medan pada Tahun 2020–2024

Variabel	**(r_s)**	***p-Value***
Kelembapan udara dengan kasus Demam Dengue	-0,073	0,580
Curah hujan dengan kasus Demam Dengue	-0,151	0,249

Berdasarkan tabel 7, hubungan antara kelembapan udara dengan kasus demam dengue diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,073 dan nilai p sebesar 0,580, sedangkan hubungan antara curah hujan dengan kasus demam dengue diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,151 dan nilai p sebesar 0,249. Kedua nilai tersebut menunjukkan hubungan negatif dengan kekuatan sangat lemah dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus demam dengue.

PEMBAHASAN

Hubungan Kelembapan Udara terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024

Kelembapan udara merupakan salah satu faktor meteorologis yang dapat memengaruhi dinamika demam dengue melalui pengaruhnya terhadap kelangsungan hidup dan aktivitas *Aedes aegypti*. Kondisi kelembapan yang sesuai dapat mempertahankan aktivitas vektor dan mendukung keberlangsungan siklus hidupnya. Namun, hubungan kelembapan udara dengan kejadian demam dengue tidak selalu konsisten karena dipengaruhi karakteristik iklim lokal, kondisi ekologis, serta faktor lain yang berperan dalam proses penularan.[22] Berdasarkan hasil penelitian ini, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dan kejadian demam dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Muhammad Syukri dkk. yang melaporkan bahwa kelembapan udara relatif tidak berhubungan signifikan dengan kejadian demam dengue.[23] Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi kelembapan udara yang mendukung keberadaan vektor belum tentu diikuti peningkatan kasus apabila faktor pendukung transmisi lainnya tidak mengalami perubahan. Keberadaan tempat perindukan, kepadatan vektor, kontak manusia dengan nyamuk, serta kondisi lingkungan turut menentukan keberhasilan penularan. Dengan demikian, kelembapan udara tidak dapat dipandang sebagai determinan tunggal kejadian demam dengue.

Sebaliknya, penelitian Abdullah dkk. menemukan korelasi positif antara kelembapan udara relatif dan kejadian demam dengue.[24] Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh variasi karakteristik wilayah yang diteliti. Meta-analisis tersebut mencakup berbagai negara dengan perbedaan iklim, rentang kelembapan udara, kondisi ekologis, metode analisis, dan sistem surveilans sehingga besarnya hubungan yang diperoleh dapat berbeda antarwilayah.[24] Oleh karena itu, hasil penelitian dari wilayah lain perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan karakteristik klimatologis Kota Medan.

Kota Medan memiliki kelembapan relatif yang cenderung tinggi sepanjang tahun sehingga variasi kelembapan udara antarbulan relatif terbatas. Kondisi tersebut dapat mengurangi kemampuan variabel kelembapan udara dalam menjelaskan variasi kejadian demam dengue melalui analisis korelasi

Spearman. Selain itu, data kelembapan pada skala wilayah belum tentu menggambarkan kondisi mikroklimat pada habitat *Aedes aegypti*. Perbedaan lingkungan permukiman, keberadaan tempat perindukan, dan kondisi mikrohabitat dapat menyebabkan respons vektor yang tidak sepenuhnya tercermin dalam data meteorologis agregat.

Faktor nonmeteorologis seperti kepadatan dan mobilitas penduduk, kondisi permukiman, perilaku pemberantasan sarang nyamuk, serta intensitas pengendalian vektor juga dapat memengaruhi dinamika kasus demam dengue.[25] Oleh karena itu, tidak ditemukannya hubungan signifikan dalam penelitian ini tidak berarti bahwa kelembapan udara tidak memiliki peran biologis terhadap *Aedes aegypti*, tetapi menunjukkan bahwa variasi kelembapan udara selama periode 2020–2024 belum cukup kuat untuk menjelaskan perubahan kasus secara statistik. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan interaksi kelembapan udara dengan suhu, curah hujan, dan kepadatan vektor untuk memperoleh gambaran hubungan yang lebih komprehensif.

Hubungan Curah Hujan terhadap Kejadian Demam Dengue di Kota Medan 2020–2024

Curah hujan merupakan faktor meteorologis yang dapat memengaruhi populasi *Aedes aegypti* melalui penyediaan air yang dibutuhkan untuk perkembangan stadium pradewasa. Air hujan yang tertampung pada berbagai wadah dapat membentuk habitat perindukan baru dan meningkatkan peluang perkembangan telur, larva, serta pupa. Namun, pengaruh curah hujan terhadap kejadian demam dengue tidak selalu bersifat linear karena dipengaruhi oleh intensitas, frekuensi, distribusi hujan, dan kondisi lingkungan.[24] Berdasarkan hasil penelitian ini, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dan kejadian demam dengue di Kota Medan selama tahun 2020–2024.

Temuan tersebut berbeda dengan penelitian Sutriyawan dkk. yang melaporkan bahwa sebagian besar penelitian menunjukkan hubungan positif antara curah hujan dan kejadian demam dengue, meskipun besarnya pengaruh berbeda antarwilayah.[26] Penelitian Iuri Valerio Graciano Borges dkk. juga menunjukkan adanya keterkaitan pola presipitasi dengan dinamika kasus sehingga curah hujan dapat menjadi salah satu komponen dalam pemodelan risiko dengue berbasis iklim.[27] Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengaruh curah hujan sangat bergantung pada kondisi ekologis setempat, khususnya kemampuan lingkungan mempertahankan air dan menyediakan habitat yang sesuai bagi perkembangan vektor.

Penelitian Abdullah dkk. melaporkan bahwa hubungan curah hujan dengan kejadian demam dengue cenderung lebih kuat ketika mempertimbangkan *lag time* satu hingga lima bulan.[24] Secara biologis, kondisi ini berkaitan dengan adanya jeda antara terjadinya hujan, terbentuknya tempat perindukan, perkembangan stadium pradewasa menjadi nyamuk dewasa,

peningkatan populasi vektor, hingga terjadinya transmisi dan munculnya kasus. Oleh karena itu, perubahan curah hujan pada suatu bulan belum tentu menghasilkan perubahan kasus pada bulan yang sama.

Aspek metodologis juga dapat menjelaskan perbedaan hasil tersebut. Penelitian yang menemukan hubungan antara curah hujan dan dengue umumnya menggunakan pendekatan *time-series*, *distributed lag model*, atau *lag correlation* yang mampu menangkap efek temporal. Sementara itu, penelitian ini menggunakan uji korelasi Spearman berdasarkan data bulanan tanpa memasukkan *lag effect*. Kondisi tersebut memungkinkan hubungan yang baru muncul setelah beberapa minggu atau bulan tidak teridentifikasi secara optimal, sehingga hasil tidak signifikan perlu dipahami dalam konteks pendekatan analisis yang digunakan.

Selain faktor waktu, intensitas curah hujan turut menentukan respons vektor. Hujan dalam intensitas tertentu dapat meningkatkan habitat perindukan, sedangkan hujan sangat deras dapat menyebabkan *flushing effect* yang menghanyutkan telur dan larva dari habitatnya.[27] Di lingkungan perkotaan, *Aedes aegypti* juga dapat berkembang pada berbagai kontainer buatan yang tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan. Kondisi tersebut menyebabkan hubungan curah hujan dengan kejadian demam dengue dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kepadatan penduduk, perilaku masyarakat, dan pengendalian vektor. Dengan demikian, tidak ditemukannya hubungan signifikan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa variasi curah hujan belum menjadi faktor yang mampu menjelaskan fluktuasi kasus secara statistik selama periode pengamatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan pola kelembapan udara dan curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan tahun 2020–2024, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah kasus dengue di Kota Medan tahun 2020–2024 berfluktuasi, dengan rata-rata bulanan tertinggi pada tahun 2022 sebesar 189 kasus dan terendah pada tahun 2020 sebesar 37 kasus.
2. Rata-rata kelembapan udara di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 83%–85%, dengan rata-rata tertinggi pada tahun 2020 sebesar 85%.
3. Rata-rata curah hujan di Kota Medan selama tahun 2020–2024 berkisar antara 255–300 mm per bulan, dengan rata-rata tertinggi pada tahun 2020 sebesar 300 mm per bulan.
4. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola kelembapan udara dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.
5. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kasus dengue di Kota Medan dalam lima tahun terakhir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irma, Sabilu Y, Harleli,

Masluhiya S. The Relationship between Climate with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). *Jurnal Kesehatan*. 2021;12(2):266-272.

2. Cahyaning NE, Suryono H, Rustanti I, Hermiyanti P, Setiyadi F. Analisis Tingkat Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025. *Jurnal Sulolipu*. 2025;25(2):211-226.
3. Azhari AR, Darundiati YH, Dewanti NAY. Studi Korelasi Antara Faktor Iklim Dan Kejadian Demam Berdarah Dengue Tahun 2011-2016. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. 2017;1(4):163-175.
4. Jasmine ST. Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Medan Tahun 2023. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*. 2025;2(3):46-53.
5. Ernyasih, Putri VT, Lusida N, et al. Analisis Variasi Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tangerang Selatan. *Journal Kedokteran dan Kesehatan*. 2023;19(1):33-41.
6. Yanto NP. Hubungan Iklim Terhadap Peningkatan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Denpasar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2022;12(2):114-124.
7. Daswito R, Lazuardi L, Nirwati H. Relationship Analysis of Dengue and Weather Variables in Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2019;10(1):1-7.
8. Unteany S, Thoif T. Evaluasi Kegiatan Kader Kesehatan Sekolah Sebagai Upaya Dalam Mengurangi Kasus Demam Berdarah. *PHILANTHROPY: Journal of Psychology*. 2018;2(1):69.
9. Sutriyawan A, Suherdin S, Kurniawati RD. Epidemiological Determinants and Trend Analysis of Dengue Fever Disease. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*. 2024;7(1):1-13.
10. Tansil MG, Rampengan NH, Wilar R. Faktor Risiko Terjadinya Kejadian Demam Berdarah Dengue Pada Anak. *Jurnal Biomedik*. 2021;13(28):90-99.
11. Ridha MR, Rahmat SM, Yahya Y, Merina Panggabean. *Biosistematika Nyamuk*. Jakarta: Eureka Media Aksara; 2026.
12. Latifah EN, Darundiati YH, Wahyuningsih NE. Analisis Faktor Cuaca dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Wonogiri Tahun 2014-2018. *Kesmas Uwigama : Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;7(1):174-.
13. Lestari PD, Isfandiari MA, Maryanto YB. Rainfall Pattern with Dengue Hemorrhagic Fever Incidence Rate in Blitar Regency. *Media Gizi Kesmas*. 2024;13(1):75-84.

14. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, K MS, Setiati S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. In: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Interna Publishing; 2010:1-933.

15. Lolo WA, Mpila DA, Wiyono WI, Tatuh HA. Pelatihan Kader Juru Pemantau Jentik (Jumantik) Sebagai Upaya Preventif Demam Berdarah Dengue (DBD) di SD Negeri 36 dan SD Negeri 126 Manado. *The Studies of Social Science*. 2021;03(02):30-35.

16. Bone T, Kaunang WPJ, Langi F. Hubungan antara curah hujan, suhu udara dan kelembaban dengan kejadian demam berdarah dengue di kota manado tahun 2015-2020. *Jurnal KESMAS*. 2021;10(5):36-45.

17. Kurniawan Y, Henry M. Analisa Pengaruh Variabilitas Iklim terhadap Kasus Kejadian Demam Berdarah dengan Menggunakan Pendekatan Model Regresi: Studi Kasus Kota Bandung. *Creative Research Journal*. 2024;10(2):85-96.