BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perubahan iklim merupakan salah satu isu lingkungan paling mendesak yang dihadapi dunia saat ini. Fenomena ini mengacu pada perubahan jangka panjang dalam suhu, curah hujan dan pola cuaca lainnya di Bumi yang membawa dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan. Salah satu ancaman kesehatan yang paling nyata adalah meningkatnya insiden penyakit menular berbasis Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Penyakit ini disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. Menurut laporan World Health Organization (WHO), lebih dari 3,9 miliar orang dari 128 negara berisiko terinfeksi demam berdarah (1).

Kasus DBD tidak hanya meningkat dalam jumlah tetapi juga dalam tingkat keparahan dengan lebih banyak kasus demam berdarah berat secara global. Secara nasional, Kementerian Kesehatan sudah mencatat lebih dari 91 ribu kasus DBD hingga 2024 dengan wilayah seperti Jawa Barat, Jawa Timur dan Banten menjadi yang tertinggi jumlah kasusnya. Perubahan iklim yang berkontribusi siginifikan terhadap peningkatan insiden DBD (1). Di Sulawesi Selatan, secara statistik terdapat 10 Provinsi dengan insiden demam berdarah tertinggi di Indonesia. Pada tahun 2024 jumlah kasus DBD di Provinsi ini mencapai sekitar 8.000 kasus setiap tahunnya terutama di wilayah perkotaan seperti di Makassar. Perubahan pola curah hujan menyebabkan genangan yang sering terjadi di musim penghujan, mempercepat siklus hidup nyamuk *Aedes*

Di wilayah Parepare data lokal dari Dinas Kesehatan 2023 mencatat sekitar 300-500 kasus DBD per tahun dengan lonjakan signifikan pada musim hujan antara Oktober hingga Januari. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam memberantas sarang nyamuk menjadi tantangan utama. Pencegahan dan

pengendalian demam berdarah bergantung pada pengendalian vektor. Tidak ada pengobatan khusus untuk demam berdarah atau *dengue* yang parah sehingga deteksi dini serta akses terhadap perawatan medis yang tepat sangat membantu menurunkan angka kematian (2).

Suhu udara adalah yang meningkat akibat perubahan iklim mempercepat siklus hidup nyamuk. Suhu optimal untuk perkembangan nyamuk adalah 25-27^{0}C. Pada suhu ini nyamuk berkembang dari telur menjadi dewasa dalam waktu lebih singkat sehingga populasi nyamuk meningkat lebih cepat (3). Curah hujan adalah habitat ideal untuk bertelur, dan curah hujan tinggi menciptakan genangan air yang menjadi habitat ideal bagi nyamuk untuk bertelur.

Genangan air ini sering ditemukan di wadah-wadah terbuka terutama di lingkungan perkotaan. Kelembapan yang meningkat memperpanjang masa hidup nyamuk dewasa memungkinkan mereka untuk hidup lebih lama dan menyebarkan virus lebih luas. Fenomena cuaca ekstrem dapat mengganggu infrastruktur kesehatan sehingga fenomena cuaca ekstrem seperti banjir dapat mengganggu layanan kesehatan dan membuat penanganan kasus DBD menjadi sulit. Dampak cuaca ini akibat perubahan iklim dapat memicu wabah DBD yang lebih besar dan sulit dikendalikan (4).

Penyebab utama dari perubahan ini adalah aktivitas manusia terutama pembakaran bahan bakar fosil yang melepaskan gas rumah kaca seperti karbon dioksida dan metana ke atmosfer. Efek perubahan iklim ini sudah mulai dirasakan dengan peningkatan suhu global perubahan pola curah hujan, kebakaran hutan, banjir besar, kekeringan, badai, dan kualitas air (1). Dampak dari perubahan iklim sangat luas dan beragam termasuk pada kesehatan manusia. Perubahan iklim berdampak pada kesehatan dengan meningkatkan penyebaran wabah penyakit seperti demam berdarah, malaria, dan kolera saat curah hujan intensitas tinggi (5). Salah satu dampak yang paling signifikan adalah perubahan dalam

distribusi geografis dan musim penularan penyakit yang ditularkan oleh vektor seperti demam berdarah. Suhu yang lebih tinggi memperpendek siklus hidup nyamuk dan meningkatkan laju penularan virus oleh nyamuk *Aedes* (6).

Perubahan pola curah hujan dapat menciptakan genangan air yang ideal untuk perkembangbiakan. Selain itu fenomena cuaca ekstrem seperti banjir dan kekeringan dapat mengganggu tenaga kesehatan dan infrastruktur kesehatan sehingga mengurangi kapasitas untuk menyediakan cakupan kesehatan universal (7). Perubahan iklim memiliki dampak signifikan pada penyebaran penyakit demam berdarah dengue (DBD) karena pengaruh langsungnya terhadap nyamuk *Aedes aegypti* vektor utama penyakit ini.

Perubahan suhu curah hujan dan kelembapan berkontribusi pada peningkatan populasi nyamuk perluasan daerah endemik dan percepatan siklus replikasi virus. Suhu yang lebih tinggi memperpendek siklus hidup nyamuk mempercepat pertumbuhan larva dan meningkatkan kemampuan nyamuk untuk menularkan virus (8). Penelitian menunjukkan bahwa setiap kenaikan suhu rata-rata 1°C berpotensi mempercepat replikasi virus *dengue* di tubuh nyamuk serta meningkatkan *agresivitas* nyamuk dalam menggigit manusia (9). Selain itu suhu tinggi mendorong penyebaran *Aedes aegypti* ke daerah-daerah yang sebelumnya terlalu dingin bagi keberlangsungan hidupnya (10).

Curah hujan yang intens menciptakan genangan air yang ideal untuk tempat berkembang biak nyamuk. Dalam banyak kasus fenomena ini terjadi di wilayah perkotaan dengan sistem drainase buruk sehingga menjadi lokasi sempurna bagi nyamuk berkembang biak (10). Curah hujan yang tinggi juga dapat meningkatkan volume genangan air rumah tangga yang digunakan nyamuk untuk bertelur (11).

Fenomena cuaca ekstrem seperti banjir juga memperparah situasi, tidak hanya dengan memperluas habitat nyamuk, tetapi juga dengan menghancurkan infrastruktur kesehatan sehingga mengurangi akses ma syarakat terhadap layanan kesehatan (12). Dalam konteks perubahan iklim global nyamuk *Aedes albopictus* yang sebelumnya terbatas di daerah tropis kini mulai menyebar ke daerah subtropika dan bahkan zona temperate seperti Eropa Selatan meningkatkan risiko epidemi di wilayah baru (13).

Salah satu faktor iklim yang paling memengaruhi dinamika Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah curah hujan. Indonesia, khususnya wilayah Jawa Barat, memiliki curah hujan tinggi yang berdampak pada kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti.* Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa lonjakan kasus (DBD) umumnya terjadi 1-2 bulan setelah puncak musim hujan, seiring dengan meningkatnya genangan air yang menjadi tempat berkembangbiakan nyamuk.

Penelitian di Kota Bandung melaporkan rata-rata curah hujan bulanan mencapai 200-400 mm, dan lonjakan kasus (DBD) terjadi segera setelah musim puncak musim hujan.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana peran variabel-variabel iklim (suhu udara, curah hujan dan kelembapan) dalam mempercepat siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan kajian narative review ?
2. Apakah terdapat musim tertentu di wilayah Indonesia yang menunjukkan lonjakan insiden DBD berdasarkan kajian narative review ?

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengidentifikasi perkembangan penelitian yang telah dilakukan terkait peran variabel-variabel iklim (suhu udara, curah hujan dan kelembapan) dalam mempercepat siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* ?

2. Mengeksplorasi musim tertentu di wilayah Indonesia yang menunjukkan lonjakan insiden DBD ?

D. MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaat Terioritas
   Memberikan dasar kepada studi lebih lanjut tentang pola penyebaran penyakit berbasis vektor
2. Manfaat Praktis
   Menyediakan data pendukung dan literatur yang relevan untuk penelitian lebih lanjut khususnya terkait dampak perubahan iklim terhadap penyakit berbasis vektor.

BAB II TINJAUN PUSTAKA

A. Devinisi Perubahan Iklim

Perubahan iklim merujuk pada perubahan jangka panjang dalam kondisi cuaca rata-rata suatu wilayah yang dapat berlangsung dalam beberapa dekade hingga ribuan tahun. Fenomena ini dipicu oleh faktor alami seperti letusan gunung berapi aktivitas matahari hingga faktor antropogenik yang lebih dominan saat ini seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan emisi gas rumah kaca. Aktivitas manusia telah meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, menyebabkan efek pemanasan global dan perubahan pola iklim regional (15).

1. Dampak perubahan iklim

   Dampak perubahan iklim sangat luas dan mencakup berbagai sektor termasuk kesehatan, lingkungan, dan ekonomi. Beberapa dampak utama meliputi:

   a. Dampak pada kesehatan

      Perubahan iklim meningkatkan risiko penyebaran penyakit berbasis vektor seperti Demam Berdarah *dengue* (DBD).Studi di Indonesia menunjukkan bahwa curah hujan berkontribusi sebesar 84% terhadap peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD, sementara 16% lainnya dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan udara (14).

   b. Dampak terbesar adalah 84% terhadap peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD sementara 16% lainnya dipengaruhi oleh suhu. Perubahan pola curah hujan menyebabkan banjir yang sering terjadi, berdampak pada ketersediaan air bersih dan sanitasi. Selain itu suhu yang lebih tinggi meningkatkan kejadian kebakaran hutan yang berdampak pada keanekaragaman hayati dan emisi karbon (15).

c. Dampak ekonomi dari perubahan iklim berpengaruh terhadap ketahanan pangan, karena suhu yang meningkat dan perubahan pola hujan dapat mengurangi hasil panen (16).

Selain itu bencana alam yang lebih sering terjadi meningkatkan biaya rekonstruksi dan pemulihan bagi negara.

1. Variabel-variabel iklim yang berperan penting

Variabel-variabel iklim utama yang berperan dalam menentukan dampak perubahan iklim meliputi:

a. Suhu Udara**:** Suhu yang lebih tinggi meningkatkan laju penguapan dan memperburuk kekeringan serta mempercepat siklus hidup organisme penyebab penyakit seperti nyamuk (17).
b. Curah Hujan: Pola curah hujan yang tidak menentu dan ekstrem menciptakan genangan air yang ideal untuk berkembang biaknya vektor penyakit
c. Kelembapan Relatif: Kelembapan yang tinggi meningkatkan daya tahan mikroba patogen di lingkungan serta mempercepat penyebaran penyakit vektor (18).

Perubahan iklim merupakan perubahan pola cuaca dalam jangka waktu lama yang disebabkan oleh faktor alami dan aktivitas manusia. Aktivitas seperti pembakaran bahan bakar fosil deforestasi dan emisi gas rumah kaca mempercepat laju perubahan iklim. Menurut Rahman dkk perubahan iklim global telah menyebabkan peningkatan suhu permukaan perubahan pola curah hujan (14). Di Indonesia perubahan iklim semakin nyata terlihat dengan meningkatnya frekuensi hujan lebat, banjir, dan musim kemarau yang lebih panjang. Fenomena ini tidak hanya mempengaruhi sektor pertanian dan perekonomian tetapi juga berdampak pada pola penyebaran penyakit.

1. Suhu Udara

Nyamuk mampu bertahan hidup pada suhu yang rendah namun proses metabolisme nya menurun hingga terhenti bila suhu mencapai ambang kritis dan nyamuk juga mengalami perubahan pada suhu >35^{o}C. Perkembangan nyamuk akan terhenti total bila suhu <10^{o}C atau >40^{0}C.Suhu rerata optimum yang diperlukan untuk perkembangan nyamuk yaitu 25^{o}C - 27^{o}C-

Variabilitas iklim dapat berpengaruh terhadap kehidupan dan perkembang biakan vektor nyamuk salah satunya curah hujan (19). Curah hujan merupakan banyaknya air hujan yang turun pada waktu tertentu di suatu daerah (20). Curah hujan selama 10 tahun terakhir mempengaruhi insiden kejadian Demam Berdar *Dengue* DBD (21). Hasil penelitian Setiawan Dkk menunjukkan bahwa curah hujan berhubungan dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* DBD (p-value = 0.000).

Suatu daerah yang memiliki ketinggian berbeda memiliki suhu yang berbeda. Ketinggian tempat yang mengalami kenaikan 100 meter akan menghasilkan selisih suhu udara dengan tempat semula sebesar 0,5^{0}C. Jika terdapat perbedaan ketinggian yang cukup signifikan maka perbedaan suhu udara juga akan mempengaruhi pertumbuhan penyebaran nyamuk hingga pertumbuhan parasit dalam tubuh nyamuk.

Studi tentang pengaruh suhu terhadap kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) menunjukkan hasil yang menarik di beberapa wilayah. Penelitian yang dilakukan menemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di Kota Pekanbaru. Hal ini menunjukkan bahwa variabel suhu udara tidak secara langsung mempengaruhi tingkat kejadian penyakit DBD di wilayah tersebut.

Temuan serupa juga dilaporkan oleh Rahmah (2022) dalam penelitiannya di Majene di mana tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara suhu udara dengan kejadian DBD. Selain itu penelitian yang dilakukan (22) di Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa suhu tidak menunjukkan korelasi dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* DBD selama periode 2013 hingga 2022. Hasil ini mengidentifikasi bahwa meskipun suhu udara dapat mempengaruhi beberapa aspek dalam siklus hidup nyamuk pembawa DBD, seperti reproduksi dan siklus perkembangbiakan, dalam konteks epidemiologi DBD suhu mungkin bukan faktor dominan yang mempengaruhi tingkat kejadian penyakit tersebut di wilayah-wilayah.

Sedangkan nyamuk melangsungkan hidup pada suhu optimum 25 27^0C. Jika pada suhu yang lebih tinggi maka umur nyamuk akan lebih singkat. Semakin lama nyamuk bertahan hidup berdampak pada semakin banyak waktu yang dapat digunakan plasmodium untuk menyelesaikan masa inkubasi ekstrinsiknya dari gametosit sampai sporozoit di kelenjar liur.

2. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor penentu dalam timbulnya tempat perindukan nyamuk. Hujan yang turun dapat menimbulkan genangan air, sehingga akan menyebabkan munculnya tempat perindukan nyamuk. Munculnya tempat perindukan ini juga disebabkan oleh manusia di mana membuat jejak-jejak kaki di tanah maupun membuat lubang di jalan dapat menghasilkan tempat perindukan nyamuk jika hujan turun (23). Pengaruh hujan terhadap perkembangan nyamuk berbeda-beda; hal ini bergantung pada banyaknya hujan dan keadaan fisik daerah. Frekuensi hujan yang tinggi dapat mengakibatkan banjir sementara rendahnya curah hujan dapat menyebabkan

kekeringan. Hal ini mengakibatkan berpindahnya tempat perkembangbiakan nyamuk secara terus menerus atau temporer; dengan demikian perkembangan biakan nyamuk akan berkurang. Tetapi keadaan ini akan kembali normal jika daerah atau tempat tersebut mengalami pemulihan setalah banjir atau kekeringan. Curah hujan yang cukup dalam waktu yang lama dapat memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembang biak (24).

Pengaruh curah hujan terhadap penyebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan isu penting dalam epidemiologi karena curah hujan dapat mempengaruhi kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* vektor utama penyakit DBD. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan genangan air di berbagai tempat seperti banjir, kolam, atau bekas air hujan yang tergenang. Tempat-tempat ini seringkali menjadi sarang ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertelur dan berkembang biak. Dengan demikian curah hujan yang cukup dapat meningkatkan populasi nyamuk pembawa virus DBD (25).

3. Kelembapan udara

Kelembapan udara memainkan peran penting dalam penyebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD) melalui beberapa mekanisme yang mempengaruhi siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* vektor utama penyakit ini. Pertama kelembapan yang tinggi dapat memperpanjang masa hidup telur nyamuk serta mempercepat perkembangan larva menjadi nyamuk dewasa. Hal ini berarti kondisi yang lebih lembap mendukung perkembang biakan nyamuk secara lebih efektif meningkatkan populasi nyamuk pembawa virus DBD (26). Selain itu kelembapan yang tinggi juga dapat mempengaruhi perilaku nyamuk dalam mencari tempat

bertelur yang sesuai seperti genangan air yang seringkali ditemukan di lingkungan perkotaan kondisi ini menjadi lebih kompleks dengan variabilitas geografis (14).

Nyamuk memiliki spirakel, yaitu lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk yang terbuka lebar setiap saat tanpa pengaturan (27). Hal ini menyebabkan nyamuk mengalami penurunan kemampuan bertahan hidup pada keadaan kering karena mengeringnya cairan tubuh yang diakibatkan oleh penguapan dari dalam tubuh nyamuk lewat spirakel. Selain itu nyamuk akan berumur pendek pada kelembapan kurang dari 60% sehingga menyebabkan tidak terdapat waktu yang cukup untuk memenuhi siklus perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Nyamuk di wilayah tertentu akan keluar rumah pada siang hari untuk mencari tempat lembab dan basah (kelembapan tinggi) sebagai tempat beristirahat (27).

4. Kecepatan Angin

Kecepatan angin sangat berpengaruh pada jarak terbang nyamuk. Pada kecepatan angin antara 11–14 m/s dapat menghalangi aktivitas terbang nyamuk. Kecepatan angin yang rendah dapat memperluas daya jangkauan nyamuk sehingga potensi kontak manusia dengan nyamuk lebih besar. Selain itu angin juga mempengaruhi penguapan air dan suhu udara (28). Suhu nyamuk ada beberapa fraksi satu derajat lebih tinggi dari suhu ruangan bila udara tenang sedangkan jika berangin keadaan evaporasi dan konveksi baik maka suhu tubuh nyamuk turun beberapa fraksi satu derajat lebih rendah dari suhu lingkungan.

B. Kajian Pustaka Tentang Dinamika Insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus demam berdarah dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti.* Penyebaran nyamuk ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan arus. Demam Berdarah *Dengue* adalah penyakit tropis yang disebabkan oleh virus demam berdarah dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (29). Menurut penelitian Haryati dan Prasetyo kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kelembaban, curah hujan dan suhu. Kondisi iklim yang hangat dan lembapan sangat ideal untuk perkembangan nyamuk ini sehingga meningkatkan (29).

1. Tren kasus DBD

   Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia menunjukkan pola fluktuatif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti iklim kepadatan penduduk pola perilaku masyarakat serta efektivitas program pengendalian. Pada tahun 2022 kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) mengalami gangguan dengan total sekitar 143.000 kasus dan angka kematian serta. Peningkatan ini dipengaruhi oleh curah hujan tinggi yang menciptakan banyak genangan udara, namun, memasuki tahun 2023 kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) secara nasional mengalami (30).

   Faktor lain yang mempengaruhi tren kasus adalah resistensi nyamuk terhadap insektisida dan konsistensi dalam upaya pengendalian berbasis komunitas. Dengan memahami tren ini pendekatan pengendalian yang lebih terintegrasi seperti kombinasi metode lingkungan biologi dan

pendidikan masyarakat perlu terus diperkuat untuk menekan angka kejadian. Berikut trens kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dalam grafik 1 berikut:



***Sumber: Kementrian Kesehatan RI,* WHO*, dan BPS (*2020-2024)**

a. Secara keseluruhan grafik menunjukkan adanya peningkatan jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) secara bertahap dari tahun ke tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa ancaman penyakit ini semakin serius seiring dengan beberapa faktor seperti:
   Perubahan iklim yang memperpanjang musim penghujan dan urbanisasi yang memperluas habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dan elemahan dalam sistem pencegahan dan pengendalian di beberapa daerah.
b. Fluktuasi tahunan. Musim hujan yang lebih panjang atau curah hujan yang intens Perubahan dalam pola suhu udara yang mempercepat siklus hidup nyamuk vektor. Penurunan upaya pengendalian penyakit seperti program fogging dan pemberantasan sarang nyamuk.
c. Puncak kasus pada tahun-tahun tertentu
   beberapa puncak terlihat jelas seperti pada tahun 2015 dan 2020 di mana lonjakan kasus mencapai

lebih dari 50.000. Periode ini bisa dikaitkan dengan faktor cuaca ekstrem dan minimnya upaya mitigasi yang konsisten. Peristiwa banjir besar di beberapa wilayah Indonesia juga berkontribusi pada peningkatan genangan air sebagai tempat berkembang biak nyamuk.

d. Proyeksi tahun-tahun mendatang
   Tren yang terus meningkat hingga 2024 menunjukkan perlunya langkah-langkah adaptasi dan mitigasi perubahan iklim serta perbaikan infrastruktur kesehatan. Jika tren ini tidak diantisipasi kasus (DBD) dapat terus meningkat.
e. Musim dan Cuaca
   Kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) biasanya meningkat selama musim hujan. Hal ini disebabkan oleh terkumpulnya air yang menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypt* vektor utama penyebaran (DBD).
f. Faktor Geografis
   Wilayah tropis seperti Indonesia memiliki risiko lebih tinggi karena iklim yang mendukung populasinya
g. Pemanasan global mempengaruhi siklus hidup nyamuk dan memperlemah efektivitas pencegahan dan pengendalian upaya pemerintah dan masyarakat dalam pengendalian vektor.

2. Melalui nyamuk *Aedes aegypti* yang terinfeksi virus *dengue*

   Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama (primary vector), sedangkan *Aedes albopictus* juga dapat menyebabkan demam berdarah dengue yang ada di seluruh wilayah di Indonesia, yang mempunyai resiko terjangkit penyakit (31). Pada siklus hidupnya nyamuk *Aedes aegypti* melewati 4 stadium, yaitu telur,

larva, pupa dan dewasa.Tempat perindukan nyamuk ini terdapat di tempat lembab, baik di dalam maupun di luar rumah, terutama pada saat curah hujan tinggi (31).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina yang terinfeksi virus *dengue* ketika menggigit manusia yang sedang mengalami viremia yaitu kondisi di mana virus dengue berada dalam darah. Darah yang terinfeksi virus ini masuk ke seluruh pencernaan nyamuk dan memulai proses infeksi. Perkembangan virus dalam tubuh nyamuk yang bereplikasi di mulai dari usus tengah (midgut) lalu menyebar ke jaringan tubuh lainnya termasuk kelenjer ludah. Proses ini memerlukan waktu inkubasi ekstrinsik sekitar 8-12 hari tergantung pada faktor eksternal seperti suhu lingkungan.

3. Perubahan iklim memperluas jangkauan geografis nyamuk *Aedes*

Peningkatan suhu global dengan suhu rata-rata Bumi yang lebih hangat daerah-daerah yang sebelumnya terlalu dingin untuk mendukung siklus hidup nyamuk *Aedes* kini menjadi lebih cocok. Ini menyebabkan nyamuk dapat berkembang biak di wilayah yang lebih luas termasuk daerah dataran tinggi atau lintang yang lebih jauh dari khatulistiwa. Perubahan pola curah hujan ekstrem dapat menciptakan genangan air yang menjadi tempat ideal bagi nyamuk untuk bertelur. Di sisi lain daerah yang sebelumnya kering namun mulai mendapatkan curah hujan yang cukup juga menjadi habitat baru bagi nyamuk. Adaptasi nyamuk *Aedes* memiliki kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang berubah. Ketika iklim menghangat nyamuk dapat bermigrasi dan menetap ditempat-tempat baru

yang mendukung pertumbuhan mereka. Dampak pada penyebaran penyakit dengan meluasnya jangkauan geografis nyamuk risiko penyebaran penyakit seperti (DBD) menjadi lebih tinggi bahkan di daerah yang sebelumnya tidak terpengaruh.

C. Epidemiologi Penyakit DBD

Pada tahun 1952 di Manila, Filipina ditemukan infeksi virus *dengue* dengan manifestasi klinis berat yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD) yang kemudian menyebar ke negara lain seperti Thailand, Vietnam dan Malaysia. Di Indonesia seperti yang dilaporkan oleh David Bylon, seorang dokter berkebangsaan Belanda infeksi virus *dengue* telah ada sejak abad ke-18.

Saat itu dikenal dengan demam lima hari atau kadang-kadang disebut demam sendi. Namun baru dilaporkan sebagai kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada tahun 1968 setelah munculnya kasus di Surabaya dan Jakarta sebanyak 58 kasus dengan jumlah kematian yang sangat tinggi yaitu mencapai 24 orang 16 Selama kurun waktu 35 tahun telah terjadi peningkatan yang sangat pesat baik dari jumlah penderita maupun wilayah penyebaran penyakit. Hingga akhir tahun 2005, (DBD) dilaporkan ditemukan di seluruh wilayah Indonesia dan 35 Kabupaten/Kota telah melaporkan adanya kejadian luar biasa (KLB)16.

Unsur-unsur yang mempengaruhi adalah suhu, kelembapan dan curah hujan. Transmisi (DBD) memiliki suhu ideal antara 21,6-32,9^{o}C dan tingkat kelembapan sekitar 79$^{\%}$. Pengaruh lainnya terjadi pada virus yang meningkat saat peralihan musim akibat curah hujan dan suhu udara yang tinggi (32). DBD adalah penyakit yang ditularkan kepada manusia melalui virus *dengue* yang dibawa oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. Virus *dengue* ini

dapat ditemukan di daerah tropis terutama di wilayah perkotaan di seluruh dunia. Indonesia memiliki iklim tropis sehingga, sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan maupun hewan.

D. Etiologi Penyakit DBD

Penyebab dari penyakit demam berdarah adalah virus yang dinamakan *dengue*,yang termaksud dalam kelompok B.Arthropod Borne (Arboviroses), yang biasa dianggap sebagai bagian dari genus flavivirus, famili,Flaviviridae,dan memiliki 4 jenis serotipe yaitu DEN-1,DEN-2,DEN-3,DEN-4. Infeksi salah satu serotipe ini dapat memberikan kekebalan atau antibodi terhadap serotipe tersebut namun kekebalan yang terbentuk terhadap serotipe yang lain kurang dibandingkan dengan serotipe sebelumnya. Faktor yang mempengaruhi demam berdarah antara lain

a. Pelayanan kesehatan

   Dalam memberikan pelayanan kesehatan sangat menentukan derajat kersehatan bagi masyarakat karena dengan adanya fasilitas kesehatan yang memadai membantu dalam memulihkan pelayanan kesehatan melakukan pencegahan terhadap penyakit melakukan asuhan keperawatan dan pengobatan serta membantu masyarakat saat membutuhkan pelayanan kesehatan. Fasilitas kesehatan yang tersedia dan memadai dapat dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu lokasi terjangkau atau tidaknya fasilitas tersebut dan ada beberapa faktor pelayanan kesehatan lainnya antara lain:

b. Faktor perilaku

   Perilaku merupakan bagian terpenting dalam menentukan aktifitas seseorang dalam meningkatkan kualitas hidup di mana masyarakat berperan aktif dalam menjaga kesehatan dengan meningkatkan budaya hidup bersih dan sehat

sehingga masyarakat mampu membentuk tindakan yang memberikan kebaikan bagi individu dan masyarakat.

E. Cara Penularan

Penyakit (DBD) menjadi hal yang menakutkan karena penularannya yang dapat berlangsung dengan bertambahnya faktor perubahan iklim. Virus *dengue* juga diyakini dapat berkembang biak dengan leluasa karena sensitivitas virus tersebut sangat tinggi terhadap kecepatan penularan di dalam suatu wilayah. Bahkan dalam waktu singkat jumlah orang yang terjangkit demam berdarah *dengue* dapat mencapai puluhan juta yang terinfeksi. Dalam dinamika penyakit menular, Jhon Gordon mengemukakan bahwa ada tiga faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD, yaitu:

a. Induk semang (inang) pada penyakit (DBD) adalah manusia yang tertular dari penyakit demam berdarah, biasanya ini mengakibatkan meningkatnya kejadia demam berdarah.
b. Penyebab penyakit ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang menggigit untuk menularkan virus *dengue*.
c. Semua faktor dari luar individu yang dapat menyebabkan timbulnya kontak terjangkitnya penyakit (DBD) dalam hal ini adalah lingkungan. Contoh tempat potensial tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai tersangka dalam menularkan penyakit (DBD) adalah tempat yang bisa berfungsi sebagai penampungan air seperti bak mandi, bak wc, ember dan tempat penampungan air buangan, seperti lemari es,vas bunga, tempat minum burung, serta tempat yang bisa menampung air tetapi tidak memiliki hubungan dengan tanah seperti kaleng yang tidak terpakai dan ban yang tidak terpakai lagi.

DBD ditularkan oleh nyamuk betina *Aedes aegypti* atau nyamuk *Aedes albopictus* betina, di mana nyamuk tersebut akan mencari darah dengan menghisap dan menggigit manusia yang akhirnya membuat orang tersebut terkena virus *dengue.* Nyamuk akan bertindak sebagai perantara dalam penularan karena virus tersebut mampu berkembang biak dan menyebar ke seluruh tubuh nyamuk, terutam di kelenjar liur nyamuk. Jika nyamuk betina tersebut menggigit orang yang tidak sakit maka nyamuk tersebut akan mengeluarkan air liurnya untuk memindahkan virus kepada orang yang tidak sakit.

F. Siklus Hidup Nyamuk

Siklus hidup dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah metamorfosis sempurna.Mulai dari stadium telur stadium larva, dan stadium pupa kemudian menjadi stadium nyamuk dewasa. Dalam satu siklus hidupnya nyamuk *Aedes* memiliki dua tempat untuk hidup dengan karakteristik yang berbeda yaitu wilayah perairan pada fase larva dan pupa serta wilayah terestrial pada fase dewasa (30). Saat akan bertelur nyamuk *Aedes* akan memilih tempat dengan kondisi yang sesuai antara lain ketersediaan makanan suhu, sumber air, kelembapan, bahan, warna, serta kadar amonia.

Telur nyamuk menetas dengan waktu kurang lebih 2 hari, fase larva berlangsung 6-8 hari dan fase pupa. Seekor nyamuk betina dapat menghasilkan ± 10 -100 butir dalam sekali bertelur.Ukuran panjang telur nyamuk kurang dari 1 mm, berat 0,0113 mg dan berbentuk oval.Warna telur ketika awal diletakkan pada permukaan air berwarna putih pada menit ke 15, warna telur berubah menjadi abu-abu dan setelah 40 menit menjadi hitam. Perubahan warna pada telur terjadi karena adanya lapisan endokorion. Lapisan ini berguna

sebagai pelindung telur yang berubah dari lunak menjadi keras dan gelap serta kadang menjadi impermeable (30).

Telur nyamuk dapat bertahan dan menetas menjadi larva apabila berada di tempat yang lembab maupun berada pada permukaan air. Jumlah telur yang ditetaskan nyamuk betina berbeda-beda mulai dari empat puluh hingga ratusan. Setelah melewati masa inkubasi selama 12 jam hingga beberapa hari telur berkembang menjadi larva. Pada segmen perkembangan larva nyamuk mengalami empat tahap perkembangan atau disebut instar. Fase larva merupakan fase di mana nyamuk bertumbuh dengan cepat larva makan secara terus menerus dan pada tahap ini kulit yang keras maupun rapuh akan mudah pecah sehingga pada fase ini menjadi fase perkembangan nyamuk yang mengalami pergantian kulit pertama (35).

Ukuran larva berkembang dari instar pertama sampai instar keempat yaitu 8-15 mm. Larva yang memasuki hari kelima mencapai instar keempat kemudian larva akan menjadi pupa dan mengalami masa dorman. Nyamuk terbang dan berpindah tempat untuk mencari makanan.Sumber energi nyamuk jantan dewasa adalah gula dari nektar sedangkan nyamuk betina dewasa memerlukan darah sebagai sumber energi perkembangan telurnya. Total waktu yang diperlukan nyamuk untuk pertumbuhannya dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa kurang lebih satu hingga dua minggu.

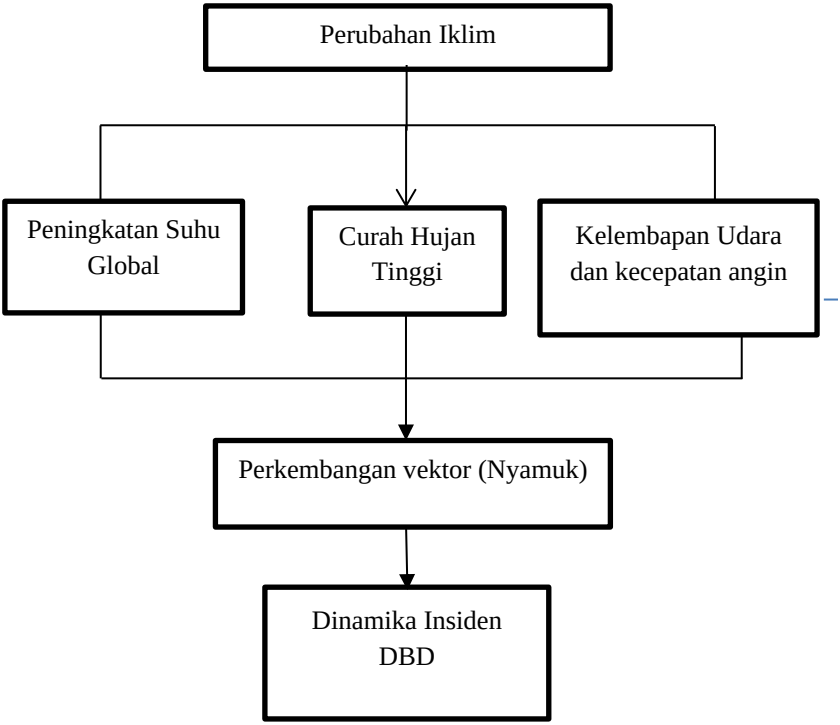
G. Upaya Pencegahan

Pepatah berbunyi “Lebih baik mencegah dari pada mengobati”.Hal demikian juga berlaku dalam upaya pencegahan penyakit DBD di Indonesia. Mengingat DBD belum tertuntaskan di Indonesia pemerintah telah mencanangkan sejumlah program pencegahan DBD

dengan memberdayakan masyarakat yang disusun dalam kerangka program P2DBD (Pengendalian Penyakit Demam Berdarah *Dengue*).

Salah satu program di dalamnya adalah PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk). Untuk mendukung program tersebut pemerintah telah memperkenalkan sebuah metode komunikasi atau penyampaian informasi yang menitikberatkan perubahan perilaku berlandaskan kearifan sosial budaya setempat, yaitu metode Communication for Behavioral Impact (COMBI) atau pomunikasi perubahan perilaku (KPP). Pengendalian secara fisik adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi menghilangkan habitat perkembang biakan dan populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* secara fisik dan mekanik. Beberapa contohnya adalah modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, pembersihan lumut, penanaman bakau, pengeringan, pengaliran, drainase) pemasangan kelambu saat tidur mengenakan baju lengan panjang, menggunakan hewan sebagai umpan vektor nyamuk. Selain itu dapat juga dilakukan pengendalian dengan pemasangan kawat kasa (kawat nyamuk).

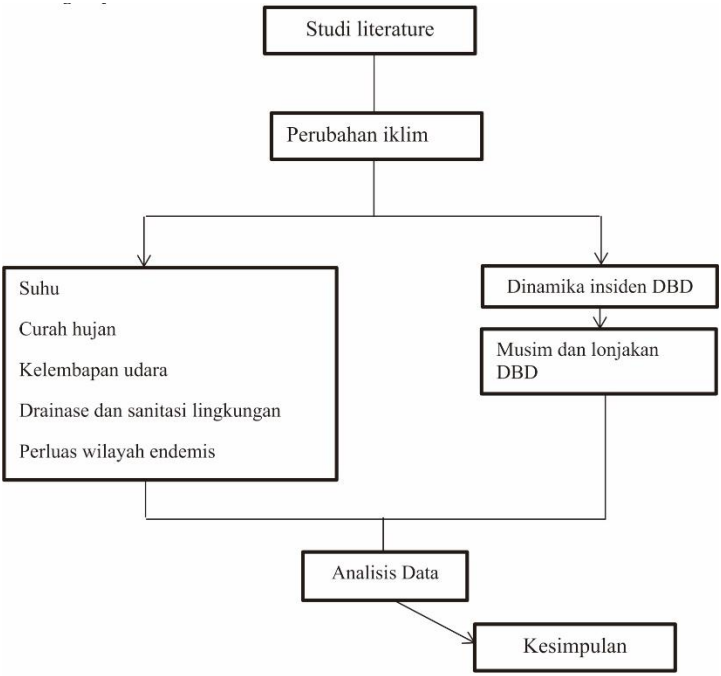
H. Kerangka teori



Gambar 1 Kerangka Teori

Sumber: (*Permenkes Kesehatan Masyarakat*, WHO (2024)

Kerangka pikir



Gambar 2 kerangka Berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* yang bersifat kualitatif. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan, mengevaluasi secara kritis, mengintegrasikan dan menyajikan temuan dari berbagai studi yang diteliti yang relevan dengan topik yang diteliti, yaitu hubungan antara perubahan iklim dan insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

Systematic Literature Review (SLR) adalah pendekatan yang dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa semua penelitian yang relevan dalam suatu bidang telah dikaji secara menyeluruh dan objektif. *SLR* juga memungkinkan penelitian untuk mengidentifikasi pola atau tren dalam penelitian sebelumnya serta menemukan kesenjangan penelitian yang dapat dijadikan landasan penelitian lebih lanjut.

Metode *Systematic Literature Review (SLR*) dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan data dari *literature* ilmiah nasional dan internasional yang tersedia secara daring melalui *Google Scholar, ScienceDirect, ,Proquest.* Setelah pengumpulan data dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan ekslusi guna memastikan bahwa hanya artikel yang relevan dan valid yang digunakan dalam analisis.

Selain itu penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif dan meta-analisis untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan. Meta-analisis digunakan untuk mengidentifikasi pola atau tren studi sebelumnya sedangkan analisis deskriptif dilakukan untuk menginterpretasikan temuan penelitian dengan pendekatan kualitatif. Dengan metode ini penelitian dapat menyajikan pemahaman yang lebih mendalam

terkait bagaimana perubahan iklim memengaruhi insiden DBD

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan yang mengumpulkan data sekunder yaitu jurnal dan artikel ilmiah yang telah dipublikasikan. Data diperoleh dari berbagai sumber terpercaya yang tersedia secara daring

a. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2025 hingga April
b. Sumber data yang digunakan berasal dari jurnal nasional dan internasional dalam rentang waktu 2020-2024 untuk memastikan informasi yang diperoleh masih relevan dan terkini.

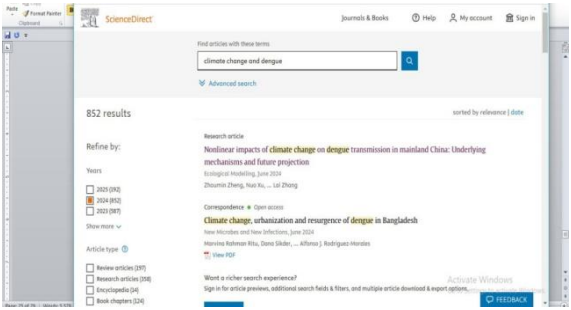
C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan dalam studi ini adalah aplikasi pencarian literature ilmiah berbasis daring yaitu *Google Scholar*, *Sciencedirect*, dan *Proquest.* Ketiga database tersebut dipilih karena memiliki reputasi internasional dan menyediakan akses terhadap artikel jurnal, laporan penelitian, serta publikasi ilmiah lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Instrumen pencarian ini mampu mengakses dan mengelola metadata publikasi secara sistematis sehingga memudahkan penelitian dalam melakukan identifikasi, seleksi, dan analisis literatur sesuai dengan kriteria penelitian.

Selain itu, penulis juga menggunakan *ChaGPT* dalam tahap formulasi kata kunci (keyword) untuk memastikan pencarian literature lebih teratah dan komprehansif. Kata kunci utama yang digunakan antara lain.”perubahan iklim dan Demam Berdarah *Dengue* (DBD).” Serta”musim dan lonjakan kasus (DBD).

a. Variabel perubahan iklim kaitannya dengan deman (DBD)

b. Musim kaitannya dengan lonjakan kasus (DBD) Adapun tampilan layer *sciencedirect* tersebut dibawah ini



Gambar 2 Tampilan *ScienceDirect*

D. Sampel Dan Populasi

1. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh jurnal dan artikel ilmiah yang membahas hubungan antara perubahan iklim dan insiden DBD. Populasi penelitian ini berasal dari berbagai sumber database ilmiah yang kredibel seperti *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *Proquest.* Rentang populasi penelitian ini mencakup artikel yang diterbitkan dalam periode 2020-2024 agar data relevan. Populasi ini juga mencakup penelitian dari berbagai wilayah termaksud Indonesia dan negara lain yang mengalami dampak perubahan iklim terhadap insiden DBD.

Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah 1.255 artikel ilmiah.

Rinciannya sebagai berikut:

Sumber database	Jumlah artikel awal
Proquest	1.186
Google Scholar	33
ScienceDirect	36
Total	1.255

Angka 1.255 ini adalah total artikel yang terkumpul pada tahap awal pencarian *literature* sebelum diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi jadi:

Populasi = 1.255 artikel

2. Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang secara nyata diteliti dan ditarik kesimpulan. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel secara non-random sampling dengan teknik purposive sampling. Yang ditekankan untuk menjadi sampel adalah karena adanya pertimbangan karakteristik atau ciri-ciri tertentu. Sampling digunakan ketika seorang peneliti ingin menargetkan individu dengan karakteristik tertentu dalam suatu penelitian. Dalam penilitian ini sampel diambil berdasarkan karakteristik populasi yang telah disebutkan dalam kriteria inklusi dan ekslusi dalam penelitian ini:

1. Kriteria Inklusi
    a. Artikel yang membahas hubungan perubahan iklim dan insiden demam berdarah DBD baik dalam skala nasional maupun internasional .
    b. Artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu 2020-2024 agar data tetap terbaru dan relevan. Artikel yang menggunakan metode penelitian yang valid seperti studi kasus
    c. Bersumber dari jurnal ilmiah bereputasi merupakan artikel harus berasal dari jurnal nasional dan internasional yang telah melaluai peer-review. Sumber artikel harus dari database ilmiah terpercaya seperti: *Google Scholar, ScienceDirect, Proquest*
    d. Tersedia dalam teks lengkap (Full-Text) yang hanya artikel dengan teks lengkap yang akan digunakan untuk memastikan bahwa penelitian dapat menganalisi metode hasil dan diskusi dengan detail
    e. Ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris
2. Kriteria Eksklusi

    Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah jurnal yang di bawah tahun 2020 dan sampel dalam peneitian ini disaring berdasarkan kata kunci yang sudah ditetapkan oleh penulis berdasarkan publikasi di jurnal nasional dan internasional serta pada data base, *Proquest*, *Google Shcolar*, dan *ScienceDireat.*
    a. Artikel yang tidak menggunakan metode penelitian valid (misalnya hanya opini dan editorial tanpa data ilmiah).
    b. Artikel yang tidak relevan dengan penelitian seperti artikel yang membahas penyakit lain

atau aspek perubahan iklim yang tidak berkaitan langsung dengan DBD.

c. Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2020 karena informasi yang disajikan mungkin sudah tidak relevan dengan perkembagan terbaru terkait perubahan iklim dan insiden DBD.
d. Artikel ditulis dalam bahasa selain Indonesia /Inggris
e. Artikel tidak tersedia dalam bentuk full-text

Rekapilitasi Jumlah Artikel Berdasarkan Tahapan Seleksi

Tahapan seleksi	Jumlah artikel
Hasil pencarian awal (semua database)	1.255
Setelah eksklusi duplikat & abstrak tidak lengkap	120
Setelah seleksi topik dan outcome	109
Setelah seleksi bahasa (Indonesia dan Inggris)	45
Artikel akhir yang dipakai dalam studi (sampel final)	25

1. **Tahap Identifikasi Awal**

   Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian literatur menggunakan tiga database utama, yaitu *ProQuest, Google Scholar, dan ScienceDirect*. Pencarian dilakukan dengan kata kunci yang telah ditentukan, sehingga diperoleh total 1.255 artikel *(ProQuest* = 1.186, *Google Scholar* = 33, *ScienceDirec*t = 36).

   Dasar**:** semua artikel hasil pencarian tanpa penyaringan.

2. **Tahap Screening (Duplikat & Abstrak Tidak Lengkap)**

   Artikel yang teridentifikasi sebagai duplikasi, serta artikel yang tidak memiliki abstrak lengkap, dikeluarkan. Setelah penyaringan ini, artikel yang tersisa adalah 120 artikel, sedangkan sekitar 1.105 artikel dieksklusi.

   Dasar**:** kriteria eksklusi (duplikasi dan abstrak tidak lengkap).

3. **Tahap Seleksi Berdasarkan Topik & Outcome**

   Pada tahap ini, dilakukan telaah mendalam terhadap artikel yang tersisa. Artikel hanya dipertahankan apabila topik penelitian relevan dengan hubungan perubahan iklim dan insiden DBD, serta outcome penelitian jelas. Dari tahap ini, tersisa 109 artikel, sementara 11 artikel dikeluarkan karena tidak relevan.

   Dasar**:** kriteria inklusi (relevansi topik dan outcome).

4. **Tahap Seleksi Bahasa**

   Artikel yang dipertahankan hanyalah artikel yang ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Dari proses ini, tersisa 45 artikel, sedangkan 64 artikel dieksklusi karena menggunakan bahasa lain.

   Dasar**:** kriteria inklusi (bahasa Indonesia/Inggris).

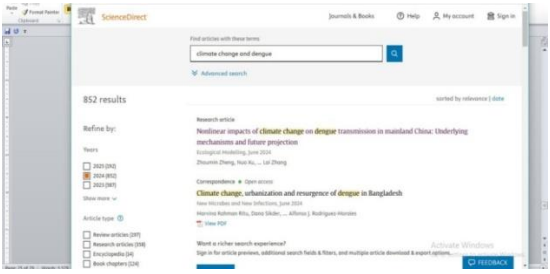
5. **Tahap Seleksi Full-Text (Eligibility & Included Studies)**

   Dari artikel yang tersisa, peneliti hanya memasukkan artikel yang memiliki akses full-text dan memenuhi kriteria kualitas metodologis. Hasil akhir dari seleksi ini adalah 25 artikel, sedangkan 20 artikel dikeluarkan.

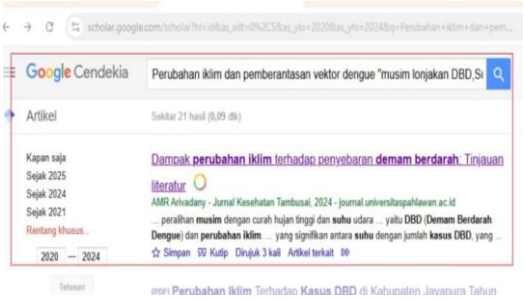
   Dasar**:** kriteria inklusi (tersedia full-text dan metodologi valid).

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

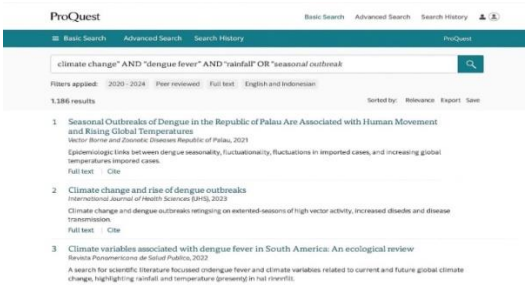
Jenis data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari proses hasil penyaringan yang mengabungkan semua sumber yang berhubungan dengan topik. Hanya artikel yang teks lengkap yang memenuhin kriteria bahasa (Inggris atau Indonesia) dan mengandung kata kunci perubahan iklim dan dinamika insiden DBD



Gambar 3 Tampilan Layar Pada *ScienceDirect* Pencarian Artikel



Gambar 4 Tampilan Layar Pada *Google Sclora* Pencarian Artikel



Gambar 6 Tampilan Layar Pada *Proquest* Pencarian Artikel

F. Teknik Analisis Data

Dalam konteks analisis data menggunakan, *Proquest*, *Google Scholar*, *ScienceDirect* dalam penelitian *literature*, terdapat beberapa teknik yang dapat dilakukan dalam teknik analisis data, adalah melalui

a. Meta-Analisis: berupa pengumpulan dan analisis data dari beberapa studi sebelumnya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih luas tentang topik tertentu memungkinkan identifikasi pola atau tren yang signifikan.
b. Analisis kualitatif: melibatkan pendekatan interpretatif untuk menganalisis teks publikasi

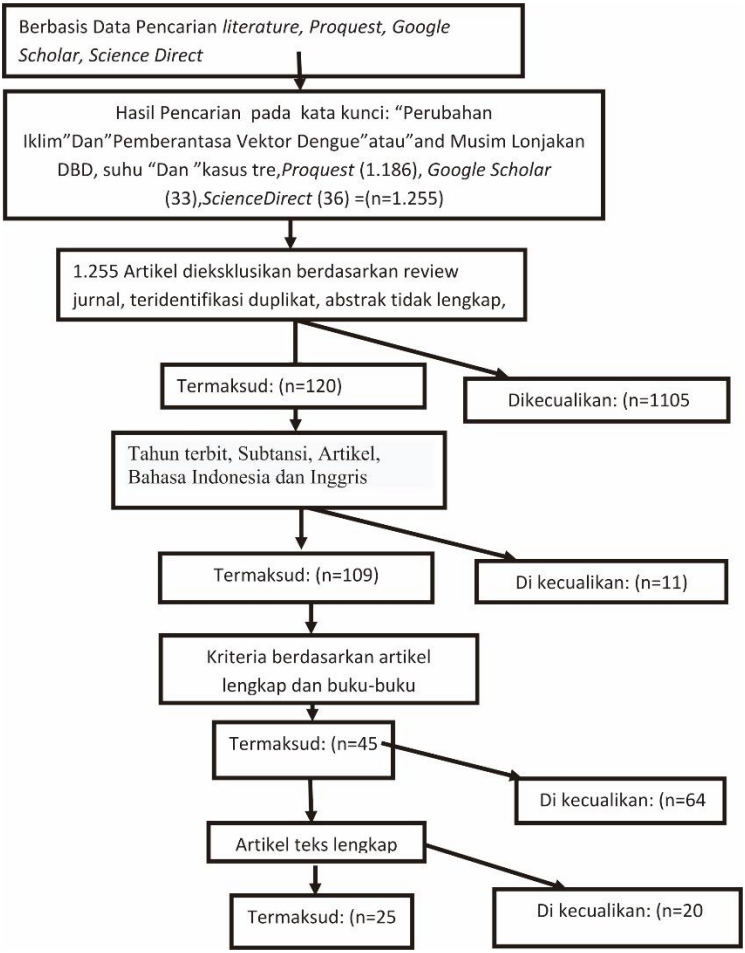
ilmiah untuk memahami makna interpretasi, dan implikasi dari temuan penelitian. Dengan menggunakan teknik analisis kualitatif penelitin ini dapat melakukan analisis yang komprehensif tentang *literature* ilmiah yang relevan.

G. Penulisan Hasil Studi Literatur

Hasil analisis tersebut akan ditindak lanjuti dengan IMRAD (*Introduction, Method, Result and Discussion*) sehingga diketahui perubahan iklim DBD dan dinamika insiden DBD. Pembatasan masalah dilakukan agar masalah yang diteliti terfokus dan tidak meluas.Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini:

1. *Systematic Review* hanya berfokus pada perubahan iklim DBD dan dinamika insiden DBD di mana dapat diketahui suatu perubahan iklim yang menyebabkan penyakit DBD di dunia atau pencegahan suatu vaktor yang dapat kita lakukan mengenai pengendalian suatu vektor dan pengurangan populasi.
2. Artikel jurnal yang digunakan dalam *Systematic Review* pada penelitian ini dibatasi berdasarkan tahun publikasi, yaitu dari 2020-2024.Pencarian artikel menggunakan aplikasi, *Proquest, Google Scholar,ScinceDirect.*
3. *Systematic Review* menggunakan metode prisma berikut penca

Prisma Metode



Gambar 7 *Prisma Metode*

Berikut merupakan penjelasan mengenai Prisma Metode:

1. Basis Data Pencarian *literature*
   Penelitian ini dimulai dengan pencarian literatur dari beberapa basis data yaitu: *Proquest, Google Scholar, dan ScienceDirect.* dengan kata kunci seperti perubahan iklim"Pemberantasan Vektor *Dengue*", Musim Lonjakan DBD", Suhu dan Kasus DBD"
2. Hasil Pencarian
   a. *Google Scholar:* 33
   b. *Proquest:*1.186
   c. *SciensceDirect* : 36
   d. Total artikel awal = 1.255
3. Deklasifikasi Berdasarkan Review Jurnal
   Pada tahap ini artikel yang terientifikasi sebagai duplikasi berasal dari jurnal yang tidak sesuai atau memiliki abstrak tidak lengkap diekslusikan
   a. Artikel yang dikecualikan :1105
   b. Artikel yang termaksud :120
4. Penyaringan Berdasarkan Kriteria Inklusi ,Outcome, dan Jenis Studi:
   Artikel disaring berdasarkan relevansi dengan intervensi, outcome, dan jenis studi sesuai
   a. Artikel yang terrmaksud :109
   b. Artikel yang dikecualikan :11
5. Penyaringan Berdasarkan Bahasa Inggris
   a. Artikel yang termaksud :45
   b. Artikel yang dikecualikan :64
6. Penyaringan Artikel Teks Lengkap
   Dari artikel yang terisisa dilakukan penyaringan untuk memastikan bahwa hanya artikel dengan teks lengkap yang disertakan
   a. Artikel yang termaksud :25
   b. Artikel yang dikecualikan :20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* dengan pendekatan PRISMA untuk menyeleksi artikel yang relevan. Artikel diperoleh dari tiga database utama yaitu *ProQuest, Google Scholar*, dan *ScienceDirect.* Proses seleksi dilakukan melalui lima tahapan, yaitu: identifikasi awal, penyaringan duplikat dan abstrak tidak lengkap, seleksi berdasarkan fokus studi (inovasi, intervensi, outcome, dan jenis studi), seleksi bahasa (Bahasa Indonesia dan Inggris), serta ketersediaan teks lengkap. Berikut ini adalah tabel penyaringan artikel dari ketiga database:

Tabel 1 Data Base Jurnal Dan Penyaringan Artikel

Database	Jumlah Artikel	Setelah Review Jurnal(Duplikat/Abstrak Tidak Lengkap	Setelah Seleksi Inovasi,Intervensi,Outcome,Jenis Studi	Setelah Disaring Bahasa Inggris	Artikel Yang Dipilih (Final)
Proquest	1.186	52	45	36	10
Google Scholar	33	30	28	26	8
ScienceDirect	36	38	36	30	7
Total	1.255	120	109	92	25

Tabel 2 Pengelompokan Artikel Menurut Jenis Jurnal

Jenis jurnal	Tahun	Jumlah	Judul Artikel/ Penulis
Journal kolegiun epidemilogi	2022	1	Analisis risiko penyebaran DBD akibat perubahan Iklim" – Hendra Rohman dan Asmi Rizal
Journal ilmu kesehatan masyarakat	2021	1	Hubungan perubahan iklim dengan kejadian DBD" – Rojali dan Indah Restiaty
Journal lppm-unbaja	2021	1	Evaluasi pencegahan DBD berbasis masyarakat –Aldi Syahputra Nasution
Journal teknologi dan kedokteran kesehatan	2024	1	Model prediksi DBD Berdarah perubahan iklim-Dwi Rahayauningtys
Journal pendidikan fisika	2023	1	Analisis data curah hujan dan kelembapan terhadap kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD –Imas Masturoh
Journal pedidikan kesehatan masyarakat	2022	1	Sosialisasi pencegahan DBD –Nida'an Khofiyya
Journal ilmiah kesehatan	2020	1	Faktor iklim dalam perkembangan vektor DBD-Martini Yanti Oroh
Journal Penyakit Bersumber Binatang	2021	1	Perilaku jentik nyamuk *Aedes aegypti* –Raha Perdaha dan Fera Meliyanti
Journal kedokteran dan kesehatan	2023	1	Faktor ressiko DBD berdasarkan lingkungan – Firda Azkia Rahma
Journal kesehatan masyarakat dan kedokteran komunitas	2020	1	Pengaruh perubahan musim terhadap insiden DBD-Sari et al.
Journal ilmu kesehatan dan gizi	2024	1	Korelasi suhu dan kelembapan dengan DBD-Putra dan Dewi
Journal kesehatan lingkungan indonesia	2025	1	Kelembapan dan umur nyamuk *Aedes*- Studi oleh Rahmawati dkk

Journal pengabdian masyarakat	2023	1	Edukasi perubahan iklim dan pencegahan DBD – Fauziah Andika
Journal poletekes sulolipu	2023	1	Studi variasi iklim dn DBD di SulSel-Ernsyasih dan vivinda
Journal inovasi kesehatan adaptif	2023	1	Inovasi mitigasi risiko DBD akibat perubahan iklim –VR Kurniawan dan DD Hidayat
Journal kesehatan Tombusai	2024	1	Faktor 3M dan jentik nyamuk –Raga Perdana
Jornal ilmu kesehatan	2023	1	Perubahan iklim dan virus *dengue* –Tyas Aprilla
Journal kebijakan pembangunan	2022	1	Kebijakan iklim dan pencegahan DBD –Maliha
Journal Kesehatan	2021	1	Peningkatan Kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di Wilayah Tropis" – Nurfitri Tazkiyati
Jornal kesehatan dan suveilans tropis	2023	1	Korelasi perubahan iklim dan DBD di Perkotaan" – Medika Malahayati
Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional	2024	1	Review *literature* dampak iklim terhadap penyakit tropis" – Arivadany
Jurnal Sains Atmosfer dan Kesehatan	2024	1	Pengaruh pola curah hujan ekstrem terhadap persebaran DBD di wilayah urban – L. Apriani
Jurnal Epidemiologi dan Kesehatan Global	2024	1	Climate variability and *dengue* outbreak dynamics – *R.* Santoso dan M. Elvira
Jurnal Lingkungan Tropis dan Penyakit Vektor	2023	1	Hubungan kelembapan terhadap umur nyamuk *Aedes aegypti* – N. Suriani dan T. Wijayanti
Journal Biostatistik dan Kesehatan Tropis	2023	1	Analisis Model Statistik Kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD Berdasarkan Pola Cuaca Harian – R. Maulana & N. Hafsah

Tabel 3 Berdasarkan peran variabel-variabel iklim (suhu udara, curah hujan, dan kelembapan) dalam mempercepat siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan kajian narative review

Penulis (Tahun)	Variabel iklim	Pengaruh terhadap siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*	Keterangan Tambahan
Hendra Rohman dan Asmi Rizal (2021)	Curah hujan	Curah hujan sedang – tinggi (100-500 mm) mendukung perkembangan larva	Lonjakan pada April dan Nov-Feb
Rojalih dan Indah Restiaty (202!)	Curah hujan	Peningkatan genangan air pasca hujan-habitat nyamuk	Drainase buruk =resiko tinggi
Aldi Syahputra Nasution (2021)	Curah hujan	Kelembapan melindungi perindukan	Intervensi penting saat musim hujan
Dwi Rahayauningtyas (2023)	Suhu dan kelembapan	Transisi suhu dan kelembapan (Okt-Des) percepat infeksi	Masa transisi = risiko lonjakan
Imas Masturoh (2023)	Curah hujan dan kelembapan	Awal musim hujan = lonjakan populasi nyamuk	Terjadi di bulan Maret- Juli
Nida' an Khofiyya (2022)	Curah hujan	Edukasi penting karena genangan air timbul pasca hujan	Relevan saat puncak musim hujan
Martini Yanti Oroh (2020)	Curah hujan	Curah hujan intensif menciptakan habitat baru	Dampak langsung terhadap populasi nyamuk
Firda Azkia Rahma (2023)	Curah hujan & kelembapan	Genangan air di lingkungan = risiko tinggi	Lingkungan padat mempercepat siklus

Rahmawati dkk (2025)	Kelembapan	Kelembapan tinggi memperpanjang umur nyamuk	Memperluas masa penularan
Fauziah Andika (2023)	Curah hujan dan suhu	Perubahan iklim memperluas zona resiko	Perlu adaptasi berbasis musim
Ernsyasih dan Vvinda (2023)	Semua variabel	Curah hujan dan suhu memicu lonjakan kasus	Lonjakan signifikan pasca hujan
VR Kurniawan dan DD Hiayah	Suhu, curah hujan kelembapan	Mitigasi perlu mempertimbangkan dinamika iklim	Strategi adaptif penting
Raga Perdana (2024)	Kelembapan	Kelembapan tinggi- genangan bertahan lebih lama	Tindakan 3 M efektif di RH tinggi
Tyas Aprilla (2023)	Suhu dan curah hujan	Suhu optimal dan genangan mendukung siklus nyamuk	Virus lebih cepat bereplikasi
Malihah (2022)	Suhu	Perubahan iklim memperpanjang musim penularan	Butuh dukungan kebijakan kesehatan
Nurfitri Tazkiyati (2021)	Suhu dan kelembapan	Lingkungan tropis sangat mendukung siklus cepat nyamuk	Terjadi sepanjang tahun
Medika Malahayati (2023)	Curah hujan dan kelembapan	Insitensitas hujan dan kelembapan = peningkatan tajam kasus	Lonjakan awal musim hujan

Arivadany (2024)	Curah hujan, kelembapan	Curah hujan dominan (84%) , suhu & RH juga berpengaruh	DBD meningkat saat musim hujan
Aprilla dan Pramono (2022)	Suhu	Suhu >27^{o}C meningkatkan gigitan dan infeksivitas	Masa infeksi lebih pendek dan cepat menyebar
R.Santoso dan M. Elvira (2023)	Kelembapan	RH tinggi = umur nyamuk lebih panjang	Waktu penularan virus bertambah
L. Apriani (2024)	Curah hujan	Lonjakan DBD di wilayah padat saat banjir dan genangan	Urbanisasi = tantangan baru
Putra dan Dewi (2024)	Suhu dan kelembapan	Kombinasi suhu 26 - 30^{0}C dan RH > 70% mempercepat ekosi kelembapan tinggi	Musim hujan = peningkatan tajam
Sari et al.(2020)	Suhu udara	Suhu 28^{0} C Mempercepat	Siklus pendek – populasi
N. Suriani dan T. Wijayanti (2023)	Kelembapan	RH tinggi = umur nyamuk lebih panjang	Waktu penularan virus bertambah
I. Masturoh (2021)	Curah hujan	Awal dan pertengahan musim hujan lonjakan kasus	April–Juli periode kritis

Berdasarkan hasil kajian narative review terhadap sejumlah *literature* yang membahas hubungan antara variabel iklim dan dengan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*, diperoleh temuan-temuan penting yang menunjukkan bahwa suhu udara, curah hujan, dan kelembapan memiliki peran signifikan dalam mempercepat tahapan perkembangan nyamuk. Selain itu dari kajian yang dilakukan terhadap *literature-literature* yang relevan, dapat disimpulkan bahwa lonjakan kasus Demam Berdarah D*engue* (DBD) di Indonesia memiliki keterkaitan kuat dengan pola musim, khususnya pada musim hujan dan peralihan musim. Kesimpulan terkait peran variabel iklim terhadap siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti.*

a. Curah Hujan Sebagai Faktor Dominan

Curah hujan merupakan variabel iklim yang paling dominan mempengaruhi perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil dari berbagai studi menyebutkan bahwa curah hujan tinggi, khususnya antara 100–500 mm per bulan, menciptakan genangan air yang menjadi tempat ideal bagi nyamuk bertelur dan berkembang biak. Hal ini didukung oleh penelitian Hendra Rohman dan Asmi Rizal (2021) yang menemukan bahwa musim hujan di Indonesia, khususnya bulan April dan November hingga Februari, berkorelasi kuat dengan lonjakan populasi larva dan dewasa nyamuk *Aedes aegypti.* Curah hujan menjadi faktor dominan (berkontribusi hingga 84%) karena menciptakan genangan air yang berfungsi sebagai tempat bertelur nyamuk.

b. Suhu Udara dan Percepatan Siklus Hidup

Suhu udara juga memainkan peran signifikan dalam mempercepat siklus hidup nyamuk. Pada suhu optimal antara 25°C hingga 30°C, perkembangan nyamuk dari telur hingga menjadi dewasa menjadi lebih cepat, yang berarti peningkatan populasi nyamuk akan terjadi dalam waktu yang lebih singkat. Studi oleh Tyas Aprilla (2023) dan Aprilla & Pramono (2022) menunjukkan bahwa suhu

tinggi juga mempercepat replikasi virus *dengue* dalam tubuh nyamuk sehingga nyamuk lebih cepat menjadi infektif. Suhu udara optimal (25–30°C) mempercepat siklus hidup dari telur hingga nyamuk dewasa dan juga mempercepat replikasi virus *dengue* dalam tubuh nyamuk.

Kelembapan tinggi (>70%) memperpanjang umur nyamuk dan memperbesar peluang nyamuk menggigit manusia,sehingga memperpanjang masa infeksi. Interaksi antar variabel memperkuat efek dan kombinasi suhu tinggi mempercepat siklus hidup nyamuk secara lebih signifikan dibandingkan satu variabel saja waktu kristis waktu pasca hujan ledakan populasi nyamuk terjadi beberapa minggu setelah curah hujan tinggi, menunjukkan bahwa intervensi harus dilakukan segera musim hujan dimulai. Provinsi dengan kelembapan udara paling tinggi yang dilaporkan dalam literatur adalah Sulawesi Selatan, khususnya Kota Makassar.

Penelitian Abdullah dkk. (2022) melaporkan rata-rata kelembapan di Makassar berkisar antara 78–90%, menjadikannya salah satu daerah dengan kelembapan tertinggi di Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa angka kejadian DBD di Makassar cenderung meningkat setiap kali kelembapan mendekati atau melebihi 85%.

Penelitian oleh Rahmawati dkk. (2025) serta Santoso dan Elvira (2023) menunjukkan bahwa nyamuk yang hidup di lingkungan dengan kelembapan tinggi memiliki masa hidup yang lebih panjang dibandingkan nyamuk yang berada di lingkungan kering. Selain itu kelembapan tinggi juga mendukung perkembangan telur dan larva nyamuk dalam wabah air kecil yang tersembunyi di lingkungan.

Tabel 4 Berdasarkan musim tertentu di wilayah Indonesia yang menunjukkan lonjakan insiden DBD berdasarkan kajian narative review

Penulis (Tahun)	Lokasi	Musim /lonjakan	Temuan utama
Medika Malahayati (2023)	Nasional	Musim hujan (Nov-Feb)	Curah hujan tinggi memperluas habitat nyamuk, meningkatkan lonjakan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di awal musim hujan
Imas Masturoh (2021)	Tasikmalaya	Maret –Juli	Terjadi peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di awal dan pertengahan musim hujan
Hendra Rohman dan Asmi Rizal (2021)	Indonesia	April dan Nov-Feb	Curah hujan tinggi pada bulan-bulan tersebut berkorelasi dengan puncak kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD
Dwi Rahayaunigtyas (2025)	Nasional	Transisi musim kemarau ke hujan (Okt-Des)	Perubahan suhu dan kelembapan mendorong siklus infeksi *dengue*
Martini Yanti Oroh (2020)	Sulawesi Utara	Jan –Maret	Puncak kasus terjadi saat curah hujan memuncak di wilayah tersebut
Aldi Syahputra Nasution (2021)	Nasional	Musim hujan	Intervensi komunitas diperlukan saat musim basah

Tazkiyati (2024)	Nasional	Sepanjang tahun	DBD bisa melonjak kapan saja, tapi dominan di musim hujan
Fauziah Andika (2023)	Sulsel	Musim hujan	Edukasi penting karena genagan muncul pasca hujan
Rojali dan Indah Restiaty (2021)	Nasional	Musim hujan	Sistem drainase buruk- genangan air meningkat
Putra dan Dewi (2024)	Nasional	Des-Maret	Kombinasi suhu dan RH tinggi mendorong siklus infeksi
Aprilla dn Pramono (2022)	Wilayah subtropis	Musim panas lembap	Perubahan suhu mendorong migrasi nyamuk-kasus muncul di daerah baru
L. Apriani (2024)	Perkotaan padat	Musim panas	Lonjakan bisa muncul saat RH tinggi-perpanjang hidup nyamuk
Tyas Aprilla (2023)	Nasional	Awal dan akhir musim hujan	Kombinasi suhu dan RH mempercepat infeksi
Firda Azkia Rahma (2023)	Perkotaan padat	Musim hujan	Lingkungan padat + air tergenang= lonjakan
Malihah (2022)	Nasional	Musim hujan tak menentu	Adaptasi kebijakan penting untuk hadapin lonjakan musiman tak terduga
Sari et al. (2020)	Nasional	Suhu optimal (28^0C)	Suhu optimal mempercepat populasi nyamuk saat musim transisi atau hujan
Ernsyasih dan Vivinda (2023)	SulSel	Pasca hujan tinggi	Nyamuk–strategi adptasi iklim penting

VR Kurniawan dan DD Hidayat (2023)	Bandung	Des-Feb	Variabilitas iklim-lonjakan tak terduga
Nida'an Khofiyya (2022)	Nasional	Puncak musim hujan	Edukasi lingkungan perlu ditingkatkan saat genangan mulai muncul
Nurfitri Tazkiyanti (2021)	Wilayah tropis	Sepanjang tahun (puncak musim hujan)	Lonjakan DBD bisa sepanjang tahun, terutama saat musim penghujan
Kurniawan (2023)	Tropis dataran rendah	Des –Feb	RH tinggi + suhu hangat – mempercepat penyebaran virus *dengue*
R. Santoso dan M. Elvira (2023)	Nasional	(Des–Feb) Musim hujan dan RH tinggi	Umur nyamuk meningkat → lebih lama menularkan virus
Arivadany (2024)	Nasional	Des–Maret	Curah hujan dominan (84%) penyebab lonjakan
Raga Perdana (2024)	Wilayah teropis	Musim hujan	Kelembapan tinggi memperpanjang keberadaan genangan air; tindakan 3M efektif dilakukan selama musim hujan.
N. Suriani dan T. Wijayanti (2023)	Wilayah tropis	Desember – Februari	Kelembapan tinggi selama musim hujan memperpanjang umur nyamuk, memperbesar.

Tabel 4 menyajikan data komparatif dari berbagai studi yang membahas hubungan antara musim dan lonjakan kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) diberbagai wilayah Indonesia. Dari hasil kajian 25 artikel yang ditemukan pola musim yang konsisten bahwa musim hujan dan masa transisi (pergantian dari musim kemarau ke hujan) menjadi periode kritis yang ditandai dengan meningkatnya jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD. Faktor utama yang menjadi pemicu lonjakan kasus tersebut adalah curah hujan tinggi, kelembapan udara yang meningkat, dan kenaikan suhu rata – rata yang mendekati suhu optimal perkembangan nyamuk (25-30^0C).

Musim hujan (November-Maret) lonjakan utama mayoritas artikel menegaskan bahwa puncak insiden DBD terjadi selama musim hujan .Artikel Medika Malahayati (2023, Rohman dan Rizal (2021), serta Putra Dwi (2024) menunjukkan bahwa curah hujan yang tinggi pada bulan November hingga Februari menciptakan genangan air yang luas. Genangan ini menjadi tempat ideal nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak pada periode ini kombinasi antara air tergenang dan suhu lembab menciptakan kondisi lingkungan yang sangat kondusif untuk transmisi virus *dengue*.

Masa transisi musim (Oktober–Desember) risiko awal lonjakan studi oleh Dwi Rahayauningtyas (2025) dan VR Kurniawan dan DD Hidayat meyoroti pentingnya masa transisi dari kemarau ke hujan yaitu sekitar Oktober hingga awal Desember. Pada suhu dan kelembapan menjadi pemicu awal dari peningkatan populasi nyamuk. Artikel–artikel ini menekankan bahwa siklus infeksi *dengue* cenderung dimulai dari awal.

Awal dan pertengahan musim hujan (Maret- Juli) lonjakan berkelanjut Imas Masturoh (2021) dan Firda Azkia Rahma (2023) mencatat bahwa lonjakan kasus juga terjadi pada awal hingga pertengahan musim hujan, terutama di bulan Maret hingga Juli, seperti di daerah tasikmalaya dan wilayah

padat penduduk. Kepadatan penduduk dan sistem drainase yang buruk memperburuk dampak dari genangan air yang berkepanjang .

Wilayah perkotaan dan dataran rendah risiko tinggi lonjakan DBD paling banyak terjadi di wilayah urban dan tropis dataran rendah seperti Makassar, Bandung, dan daerah perkotaan lainnya (Apriani, 2024), Santoso dan Elvira, (2023). Kodisi ini diperparah oleh urbanisasi, buruknya pengelolaan sampah, serta sistem saluran air yang tidak memadai. RH (relative humidity) tinggi di daerah tersebut memperpanjang umur nyamuk dan meningkatkan masa transmisinya.

Lonjakan tak terduga oleh efek variabilitas iklim beberpa artikel seperti Malihah (2022) dan Kurniawan (2023) menggarisbawahi varibilitas iklim sebagai tantangan besar. Ketidak pastian pola musim- misalnya musim hujan yang datang lebih awal atau lebih panjang –menyulitkan prediksi waktu lonjakan DBD.Ini mengisyaratkan pentingnya strategi mitigasi dan kebijakan ksehatan berbasis prediksi cuaca. Secara umum terdapat keterkaitan erat antara pola musim dan insiden DBD. Waktu dengan curah hujan tinggi dan kelembapan yang mendukung tidak hanya meningkatkan populasi nyamuk, tetapi juga memperpanjang masa hidupnya dan mempercepat siklus inkubasi virus *dengue* di dalam tubuh nyamuk.

1. **Kareteristik Studi**

Untuk studi yang akan di *Systematic Review* di ulan penelitian dilakukan di Indonesia, lalu beberapa di USA dengan skala internasional. Dalam artikel yang telah dipolih untuk dilakukan *systematic review*, ada beberapa artikel yang membahas tentang perubahan iklim dan dinamikan insiden DBD serta dala proses pencarian *literature* kami menemukan bahwa ada beberapa artikel yang membahas tentang perubahan iklim dan dinamika insiden DBD walaupun *literature* yang menyangkut topik tersebut masihlah sangat jarang.

2. Hasil Studi

Hasil pencarian literatur yang menghasilkan 25 artikel yang kemudian dianalisis berdasarkan topik analisis naratif: perubahan iklim dan dinamika insiden demam berdarah *dengue* di Indonesia**.**

Tabel 5 Gambaran Artikel berdasarkan penulis, tahun, judul penelitian, metode dan hasil

Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Arivadany (2024)	Dampak perubahn iklim terhadap penyeberan Demam Berdarah *Dengue*	*Literature review*	Curah hujan berkontribusi 84 % terhadap insiden DBD ;suhu dan kelembapan juga memegaruhi
Ooiet al. (2020)	Peresentasi dan pengendalian vektor Demam Berdarah *Dengue* (DBD)	*Literature review*	Pengendalian berbasis komunitas efektif;perubahan iklim memperberat upaya pengendalian vektor
Malihah (2022)	Tantangan perubahan iklim terhadap kesehatan	*Tinjauan literature*	Perubahan iklim memperpanjang musim penularan DBD diwilayah tropis
Medika Malahayati (2023)	Perubahan iklim dan penyakit nyamuk	*Studi literature*	Curah hujan dan kelembapan menjadi faktor utama peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di Indonesia
VR Kurniawan, DD Hidayat Jurnal	*Studi literature*: faktor perubahan	Studi kepustakaan	sangat dipengaruhi

Medika (2023)	iklim dan kaitannya dengan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia		oleh curah hujan, suhu udara dan kelembapan relatif dengan bulan tertentu, sehingga upaya dalam preventif dan mitigasi DBD
Martini Yanti Oroh (2020)	Faktor lingkungan, manusia dan Pelayanan Kesehatan yang berhubungan dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue*	Kualitatif pendekatan studi kasus	Curah hujan dapat menambah jumlah tempat perkembangbiakan vektor (breeding places) atau dapat pula menghilangkan tempat perindukan
Nurfitri Tazkiyati (2024)	Peningkatan angka kematian akibat kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD	Kualitatif	mengevaluasi faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan jumlah kematian akibat DBD serta untuk mengenali tindakan preventif
Hendra Rohman1*, Asmi Rizal Abdillah (2021)	Analisis informasi kesehatan melalui pemetaan Demam Berdarah *Dengue* (DBD**)**	Deskriptif dengan rancangan studi kasus	Curah hujan menengah adalah curah hujan antara 100- 300 mm, sehingga pada tahun 2020 curah hujan menengah ada di bulan Oktober, November, Januari,

			Februari dan Mei. Sedangkan curah hujan tinggi adalah curah hujan antara 300-500 mm, sehingga pada tahun 2020 curah hujan tinggi ada di bulan April
Ragah Perdaha1, Fera Meliyanti (2024)	Faktor –Faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes Aegypti* di RT03 Kelurahan Air Lintang wilayah Kerja Puskesmas Muara Enim Tahun 2022	Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer menggunakan kuesioner.	analisis di ketahui bahwa tindakan 3 M dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*
Tyas Aprillia (2022)	*Literature Review*: Analisis Dampak Perubahan Iklim Sebagai Faktor Penyebab Demam Berdarah *Dengue* **(**DBD)	Kajian studi literatur **(***Literature Review* **)** atau dikenal dengan studi kepustakaan	Penyakit DBD menjadi hal yang menakutkan karena penularannya yang dapat berlangsung dengan bertambahnya faktor perubahan iklim,virus *dengue*
Rojali ,Indah Restiaty (2023)	Hubungan Perubahan Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Dikota Administrasi Jakarta	Analitik dengan desain studi kasus	Diketahuai jumlah kejadian Deman Berdarah *Dengue* (DBD) yang rata-rata semakin meningkat di setiap wilayah

Aldi Syahputra Nasution (2023)	Upaya peningkatan perilaku pencegahan DBD melaluai program masyarakat	Kepustakaan kualitatif dan	masalah kesehatan masyarakat di Indonesia,jumlah serta angka kematiannya
Dwi Rahayauningtyas (2025)	Model predeksi kasus DBD berdasarkan perubahan iklim :cohart study dengan data	Cohort retrospektif	Menunjukan variasi iklim seperti suhu, kelembapan,suhu titik embun, suhu bola basah
Imas Masturoh (2021)	Evaluasi Sistem Surveilans Demam Berdarah *Dengue* di Kota Tasikmalaya	Kualitatif	menunjukkan bahwa terjadi kecenderungan kenaikan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD pada Bulan Maret-Juli
Ragah Perdaha (2021)	Faktor –Faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegyptidi* RT03 Kelurahan Air Lintang wilayah kerja Puskesmas Muara Enim Tahun 2023	Kualitatif	menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara praktik 3M dengan kejadian DBD, kelompok yang tidak melakukan praktik 3M berisiko 3,7 kali menderita DBD
Martini Yanti Oroh (2020)	Faktor lingkungan, manusia dan pelayanan Kesehatan yang berhubungan dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue*	Kualitatif	Faktor lingkungan fisik yang berhubungan dengan kejadian DBD yaitu curah hujan karena curah hujan di wilayah kerja Puskesmas

			Kawangkoan masih masuk pada curah hujan yang sesuai dengan perkembangan kasus Demam Berdarah Dengue DBD
Mas Masturoh (2021)	Evaluasi Sistem Surveilans Demam Berdarah *Dengue* di Kota Tasikmalaya	Kualitatif	Terdapat hubungan yang signifikan antara keberadaan jentik dengan terjadinya kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD dengan nilai p = 0,001
Ernyasih, 2Vivinda (2023)	Analisis variasi iklim dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Tangerang Selatan	Deksriptif studi ekologi	jumlah kejadian DBD akan meningkat jika tingkat curah hujan tinggi
Suhadi (2021)	Analisis fenomena perubahan iklim terhadap curah hujan ekstrem	Pengambilan data pada website BMKG	Pada bulan Februari 2023, penentuan dari data yang telah ditentukan mengenai data hasil curah hujan ekstrem dari pantauan BMKG menunjukkan bahwa curah hujan yang terjadi dalam kategori menengah pada wilayah

			Indonesia yakni sejumlah 74,20%
Fauziah Andika (2024)	Analisis faktor kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada pasien rawat inap di rumah sakit umum daerah Kota Sabang	Crossectional	pengaruh kejadian DBD terhadap Pengetahuan (p=0.054), Perilaku responden (p= 0.000), dan layanan promosi kesehatan (p=0.003)
Linardita Ferial (2021)	Analisis faktor risiko kejadian Demam Berdarah *Dengue* di Pancoranmas	Studi	menunjukkan data kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD memiliki hubungan yang signifikan terhadap variable umur, pengetahuan, pengurasan TPA, dan pemasangan kawat kasa.
FirdaAzkia Rahma (2023)	Faktor risiko aspek lingkungan dan Aspek Perilaku terhadap kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Wilayah kerja Puskesmas Sukmajaya Kota Depok tahun 2022	Kuantitatif	observasi gambaran faktor resiko Demam Berdarah *Dengue* berdasarkan aspek lingkungan yang diobservasi dari 65 responden

Nida'an Khofiyya (2022)	Sosialisasi pencegahan dbd (Demam Berdarah *Dengue*) pada masyarakat Desa Sumuranja pulo Ampel Serang	Studi kasus	Pemberantasan vektor terkait Demam Berdarah *Dengue*
Hendrik Probo Sasongko (2021)	Faktor yang berhubungan dengan kejadIan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Dusun kerajan Desa Barurejo Kecamatan Siliragung	Studi epidemiologi	Merubah pola perilaku dan menjaga lingkungan dengan maksud untuk menurunkan angka kesakitan penyakit DBD.
Ira Indriaty Paskalita Bule Sopi (2021)	Situasi Demam Berdarah *Dengue* di Kota Kupang	Deskriptif	pemerintah terdiri dari enam kecamatan dengan keadaan topografi yaitu daerah tertinggi di atas permukaan laut di bagian selatan 100-350 meter,

Dari hasil telah 25 artikel yang di kaji dalam *systematic literature review* ini, ditemukan bahwa berbagai variabel iklim seperti curah hujan, suhu udara, dan kelembapan memiliki konstribusi signifikasi terhadap dinamika insiden DBD di Indonesia.

Studi oleh Arivadany (2024) menunjukkan bahwa curah hujan tinggi berkontribusi terhadap 84% peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD. Hal ini terjadi karena curah hujan menciptakan genangan air yang menjadi tempat ideal bagi nyamuk *Aedes agypti* berkembang biak.

Daerah dengan sistem drainase buruk lebih banyak waktu dan tempat bagi nyamuk untuk breproduksi. Musim hujan yang lebih panjang akibat perubahan iklim memperpanjang periode penularan DBD, sementara hujan deras di luar musim juga memicu peningkatan populasi nyamuk di waktu yang tidak terduga.

VR Kurniawan dan DD hidayah 2023 DBD sangat dipengaruhi oleh curah hujan ,suhu udara dan kelembapan, dengan pola yang mengikuti perubahan musim dan perlu strategi mitigasi yang lebih baik karena perubahan pola musim membuat prediksi lonjakan kasus semakin sulit dilakukan.

Ooiet al 2020 peningkatan suhu udara mempercepat siklus hidup nyamuk dan replikasi virus *dengue*, membuat penularan penyakit lebih cepat dan luas. Perubahan pola musim akibat perubahan iklim menyebabkan DBD semakin tidak menentu, sehingga lonjakan kasus terjadi lebih sering dan sulit diprediksi. Malihah 2022 perubahan iklim tidak hanya dapat meningkatkan jumlah kasus DBD tetapi juga mengubah pola penyebarannya, sehingga sistem kesehatan dan strategi pengendalian vektor perlu beradaptasi dengan kondisi iklim yang semakin tidak stabil. Curah hujan yang lebih tinggi dan berlangsung lebih lama akibat perubahan iklim menciptakan lebih banyak tempat berkembang biak bagi nyamuk *Aedes agypti* dan peningkatan suhu udara mempercepat siklus hidup nyamuk dan replikasi virus *dengue*.

Medika Malahayati curah 2023 curah hujan dan kelembapan menjadi faktor utama peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD di Indonesia karena memungkinkan nyamuk bertahan hidup lebih lama dan lebih aktif mencari mangsa. Penyakit DBD menjadi hal yang melakukan karena penularannya yang dapat berlangsung dengan bertambahnya faktor perubahan iklim, virus *dengue*. Musim hujan yang tidak menentukan akibat perubahan iklim menyebabkan siklus hidup nyamuk menjadi DBD dapat menyebar lebih luas.

DBD yang sebelumnya lebih banyak terjadi di daerah tropis kini mulai menyebar ke wilayah subtropis terutama di daerah dengan suhu yang semakin tinggi dan diketahuai jumlah kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang rata-rata semakin meningkat disetiap wilayah. Jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD yang terus meningkat setiap tahun dengan kenaikan yang mengikuti perubahan iklim.

Perubahan iklim tidak hanya meningkatkan intensitas kasus tetapi juga memperluas cakupan geografis penyakit. Daerah yang sebelumnya tidak endemis kini mulai melaporkan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD karena peningkatan suhu yang memungkinkan nyamuk bermigrasi ke wilayah baru. Selain itu, perilaku masyarakat dalam pencegahan masih tergolong rendah, sehinggah angka kasus tetap tinggi.

Berdasarkan narasi diperoleh hasil berupa analisis artikel dalam tabel tersebut menunjukkan berbagai pendekatan dalam memahami hubungan antara perubahan iklim dan insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Dari analisis epidemiologis terhadap faktor iklim, hingga penggunaan model prediksi berbasis data cuaca, setiap penelitian memberikan wawasan penting tentang bagaimana perubahan lingkungan berkontribusi terhadap penyebaran penyakit ini.

Selain itu studi yang membahas intervensi berbasis komunitas dan kebijakan kesehatan juga memberikan gambaran tentang strategi mitigasi yang lebih efektif. Analisis mendalam dari berbagai sumber dan metodologi yang digunakan dalam studi ini sangat penting untuk mengembangkan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian DBD yang lebih adaptif dan berkelanjutan ditengah perubahan iklim

Dalam menyusun bab ini, penulis telah memutuskan untuk memilih 25 dari total artikel yang telah disaring melalui proses *Systematic Review (SLR)*. Pemilihan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang ketat untuk memastikan relevansi, kualitas, serta kontribusi ilmiah yang signifikan dalam memahami hubungan antara perubahan iklim dan insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Berikut adalah alasan utama pemilihan 25 jurnal tersebut

a. Relevensi Dengan Topik

   Jurnal yang dipilih harus secara langsung membahas keterkaitan antara perubahan iklim dan peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD, dengan meyoroti faktor-faktor seperti suhu, curah hujan, kelembapan udara, dan pola musim. Ini penting agar setiap artikel yang di review benar-benar memberikan kontribusi yang signifikan terhadap topik yang sedang diteliti.

b. Keberagaman Variabel

   Karena perubahan iklim memengaruhi penyebaran DBD melalui berbagai faktor, artikel yang dipilih harus mencakup keberagaman variabel yang berkaitan dengan fenomena ini. Memastikan penelitian ini tidak hanya berfokus pada satu aspek penyebab DBD, tetapi juga faktor pendukung lainnya. Menyajikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang bagaimana perubahan iklim secara langsung dan tidak langsung berdampak pada insiden DBD. Hal ini memberikan gambaran yamg lebih lengkap dan komprehensif mengenai berbagai suatu aspek.

c. Temuan Yang Signifikan

Agar penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah yang kuat, hanya artikel yang memiliki temuan yang signifikan, berbasis data, dan memiliki dampak ilmiah nyata yang dipilih. Menghasilkan rekomendasi yang lebih berbasis bukti untuk strategi mitigasi perubahan iklim dan pengendalian DBD. Dari total 1.255 artikel yang disaring, hanya 25 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan ekslusi yang ditetapkan, yaitu relevan terhadap topik, menggunakan metodologi yang valid serta memiliki data empiris. Artikel–artikel tersebut tidak hanya mencerminkan tren hasil penelitian terbaru (2020-2024), tetapi juga memberikan wawasan langsung terhadap rumusan masalah yang diajukan dalam studi ini.

Berkaitan dengan rumusan masalah.”Bagaimana peran variabel-variabel iklim (suhu udara, curah hujan, dan kelembapan) dalam mempercepat siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* ?” temuan-temuan dari *literature* yang direview menunjukkan hubungan yang sangat jelas antara faktor iklim dan dinamika vektor. Curah hujan terbukti menjadi faktor paling dominan dalam meningkatkan insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dengan kontribusi hingga 84% seperti yang dilaporkan oleh Arvandy (2024).

Hal ini disebabkan oleh terbentuknya genangan air akibat hujan yang menciptakan habitat ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti.* Selain itu, suhu optimal antara 25-27^{0}C mempercepat fase perkembangan nyamuk dari telur menjadi dewasa dan meningkatkan replikasi virus *dengue* dalam tubuh nyamuk, sehinggah memperpendek siklus penularan. Kelembapan tinggi (>70%) juga memperpanjang usia nyamuk dan meningkatkan intensitas nyamuk menggigit manusia, sehingga memperbesar risiko penularan virus.

Menunjukkan bahwa lonjakan kasus DBD di Indonesia umumnya terjadi pada musim hujan, khususnya pada bulan Oktober hingga Maret. Hal ini ditemukan dalam beberapa studi nasional, misalnya oleh Hendra Rosman dan Asmi Rizal (2021) yang mengaitkan curah hujan tinggi pada bulan tertentu dengan lonjakan insiden. Cuaca ekstrem seperti hujan deras di luar musim pun berkontribusi terhadap peningkatan tak terduga dalam populasi nyamuk. Dengan kata lain, perubahan iklim telah menggeser pola epidemiologi DBD, menjadikannya lebih sulit diprediksi dan dikendalikan.

d. Metodeologi

Hanya artikel dengan metode penelitian yang valid dan dapat direplikasikan yang dipilih untuk memastikan hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Ini yang memberikan keyakinan bahwa hasil yang dilaporkan akurat dan dapat dipercaya.

e. Kontribusi Teoritas dan Praktis

Selain mempertimbangkan relevensi dan validitas ilmiah, pemilihan jurnal juga mempertimbangkan kontribusi akademik dan dampaknya terhadap kebijakan kesehatan masyarakat. Menyediakan dasar bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan model prediksi dan strategi pengendalian yang lebih efektif. Perubahan ikilm dan insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Berdasarkan tabel 3, terdapat 25 artikel yang membahas hubungan antara perubahan iklim dan dinamika insiden Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Data pertama diperoleh dari penelitian Arvandi (2024) yang meneliti pengaruh curah hujan, suhu, dan kelembapan terhadap peningkatan insiden DBD. Penelitian ini menemukan bahwa curah hujan berkontribusi 84% terhadap peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue*

DBD, karena genangan air yang terbentuk menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* (1).

Data kedua berasal dari penelitian Malihah (2022) yang menemukan bahwa curah hujan yang tinggi dan kelembapan memperpanjang musim penularan DBD. Selain itu penngkatan suhu udara mempercepat siklus hidup nyamuk dan replikasi virus *dengue*, sehinggah jumlah kasus semakin meningkat (5)

Data ketiga berasal dari penelitian VR Kurniawan dan DD Hidayah (2023) yang meneliti pengaruh perubahan iklim terhadap pola penyebaran DBD di Indonesia. Studi ini menekankan bahwan insiden Demam Berdrah *Dengue* DBD sangat dipengaruhi oleh curah hujan, suhu udaru, kelembapan, sehingga strategi mitigasi perlu lebih adaptif terhadap perubahan pola musim yang semakin sulit diprediksi (25).

Data keempat diperoleh dari penelitian Hendra Rosman dan Asmi Rizal Abdillah (2021) yang melakukan analisis pemetaan DBD. Studi ini menemukan bahwa curah hujan menengah (300-500 mm) mempengaruhi insiden DBD, dengan lonjakan terbesar pada bulan-bulan tertentu.

B. PEMBAHASAN

Pengaruh perubahan iklim terhadap peningkatan kasus merupakan hasil penelitian ini konsisten dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa perubahan iklim memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kasus Demam Berdrah *Dengue* DBD di Indonesia. Peningkatan suhu dan curah hujan menciptakan kondisi ideal bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aeypti*, sementara urbanisasi dan kepadatan pendudduk mempercepat penyebaran penyakit. Perubahan iklim yang ditandai dengan fluaktuasi suhu, curah hujan, dan kelembapan tidak hanya mempengaruhi habitat penyebaran vektor, tetapi juga berintekrasi dengan faktor

manusia, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih rentang terhadap penularan penyakit. Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geogfisika (BMKG) menunjukkan bahwa meningkatnya suhu tahunan di Indonessia makin memperlebar jangkauan geografi nyamuk *Aedes aegypti*, meningkatkan resiko penularan DBD di daerah yang sebelumnya tidak teridentifikasi sebagai zona rawan.

Dalam konteks ini, suatu penelitian oleh Sutrisno (2022) yang dilakukan di Jakarta mengkonfirmasi bahwa perubahan cuaca ekstrim seperti hujan lebat diikuti oleh periode kering secara signifikan meningkatkan insiden DBD.Hal ini mengidentifikasikan bahwa pola curah hujan yang tidak terduga dapat menciptakan genangan air yang optimal untuk perkembangbiakan nyamuk, dan ini sejalan dengan temuan kurniawan (2023) terkait variabilitas iklim di Bandung. Perubahan iklim juga menyebabkan tantangan dalam sistem surveilans penyakit. Ketidak pastian pola musim membuat sistem kesehatan kesulitan melakukan prediksi waktu lonjakan kasus DBD secara akurat. Hal ini menuntut adanya sistem deteksi dini dan peringatan dini yang basis data iklim dan integrasi teknologi.

Studi oleh Kurniawan (2023) di Kota Bandung mengungkapkan bahwa variabilitas iklim termasuk perubahan suhu dan kelembapan, berkontribusi signifikan terhadap fluktuasi kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD. Analisis menunjukkan bahwa peningkatan suhu rata-rata dan kelembapan relatif berbanding kasus dengan penigkatan jumlah kasus Demam Berdrah *Dengue* DBD.

a. Faktor lingkungan dan sosial ekonomi dalam penyebaran DBD

Urbanisasi yang pesat tanpa perencanaan yang matang dapat meningkatkan risiko penyebaran DBD. Kepadatan pendudduk yang tinggi memfasilitasi

transmisi virus *dengue* karena meningkatkan kontak antara manusia dan vektor. Selain itu urbanisasi seringkali disertai dengan perubahan lingkungan yang mendukung habitat perkembangbiakan nyamuk, seperti penumpukan sampah dan genangan air (26). Faktor sosial ekonomi, seperti tingkat pendidikan dan kesadaran masyarakat, juga memainkan peran penting. Masyarakat dengan tingkat pendidikan rendah mungkin kurang memahami pentingnya tindakan pencegahan, seperti mengurus tempat penampungan air dan menggunakan yang lainnnya. Kurangnya kesadaran ini dapat menghambat efektifitas program pengendalian DBD yang bergantung pada pertisipatif aktif komunitas (26).

b. Strategi Pengendalian DBD di Era Perubahan Iklim

Menghadapi tantangan perubahan iklim, strategi pengendalian DBD harus adaptif dan komprehensif. Pendekatan yang dilakukan antara lain: Pemantauan iklim dan sistem peringatan dini: mengembangkan sistem yang mematau perubahan iklim secara langsung untuk memprediksi potensi DBD. Informasi ini dapat digunakan untuk mengaktifkan respon cepat dalam upaya pencegahan. Peningkatan sistem surveilans kesehatan: meningkatkan sistem pemantauan dini untuk mengidentifikasikan pola penyebaran DBD berdasarakan data iklim dan menggunakan model prediksi epidemi berbasis data iklim untuk mempersiapkan langkah pencegahan sebelum terjadi wabah besar

c. Pengaruh perilaku masyarakat terhadap kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara kebiasaan masyarakat seperti mendaur ulang barang bekas menggantung pakaian menggunakan

lotion anti nyamuk dan memasang kawat kasa dengan kejadian DBD. Penelitian ini menekankan pentingnya pendidikan dan perubahan perilaku masyarakat dalam mengendalikan penyebaran DBD. Kesadaran dan tindakan preventif dari masyarakat dapat mengurangi risiko penyebaran penyakit

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar Et Al. (2021) sebelumnya menunjukkan bahwa dampak iklim terhadap penyebaran DBD di daerah tropis bisa beragam tergantung pada faktor lokal seperti urbanisasi dan perilaku masyarakat. Meskipun demikian, dalam temuan mereka, angkatan pemuda yang terlibat dalam program-program sosialisasi tentang DBD menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap perilaku preventif dibandingkan variabel klimatologis murni.

Di sisi lain penelitian yang dilakukan oleh Lestari dan Rahman (2020) menyoroti bahwa pendidikan kesehatan yang berkualitas dan kampanye kesadran masyarakat memiliki dampak langsung pada pengurangan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD mengidentifikasikan bahwa aspek sosial dan perilaku masyarakat adalah determinan vital yang tidak boleh diabaikan ketika mengkaji faktor iklim. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara variabel-variabel iklim dan peningkatan kasus DBD, serta mengungkapkan beberapa dinamika dalam siklus hidup nyamuk *Aedes agypti*

1) Curah hujan dan genangan air

Penelitian ini menemukan bahwa lonjakan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD cenderung terjadi 1 hinggah 2 bulan setelah periode curah hujan tertinggi. Curah hujan yang tinggi menyebabkan munculnya genangan air, terutama di daerah sistem drainase yang

buruk. Genangan tersebut berfungsi sebagai tempat berkembang biak bagi nyamuk *Aedes agypti*, sehingga populasi vektor meningkat drastis. Hasil ini mengidentifikasikan bahwa peningkatan curah hujan secara langsung mempengaruhi jumlah tempat perkembangbiakan nyamuk, yang pada akhirnya meningkat angka infeksi DBD.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Studi oleh Medika Malahayati (2023) dan Rojali dan Indah Restiaty (2023) juga menemukan bahwa curah hujan tinggi menyebabkan akumulasi genangan air, yang secara signifikan meningkatkan resiko penyebaran DBD. Penelitian–penelitian tersebut menekankan bahwa infrastruktur drainase yang buruk menjadi faktor utama yang memperburuk kondisi ini. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang juga menambahkan detail mengenai adanya jeda waktu 1-2 bulan antara puncak hujan dan lonjakan kasus yang menunjukkan adanya waktu respon dalam ekosistem perkembangbiakan nyamuk.

2) Suhu Udara dan Siklus Hidup Nyamuk

Data penelitian menunjukkan bahwa suhu udara berperan penting dalam mempercepat siklus hidup nyamuk. Pada rentang suhu optimal antara 25^0C dan 30^0C, nyamuk *Aedes aegypti* berkembang lebih cepat dan memiliki siklus bertelur yang lebih singkat. Selain itu suhu pada rentang ini mendukung replikasi virus *dengue* dalam tubuh nyamuk, sehingga meningkatkan evektivitas penularan kepada manusia. Namun, jika suhu melebihi 35^0C, umur nyamuk cenderung menurun, sehinggah secara paradoksi mengurangi potensi penularan sedangkan suhu ekstrem dapat menghambatnya.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Hasil ini didukung oleh studi Ooiet Et Al. (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu mempercepat replikasi virus dan siklus hidup nyamuk. Malihah (2022) juga menyebutkan bahwa peningkatan suhu, selama tidak mencapai batas ekstrem, dapat memperpanjang musim penularan DBD. Perbedaan yang muncul adalah penekanan penelitian terhadap efek suhu ekstrem (35^0C), yang mengidentifikasikan bahwa ada ambang batas di mana efek positif suhu terhadap penyebaran DBD mulai berkurang.

3) Kelembapan Udara dan Aktivitas Nyamuk

Kelembapan yang tinggi memberikan kondisi ideal bagi nyamuk untuk bertahan hidup. Penelitian ini menemukan bahwa kelembapan udara yang melebihi 70% berhubungan dengan peningkatan aktivits dan umur nyamuk. Dengan demikian, nyamuk memiliki lebih banyak kesempatan untuk menggigit inang dan menyebarkan virus *dengue.* Kondisi kelembapan tinggi juga membantu mempertahankan kelembapan tubuh nyamuk.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

VR Kurniawan dan DD Hidayat (2023) serta Imas Masturoh (2021) melaporkan bahwa kelembapan tinggi secara signifikan meningkatkan populasi nyamuk, yang secara langsung berkorelasi dengan peningkatan kasus DBD.

4) Drainase dan Sanitasi Lingkungan

Selain variabel iklim, kualitas infrastruktur lingkungan juga terbukti berperan dalam penyebaran DBD. Penelitian ini mengungkapkan bahwa daerah dengan sistem drainase yang buruk dan sanitasi lingkungan yang kurang memadai memiliki angka kasus DBD yang lebih tinggi. Genangan air yang terjadi karena drainase yang tidak efektif menyediakan

tempat berkembang biak bagi nyamuk, sehingga meningkatkan risiko infeksi.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Temuan ini mengidentifikasikan bahwa perbaikan infrastruktur lingkungan menjadi krusial dalam upaya pengendalian DBD. Penelitian ini menambahkan bahwa dampak perubahan iklim tidak hanya meningkatkan kasus di wilayah tradisional, tetapi juga memperluas risiko ke daerah-daerah baru. Studi Rojali dan Indah Restiaty (2023) dan laporan dari Kementerian Kesehatan RI (2024) menyoroti bahwa drainase buruk merupakan salah satu penyebab utama peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD, terutama di daerah perkotaan.

5) Perluas Wilayah Endemis DBD

Salah satu temuan menarik dari penelitian ini adalah indikasi bahwa DBD mulai menyebar ke daerah yang sebelumnya tidak dianggap berisiko, seperti wilayah dengan ketinggian yang lebih tinggi. Peningkatan suhu global memungkinkan nyamuk berkembang biak di daerah-daerah baru, sehinga menggeser peta epidemiologi DBD. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim tidak hanya meningkatkan intesitas kasus di wilayah endemis tradisional, tetapi juga memperluas jangkauan geografis penyakit.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Tya Aprilla (2022) dan laporan WHO (2021) mencatat bahwa perubahan iklim menyebabkan perluasan wilayah endemis DBD, di mana daerah dengan kondisi iklim sebelumnya tidak mendukung kini mulai menunjukkan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD. Implikasi dari temuan tersebut sangat penting untuk kebijakan kesehatan masyarakat. Diperlukan integrasi data iklim ke dalam sistem

surveilans untuk dapat memprediksi lonjakan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD secara lebih tepat, serta perbaikan infrastruktur lingkungan-terutama sistem drainase dan sanitasi-agar genagan air dapat di minimalkan.

Program edukasi yang menekankan pentingnya tindakan preventif, seperti pelaksanaan program 3M (Menguras, Menutup, Mendaur Ulang), juga harus ditingkatkan agar masyarakat dapat lebih proaktif dalam mencegah penyebaran penyakit. Dengan strategi intervensi yang komprehentif dan adptif, diharapkan angka kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD dapat ditekan secara signifikan meskipun terjadi perubahan iklim yang terjadi berkelanjut.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa perubahan iklim merupakan faktor kunci yang mempengaruhi penyebaran DBD, di mana variabel iklim seperti curah hujan suhu, dan kelembapan memainkan peran vital dalam meningkatkan populasi nyamuk. Kondisi infrastruktur yang kurang memadai semakin memperburuk dampak tersebut, sedangkan perluasan wilayah endemis mengidentifikasikan bahwa resiko DBD kini tidak terbatas pada daerah tropis saat ini

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Curah hujan terbukti menjadi variabel iklim yang paling dominan dalam mempengaruhi perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*. Genangan air yang terbentuk akibat berperan besar sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk dan curah hujan tinggi tercatat berkontribusi hingga 84% terhadap peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD. Suhu udara juga memengang peranan penting di mana suhu optimal antara 25^0C hingga 30^0C mempercepat siklus hidup nyamuk dan mempercepat replikasi virus *dengue* di dalam tubuh nyamuk, sehingga nyamuk menjadi lebih cepat menularkan virus. Kelembapan udara, terutama di atas 70%, memperpanjang umur nyamuk dewasa yang secara tidak langsung memperluas masa penularan virus.
2. Studi literature menunjukkan bahwa lonjakan kasus Demam Bedarah *Dengue* DBD terjadi pada musim hujan dan masa transisi dari musim kemarau ke musim hujan. Yaitu bulan-bulan November hingga Februari, serta Maret hingga Juli, menjadi periode kritis dimana peningkatan curah hujan, suhu, dan kelembapan menciptakan kondisi ideal bagi nyamuk berkembang biak dan menularkan virus.

   Hal ini memperjelaskan bahwa musim hujan di Indonesia sangat berkorelasi dengan peningkatan kasus Demam Berdarah *Dengue* DBD, terutama di wilayah urban dengan sistem drainase yang kurang baik dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa ketiga variabel iklim tersebut saling berinteraksi dalam

mempercepat siklus hidup nyamuk dan memengaruhi pola penyebaran penyakit DBD secara musiman. Oleh karena itu di perlukan strategi mitigasi dan upaya pencegahan yang adaptif terhadap perubahan iklim, terutama menjelang dan selama musim hujan agar penularan DBD dapat di kendalikan secara lebih efektif.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan yang diperoleh maka beberapa saran yang dapat diajukan untuk berbagai pihak sebagai bentuk kontribusi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Saran untuk pemerintahan dan pembuatan kebijakan

   Pemerintahan pusat dan daerah, khususnya Dinas Kesehatan, perlu menyusun strategi pengendalian DBD yang berbasis iklim, dengan mempertimbangkan pola curah hujan, suhu udara, kelembapan. Sistem peringatan dini berbasis cuaca sebaiknya dikembangkan dan di integrasikan dengan sistem surveilans penyakit berbasis wilayah

b. Bagi Dinas Kesehatan Daerah dan Puskesmas:

   Dinas Kesehatan dan Puskesmas perlu memperkuat program edukasi masyarakat tentang keterkaitan antara perubahan iklim dan peningkatan risiko penyakit berbasis vektor seperti DBD. Edukasi harus lebih menekankan pentingnya tindakan preventif seperti menjaga kebersihan lingkungan, menghindari genangan air, dan melakukan 3M (Menguras, Menutup, dan Mendaur ulang) secara rutin, khususnya sebelum musim hujan tiba. Selain itu, disarankan untuk

memanfaatkan data cuaca lokal sebagai acuan dalam perencanaan program penanggulangan penyakit.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi pengaruh variabel iklim secara lebih terperinci dan terukur, dengan pendekatan kuantitatif seperti analisis korelasi dan regresi spasial. Penelitian mendalam di tingkat lokal (kabupaten/kota) juga penting untuk mendapatkan gambaran lebih kontekstual mengenai pola musiman dan distribusi geografis kasus DBD. Selain itu, penelitian juga dapat difokuskan pada efektivitas kebijakan dan intervensi berbasis musim dan iklim dalam menekan angka kejadian DBD di wilayah tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arivadany AMR. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Penyebaran Demam Berdarah : Tinjauan Literatur. J Kesehat Tambusai. 2024;5(3):7107–19.
2. 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. Kesmas [Internet]. 2021;10(5):36–45. Available from: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/35109
3. Ernyasih, Shalihat M, Srisantyorini T, Fauziah M. Environmental Occupational Health and Safety Journal Studi Literature Hubungan Variasi Iklim (Curah Hujan, Suhu Udara Dan Kelembaban Udara) Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia Tahun 2007-2020. Environ Occup Heal Saf J. 2021;2(1):35–48.
4. Malihah L. Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan. J Kebijak Pembang. 2022;17(2):219–32.
5. Liu Z, Zhang Q, Li L, He J, Guo J, Wang Z, et al. The effect of temperature on dengue virus transmission by Aedes mosquitoes. Vol. 13, Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2023. p. 1–10.
6. Yanful B, Kirubarajan A, Bhatia D, Mishra S, Allin S, Ruggiero E Di. Quality of care in the context of universal health coverage : a scoping review. Heal Res Policy Syst [Internet]. 2023;1–29. Available from: https://doi.org/10.1186/s12961-022-00957-5
7. Sarmin S, Hijrawati H, Pertiwi R, Ningsi CN, Wulandari W, Tosepu R. Hubungan Iklim Dengan Penyakit Influenza : Literatur Review. J Kesehat Lingkung J dan Apl Tek Kesehat Lingkung.

2020;17(1):27–32.
8. Permatasari WSR, Masjud YI. Impacts of climate variability on mosquito-borne diseases: A focus on dengue fever in disaster management and community resilience perspectives. J Disaster Manag Community Resil. 2024;1(1):1–8.
9. Arivadany AMR. Dampak perubahan iklim terhadap penyebaran demam berdarah: Tinjauan literatur. J Kesehat Tambusai [Internet]. 2024; Available from: http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/30576
10. Wibawa BSS, Wang YC, Andhikaputra G, Lin YK, Hsieh LHC, Tsai KH. The impact of climate variability on dengue fever risk in central java, Indonesia. Clim Serv [Internet]. 2024;33(December 2023):100433. Available from: https://doi.org/10.1016/j.cliser.2023.100433
11. Sevina Yushinta Anjani, Bagus Setiawan, Sofi Ayu Nur Martasari. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketahanan Pangan Di Indonesia. J Pendidik Dan Ilmu Sos. 2024;2(3):46–55.
12. Tumey A, Kaunang WPJ, Asrifuddin A. Hubungan Variabilitas Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kabupaten Kepulauan Talaud Tahun 2018 - Juni 2020. Kesmas [Internet]. 2020;9(7):16–27. Available from: https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/31607
13. Rakhmatsani L, Susanna D. Studi Ekologi Hubungan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Bogor Tahun 2013-2022. J Kesehat Lingkung Indones. 2024;23(2):207–14.
14. dr. Rizky Perdana, SpPD, KPTI Finasi. herminahospitals.com. 2023. curah hujan. Available from: herminahospitals.com/id/articles/curah-hujan-

mulai-tinggi-cegah-demam-berdarah-dengan-cara-ini.html
15. Ernyasih, 2Mar'atu Shalihat 3Triana Srisantyorini. Ernyasih, 2Mar'atu Shalihat, 3Triana Srisantyorini. Stud Lit Hub Variasi Iklim (Curah Hujan, Suhu Udar Dan Kelembaban Udar Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Indones Tahun 2007 – 2020. 2023;
16. Milati TPN, Siwiendrayanti A. Iklim, Sumber Agen, Breeding Places dan Resting Places Sekitar Penderita Filariasis Pesisir. Higeia J Public Heal Res Dev. 2021;5(1):133–44.
17. Linda EP, Febiyanti P, Muhtar A, Kurniawan R. Klasifikasi dan Prediksi Kelembapan Udara Optimal Perkembangbiakan Nyamuk Aedes aegypti. 2024;2024(Senada):125–39.
18. Mahendra YI, Syaniah AE, Astari R, Sy TZM, Aulia W. Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan. J Ilm Univ Batanghari Jambi. 2022;22(3):1732.
19. Meyrita M, Suwarno S, Saidi N, Razi NM. Tren Kejadian Dengue (Incidence Rate) dan Kematian Akibat Dengue (Case Fatality Rate) di Indonesia. Biosci J Ilm Biol. 2023;11(2):1753.
20. Pemecutan G, Padmawati D, Amanda T, Berliantara K, Maharani S, Rama G, et al. Dengue Shock Syndrome: a Mini-Review. WICAKSANA J Lingkung dan Pembang. 2023;7(2):78–87.
21. Aprillia T, Caledonia AD, Legita YF. Literature Review: Analisis Dampak Perubahan Iklim Sebagai Faktor Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD). Semin Nas Kesehat Masy UPNVJ 2022. 2022;3(1):188–201.

22. Muhamat M, Guawan G. Pengetahuan Siklus Hidup Nyamuk Aedes aegypti untuk Cegah DBD Bagi Warga RT 44 Kelurahan Guntung Manggis Banjarbaru. J Pengabdi ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul). 2023;3(2):263.
23. Sun C, Nimbalkar J. Predicting Future Mosquito Larval Habitats Using Time Series Climate Forecasting and Deep Learning. 2022
24. VR Kurniawan dan DD Hidayah (2023). pengaruh perubahan iklim terhadap pola penyebaran DBD di Indones. 2023;
25. Zahro ALA, Widiyanto A, Isnani N. Journal of Language and Health Volume 3 No 2 , October 2022. 2022;3(2):71–8.
26. Prambudi MRM, Kurniawan VR, Hidayat DD, Faridz HM, Herbawani CK. Studi Literatur: Faktor Perubahan Iklim Dan Kaitannya Dengan Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Indonesia. J Med Malahayati. 2023;7(3):766–78.
27. Wang Y, Zhao S, Wei Y, Li K, Jiang X, Li C, et al. Impact of climate change on dengue fever epidemics in South and Southeast Asian settings: A modelling study. Infect Dis Model [Internet]. 2023;8(3):645–55. Available from:https://doi.org/10.1016/j.idm.2023.05.008
28. Rakhmatsani L, Susanna D. Studi Ekologi Hubungan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Bogor Tahun 2022. J Kesehat Lingkung Indones. 2024;23(2):207–141
29. Bhatia S, Bansal D, Patil S, Pandya S, Ilyas QM, Imran S. A Retrospective Study of Climate Change Affecting Dengue: Evidences, Challenges and Future Directions. Front Public Heal. 2022;10(May):1–16.

30. Ahmad H. Distribusi Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Variabel Epidemiologi Di Kabupaten Ende. Sulolipu Media Komun Sivitas Akad dan Masy. 2024;24(1):39–48.
31. Analisi pengaruh variabilitas iklim terhadap kasuskejadian demam berdarah dengan menggunakan pendekatan model regresi Creat Res [Internet]. 2024;Availablefrom:https://crjournal.jabarprov.go.id/index.php/crj/article/view/344an Kesehat. 2023;19(1):33.
32. Zakariya H, Setyowati R, Aditia R, Dampak Perubahan Iklim Dan Pemanasan Global Terhadap Ekonomi Dunia. Sultan Adam J[Internet]. 2023;Availablefrom:http://qjurnal.my.id/index.php/sultanadam/article/view/5401.
33. Prambudi MRM, Kurniawan VR, Hidayat DD, Faridz HM, Herbawani CK. Studi Literatur: Faktor Perubahan Iklim Dan Kaitannya Dengan Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Indonesia. J Med Malahayati. 2023;7(3):766–78.
34. Rojali R, Restiaty I, Lisa D, Setyadi MD. Hubungan Perubahan Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kota Administrasi Jakarta Timur Tahun 2016-2021. Sulolipu Media Komun Sivitas Akad dan Masy. 2023;23(1):172.
35. Liu Z, Zhang Q, Li L, He J, Guo J, Wang Z, et al. The effect of temperature on dengue virus transmission by Aedes mosquitoes. Vol. 13, Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2023. p. 1–10.
36. Nasution AS, Nasution AR, Pratiwi DA, Andaresta N, Sirait SA, Ningrum TP, et al. Upaya Peningkatan Perilaku Pencegahan DBD Melalui Program Pemberdayaan Masyarakat. J Pengabdi Masy Multidisiplin. 2023;1(2):78–86

37. Lestari PD, Isfandiari MA, Maryanto YB. Pola Curah Hujan dengan Insiden Rate Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Blitar. Media Gizi Kesmas. 2024;13(1):75–84.
38. Nasution AS, Nasution AR, Pratiwi DA, Andaresta N, Sirait SA, Ningrum TP, et al. Upaya Peningkatan Perilaku Pencegahan DBD Melalui Program Pemberdayaan Masyarakat. J Pengabdi Masy Multidisiplin. 2023;1(2):78–86.
39. Masturoh I, Sugiarti I, Riandi MU. Evaluasi Sistem Surveilans Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya. Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 2021;1:57–
40. Amir R, Sona S. Hubungan Keberadaan Breeding Place Denga Dan Resting Place Dengan Kejadian Dbd Di Kelurahan Kalosi Kecamatan Alla. J-HESTECH (Journal Heal Educ Sci Technol. 2020;3(1):9.
41. Pabontongan SS, Palloan P, Susanto A. Analisis Hubungan Suhu, Kelembapan Dan Curah Hujan Di Tana Toraja Dengan Fenomena Perubahan Iklim. J Fis Unand. 2024;13(4):557–63.
42. Sasongko HP, . S. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Dusun Krajan Desa Barurejo Kecamatan Siliragung. J Ilm Kesehat Rustida. 2020;7(1):68–82.
43. Mahendra YI, Syaniah AE, Astari R, Sy TZM, Aulia W. Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan. J Ilm Univ Batanghari Jambi. 2022;22(3):1732.
44. Meyrita M, Suwarno S, Saidi N, Razi NM. Tren Kejadian Dengue (Incidence Rate) dan Kematian Akibat Dengue (Case Fatality Rate) di Indonesia. Biosci J Ilm Biol. 2023;11(2):1753.