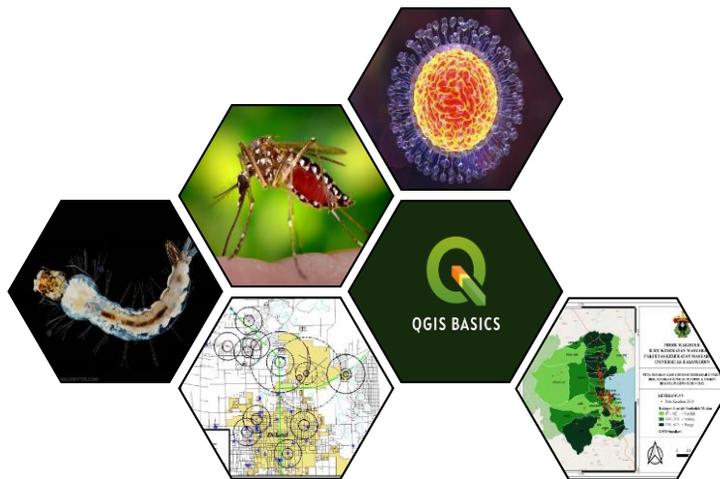


**ANALISIS SPASIAL DAN STUDI KORELASI KASUS DEMAM
BERDARAH *DENGUE* (DBD) DI KOTA PALOPO TAHUN 2022**

*SPATIAL ANALYSIS AND CORRELATION STUDY OF DENGUE
HEMORRHAGIC FEVER (DHF) IN PALOPO CITY IN 2022*



**ROSWATI
K012222026**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS SPASIAL DAN STUDI KORELASI KASUS DEMAM
BERDARAH *DENGUE* (DBD) DI KOTA PALOPO TAHUN 2022**

ROSWATI

K012222026



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS SPASIAL DAN STUDI KORELASI KASUS DEMAM
BERDARAH *DENGUE* (DBD) DI KOTA PALOPO TAHUN 2022**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Kesehatan Masyarakat

Disusun dan diajukan oleh :

ROSWATI

K012222026

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**ANALISIS SPASIAL DAN STUDI KORELASI KASUS DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)
DI KOTA PALOPO TAHUN 2022**

**ROSWATI
K012222026**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 22 Mei 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

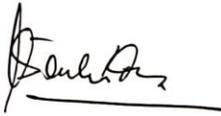
pada

Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping,

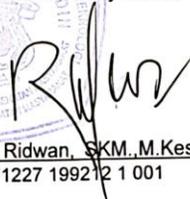


Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes CWM
NIP 19621231 199103 1 178



Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli, M.Kes
NIP 19630105 199003 1 002

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat,



Prof. Dr. Ridwan, SKM., M.Kes., M.Sc., PH
NIP 19671227 199212 1 001

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,



Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc., PH., Ph.D
NIP 19720529 200112 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Analisis Spasial dan Studi Korelasi Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Palopo Tahun 2022" adalah benar karya saya dengan arahan dari Pembimbing Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli, M.Kes sebagai pembimbing pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal dan dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di *Jurnal Gaceta Medica de Caracas*, 132(2) 2024 halaman 421-428, <https://doi.org/10.47307/GMC.2024.132.2.13> sebagai artikel dengan judul "Spatial Analysis and Correlation Study of Dengue Hemorrhagic Fever in Palopo City, Indonesia". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 27 Mei 2024



ROSWATI
K012222026

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta' Ala*, yang dengan rahmat-Nya dan atas karunia-Nya yang tertinggi yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kebasaran selama proses penyusunan tesis ini.

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi, dan arahan **Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes** sebagai pembimbing utama dan **Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli, M.Kes** sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada instansi Dinas Sosial, Badan Pusat Statistik, dan Dinas Kesehatan Kota Palopo yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Prodi S2 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta para dosen serta rekan-rekan seperjuangan mahasiswa S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat angkatan 2022-2.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta (**Ibu Dinah, S.S dan Bapak Rahimuddin**) saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan, dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada saudari saya (**Lestari**) atas bantuan dan dukungan yang tak ternilai. Tidak lupa kepada diri saya sendiri saya berucap terima kasih karena sudah berusaha sebaik-baiknya dan berjuang sekeras-kerasnya.

ABSTRAK

Roswati. **ANALISIS SPASIAL DAN STUDI KORELASI KASUS DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KOTA PALOPO TAHUN 2022** (dibimbing oleh A. Arsunan Arsin dan Andi Zulkifli)

Latar Belakang. Demam berdarah dengue merupakan penyakit tropis yang masih menjadi masalah global dalam kesehatan masyarakat. Penyakit DBD secara global ditemukan di hampir seluruh dunia terutama di negara negara Tropis dan Subtropis. DBD menjadi salah satu masalah kesehatan di Kota Palopo. Insiden demam berdarah di Kota Palopo pada tahun 2021 adalah 161 per 100.000 penduduk, yang menjadikan Kota Palopo sebagai 10 kabupaten/kota di Indonesia dengan IR DBD tertinggi di tahun 2021. Banyak faktor yang dapat mendukung perkembangan penyakit ini, diantaranya kepadatan penduduk, cakupan rumah sehat, akses ke pelayanan kesehatan, jumlah penduduk miskin, ketinggian wilayah dan pengunjung temporal. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis spasial kasus DBD dan menganalisis korelasi kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022. **Metode.** Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan studi ekologi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari observasi terhadap data sekunder yang didapatkan dari beberapa instansi terkait. Analisis data yang dilakukan adalah univariat, bivariat, dan spasial. **Hasil.** Terdapat korelasi antara kepadatan penduduk ($r=0,444$; $p=0,001$), fasilitas pelayanan kesehatan ($r=0,541$; $p=0,000$), ketinggian wilayah ($r= -0,293$; $p=0,043$), pengunjung temporal ($r=0,306$; $p=0,033$) dengan kasus DBD. Tidak terdapat korelasi antara cakupan rumah sehat ($r=0,135$; $p=0,359$) dan persentase penduduk miskin ($r=0,123$; $p=0,402$) dengan kasus DBD. Secara spasial menunjukkan kasus DBD yang tinggi banyak ditemukan pada kepadatan penduduk yang sangat tinggi (401-1000 jiwa), cakupan rumah sehat tinggi ($\geq 80\%$), penduduk miskin sedang (143-218 penduduk), berada dekat dengan fasilitas pelayanan kesehatan (< 1000 m), ketinggian rendah (7,0-16,70 mdpl), jumlah pengunjung temporal tinggi (67-73 jiwa). **Kesimpulan.** Faktor yang mempengaruhi kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022 diantaranya kepadatan penduduk, jarak ke fasilitas pelayanan kesehatan, ketinggian wilayah, dan pengunjung temporal.

Kata Kunci : Demam Berdarah; Buffering; Overlay; SIG



ABSTRACT

Roswati. **SPATIAL ANALYSIS AND CORRELATION STUDY OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER (DHF) IN PALOPO CITY IN 2022** (supervised by A. Arsunan Arsin and Andi Zulkifli)

Background. One tropical illness that continues to pose a global public health concern is dengue hemorrhagic fever (DHF). Most parts of the world are affected by dengue fever, with tropical and subtropical regions being the most common. Health issues in Palopo City include dengue disease of 161 cases per 100,000 people. It has the 10th-highest DHF incidence rate in Indonesia in 2021 out of all the regencies and cities in the country. Many factors can support the development of this disease, including population density, coverage of healthy homes, access to health services, poverty, altitude, and temporary visitors. **Aim.** This research aims to determine the spatial analysis of dengue fever incidence and analyze the correlation of dengue fever incidence in Palopo City in 2022. **Method.** This research used a quantitative research approach with ecological studies. The data collected in this research was obtained from observations of secondary data obtained from several related agencies. The data analysis carried out was univariate, bivariate and spatial. **Results.** There is a significant correlation between population density ($r=0.440$; $p=0.001$), health service facilities ($r=0.541$; $p=0.000$), altitude ($r= -0.293$; $p=0.043$), temporal visitors ($r=0.306$; $p=0.033$) with the incidence of dengue fever. coverage of healthy dwellings ($r=0.135$; $p=0.359$) or poverty ($r=0.127$; $p=0.402$). According to spatial analysis, areas with very high population densities (401–1000 people), high percentages of healthy homes ($\geq 80\%$), moderate poverty (143-218 people), proximity to health care facilities (<1000 meters), low altitude (7.0–16.70 meters above sea level), and high temporal visitor traffic (67–73 people) are all associated with high dengue fever incidence. **Conclusion.** The population density, accessibility to medical services, altitude, and timing of visits are some of the factors that will affect Palopo City's dengue disease prevalence in 2022.

Keywords : Dengue Fever; Buffering; GIS; Overlay.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II METODE PENELITIAN.....	33
2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	33
2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
2.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
2.4 Pengumpulan Data.....	33
2.5 Etika Penelitian.....	33
2.6 Pengolahan Data.....	34
2.7 Analisis Data.....	34
2.8 Penyajian Data.....	36
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	37
3.2 Hasil Penelitian.....	37
3.3 Pembahasan.....	55
BAB IV PENUTUP.....	67
4.1 Kesimpulan.....	67
4.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut		Halaman
Gambar 1.	Telur Aedes Spp.	7
Gambar 2.	Jentik Aedes spp.....	8
Gambar 3.	Pupa Aedes spp.....	8
Gambar 4.	Nyamuk Aedes spp.....	9
Gambar 5.	Kerangka Teori	25
Gambar 6.	Kerangka Konsep Penelitian.....	28
Gambar 7.	Peta Distribusi Kasus DBD Berdasarkan Kelurahan di Kota Palopo Tahun 2022.....	39
Gambar 8.	Scatter Plot Kepadatan Penduduk dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	43
Gambar 9.	Scatter Plot Cakupan Rumah Sehat dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	44
Gambar 10.	Scatter Plot Persentase Penduduk Miskin dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	45
Gambar 11.	Scatter Plot Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022	46
Gambar 12.	Scatter Plot Ketinggian Wilayah dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	46
Gambar 13.	Scatter Plot Pengunjung Temporal dengan Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	47
Gambar 14.	Peta Distribusi Spasial Kepadatan Penduduk Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022	48
Gambar 15.	Peta Distribusi Spasial Cakupan Rumah Sehat Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022	50
Gambar 16.	Peta Distribusi Spasial Persentase Penduduk Miskin Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022	51
Gambar 17.	Buffer Lokasi Puskesmas Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	52
Gambar 18.	Peta Distribusi Spasial Ketinggian Wilayah Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.....	53
Gambar 19.	Peta Distribusi Spasial Pengunjung Temporal Terhadap Kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022	54

DAFTAR TABEL

Nomor Urut		Halaman
Tabel 1.	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	29
Tabel 2.	Distribusi Kasus DBD Berdasarkan Jenis Kelamin di Kota Palopo Tahun 2022.....	38
Tabel 3.	Distribusi Kasus DBD Berdasarkan Kelompok Umur di Kota Palopo Tahun 2022.....	38
Tabel 4.	Distribusi Kepadatan Penduduk, Cakupan Rumah Sehat, Fasilitas Pelayanan Kesehatan, Persentase Penduduk Miskin, Ketinggian Wilayah, dan Pengunjung Temporal di Kota Palopo Tahun 2022.....	41
Tabel 5.	Hasil Uji Normalitas Data Kasus DBD, Kepadatan Penduduk, Cakupan Rumah Sehat, Kemiskinan, Fasilitas Pelayanan Kesehatan, Ketinggian Wilayah, Pengunjung Temporal	42

DAFTAR GRAFIK

Nomor Urut		Halaman
Grafik 1.	Distribusi <i>Incidence Rate</i> DBD Berdasarkan Kelurahan di Kota Palopo Tahun 2022.....	39
Grafik 2.	Distribusi DBD Berdasarkan Bulan di Kota Palopo Tahun 2022.....	40

DAFTAR SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Kepanjangan
BPS	Badan Pusat Statistik
CDC	<i>Centers of Disease Control and Prevention</i>
CFR	<i>Case Fatality Rate</i>
DBD	Demam Berdarah <i>Dengue</i>
DF	<i>Dengue Fever</i>
DHF	<i>Dengue Hemorrhagic Fever</i>
DSS	<i>Dengue Shock Syndrom</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
IgG	Imunoglobulin G
IgM	Imunoglobulin M
IR	<i>Incidence Rate</i>
KLB	Kasus Luar Biasa
MDPL	Meter di Atas Permukaan Laut
NTDs	<i>Neglected Tropical Disease</i>
PSN	Pemberantasan Sarang Nyamuk
RNA	<i>Ribonucleic Acid</i>
SIG	Sistem Informasi Geografis
SILANTOR	Sistem Informasi Surveilans dan Vektor
WHO	<i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut		Halaman
Lampiran 1.	Lembar Observasi.....	75
Lampiran 2.	Output Analisis Univariat.....	76
Lampiran 3.	Output Analisis Bivariat.....	77
Lampiran 4.	Output Analisis Spasial.....	80
Lampiran 5.	Etik Penelitian.....	87
Lampiran 6.	Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas.....	88
Lampiran 7.	Surat Izin Penelitian dari PTSP Provinsi Sulawesi Selatan.....	89
Lampiran 8.	Surat Permohonan Izin dari PTSP Kota Palopo.....	90
Lampiran 9.	Surat Selesai Melaksanakan Penelitian dari Dinkes Kota Palopo.....	91
Lampiran 10.	Dokumentasi Penelitian.....	92
Lampiran 11.	Riwayat Hidup.....	93

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue merupakan suatu penyakit tropis yang masih menjadi tantangan global dalam bidang kesehatan masyarakat (Wang et al., 2020). Penyakit demam berdarah menjadi prioritas dalam upaya pemberantasan karena dapat berujung pada kematian dan mengakibatkan keadaan darurat yang luar biasa (KLB). Penyakit ini meningkat sejalan dengan meningkatnya mobilitas dan tingkat kepadatan penduduk. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa sekitar 2,5 miliar populasi di dunia berisiko terkena penyakit demam berdarah, terutama yang tinggal di daerah perkotaan di negara tropis dan sub tropis. Sekitar setengah dari populasi dunia kini berisiko terkena demam berdarah dengan perkiraan 100-400 juta infeksi terjadi setiap tahunnya (WHO, 2023).

Penyakit demam berdarah menyebar secara luas di seluruh dunia, terutama di negara-negara subtropis dan tropis. Organisasi kesehatan dunia menyatakan jumlah kasus demam berdarah *dengue* (DBD) meningkat lebih dari delapan kali lipat selama dua dekade terakhir. Peningkatan kasus demam berdarah dari tahun 2000 hingga tahun 2010 adalah sebesar 21% dan meningkat dua kali lipat pada tahun 2019 hingga 46%. Wilayah Amerika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat merupakan wilayah yang terkena dampak paling parah.

Negara-negara di kawasan Asia menempati urutan pertama dengan jumlah kasus demam berdarah tertinggi setiap tahunnya. Populasi di Kawasan Asia Tenggara yang berisiko terkena demam berdarah ada sekitar 1,8 miliar (70%). Setiap tahunnya diperkirakan ada sekitar 2,9 juta kasus demam berdarah dengan *case fatality rate* sebesar 0,2% terjadi di Asia Tenggara (WHO, 2023). Selama tiga abad terakhir, telah terjadi kejadian luar biasa penyakit demam berdarah di berbagai wilayah tropis, subtropis, dan daerah beriklim sedang di seluruh dunia.

Selama lima puluh tahun terakhir, jumlah kasus demam berdarah telah meningkat hingga mencapai 30 kali lipat. Setiap tahun, sekitar 50 hingga 100 juta kasus baru terjadi di lebih dari 100 negara yang merupakan daerah endemis DBD, termasuk Indonesia. Kejadian luar biasa demam berdarah pertama kali tercatat di Indonesia pada tahun 1968, terjadi di Jakarta dan Surabaya, dengan jumlah kasus mencapai 58 dan menimbulkan 24 kematian (sekitar 41,3%). Namun, dalam rentang waktu lima puluh tahun tersebut, tingkat kematian akibat demam berdarah telah berhasil ditekan menjadi kurang dari 1%. Dalam 10 tahun terakhir (2008–2017), Tingkat Kejadian DBD berkisar antara 26,1 hingga 78,8 per 100.000 penduduk.

Data Kementerian Kesehatan, DBD di Indonesia mengalami fluktuasi selama tiga tahun terakhir, dimulai pada tahun 2020 dan berakhir pada tahun 2022. Angka DBD di Indonesia sebesar 38,15 per 100.00 penduduk pada tahun 2020, namun turun menjadi 27 per 100.000 penduduk pada tahun 2021. Namun

pada tahun 2022, mencapai sekitar 59 per 100.000 penduduk. Angka kematian demam berdarah di Indonesia menunjukkan penurunan antara tahun 2012 dan 2020, yaitu dari 0,9% menjadi 0,69 persen. Namun persentase ini meningkat menjadi 0,96 persen pada tahun 2021. Metrik ini melebihi ambang batas 0,5% yang ditetapkan dalam Stranas Penanggulangan Dengue tahun 2021–2025 (Kemenkes, 2022).

Angka kesakitan DBD di Provinsi Sulawesi Selatan sejak tahun 2020-2022 mengalami fluktuasi. Tahun 2020 *incidence rate* DBD di Sulawesi Selatan adalah sebesar 29,6 per 100.000 penduduk dan meningkat pada tahun 2021 hingga 40 per 100.000 penduduk, namun sedikit melandai pada tahun 2022 menjadi 39 per 100.000 penduduk. Angka kematian DBD di Sulawesi Selatan pada tahun 2020-2021 adalah 0,98%, angka ini menurun di tahun 2022 menjadi 0,71%. Kabupaten di Sulawesi Selatan dengan *incidence rate* diatas 45 Per 100.000 penduduk yaitu Kota Palopo (132), Toraja Utara (109), Luwu Timur (95), Bantaeng (92) (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2022)

Masalah kesehatan yang dihadapi Kota Palopo termasuk peningkatan kasus demam berdarah dengue. Tingkat kejadian DBD di Kota Palopo pada tahun 2021 adalah 161 per 100.000 penduduk, dimana angka ini menjadikan Kota Palopo sebagai 10 kabupaten/kota di Indonesia dengan insiden DBD tertinggi di tahun 2021. Tahun 2022, Palopo mencatatkan insiden DBD sebanyak 132 kasus per 100.000 penduduk. Kota Palopo menempati urutan ke-3 tertinggi kasus DBD dari total 24 kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Selatan setelah Makassar dengan total kasus 523 dan Luwu Timur dengan 286 kasus. Per September 2023, Kota Palopo masih menjadi kabupaten/kota dengan *incidence rate* DBD paling tinggi di Provinsi Sulawesi Selatan yakni sebesar 66 per 100.000 penduduk. *Incidence rate* ini belum mencapai target penanggulangan *dengue* 2021-2025 yakni menurunkan angka kesakitan *dengue* di kabupaten/kota <49 per 100.000 penduduk (Dinkes Provinsi Sulawesi Selatan, 2022).

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit multifaktor, salah satu faktor penyebab adalah faktor demografi dalam hal ini kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk memiliki dampak terhadap penularan atau penyebaran penyakit dari individu ke individu lainnya. Tanpa tindakan pencegahan yang memadai, semakin tinggi kepadatan penduduk, semakin mudah virus berkembang biak, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan kasus demam berdarah (Suwandono, 2019). Didukung penelitian oleh (Nuranisa, Isfandiari, et al., 2022) yang menunjukkan ada hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD dengan nilai $p = 0,002$ dan nilai korelasi ($r=0,619$) dengan nilai positif menunjukkan hubungan sedang antara angka kasus demam berdarah dengan kepadatan penduduk.

Faktor persentase kemiskinan juga berkontribusi terhadap penularan virus *dengue* yang ditandai dengan tidak memadainya air minum, pengolahan sampah yang buruk serta buruknya drainase yang dapat menjadi wadah

perkembangan nyamuk. Kemiskinan berakibat pada buruknya kondisi lingkungan dan lingkungan yang buruk dapat mendukung perkembangbiakan nyamuk. Faktor-faktor sosial ekonomi dapat mempengaruhi perilaku manusia yang mempercepat penyebaran penyakit demam berdarah, seperti kekurangan pendingin udara di daerah tropis menyebabkan masyarakat sering beraktivitas di luar rumah pada pagi dan sore hari. Waktu tersebut adalah saat di mana nyamuk *Aedes aegypti* aktif mencari mangsa (Arsin, 2013).

Demam berdarah adalah penyakit yang berbasis lingkungan. Sarana tempat tinggal merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kecenderungan vektor demam berdarah untuk berkembang dalam meningkatkan kemungkinan terjadinya suatu kasus. Rumah sehat adalah rumah yang dibangun dengan mempertimbangkan kebutuhan pemiliknya, seperti mempunyai jamban, tempat pembuangan sampah, penyaring udara bersih, sistem ventilasi yang baik, dan lantai yang tidak di atas tanah. Sistem penyediaan udara bersih di rumah tangga mempunyai dampak negatif jangka panjang terhadap vektor ini. Jika sistem ini diminimalkan dengan menggunakan jaringan perpipaan, maka pengamatan vektor juga akan sangat terhambat.

Masuknya penyakit demam berdarah ke dalam populasi baru dimediasi oleh mobilitas individu yang terinfeksi ke daerah yang dapat mendukung penularan demam berdarah. Pergerakan penduduk dapat diamati dari jumlah individu yang memasuki suatu wilayah, baik untuk tujuan pendidikan, bisnis, rekreasi, atau keperluan lainnya. Studi oleh Arsin et al., 2020 yang dilakukan di Kota Kendari menunjukkan signifikansi hubungan antara kasus demam berdarah dengan mobilitas penduduk ($p=0,045$) dan koefisien korelasi ($r=0.586$) yang menunjukkan korelasi positif sedang.

Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi perilaku vektor nyamuk demam berdarah adalah ketinggian tempat. Faktor-faktor tersebut memiliki kemampuan untuk mempengaruhi kondisi suhu dan udara di wilayah tertentu, sehingga dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan vektor nyamuk dan virus demam berdarah. Penelitian oleh Istiqamah et al., 2020 di Kota Kendari pada tahun 2014-2018 yang menunjukkan ada korelasi antara ketinggian dengan kasus demam berdarah dengan *p value* 0,014.

Pencegahan dan pengendalian demam berdarah di kalangan masyarakat memerlukan partisipasi fasilitas kesehatan dasar sebagai destinasi pertama bagi penderita demam berdarah yang mencari pengobatan. Situasi ini dianggap sebagai kesempatan yang penting untuk menghentikan penyebaran demam berdarah. Puskesmas memiliki peran sebagai mitra dalam usaha mencegah dan mengendalikan demam berdarah di masyarakat melalui penyuluhan yang sesuai bagi pasien. Oleh karena itu, evaluasi keberadaan fasilitas dan sarana pelayanan kesehatan dalam suatu wilayah serta perbandingannya dengan jumlah kasus demam berdarah yang dilaporkan di wilayah tersebut menjadi hal yang penting (Hasirun, 2016).

Penyakit demam berdarah melibatkan interaksi antara vektor penularnya, yaitu nyamuk yang membawa virus Dengue, dengan manusia melalui lingkungan sebagai media interaksi. Penyebaran demam berdarah dapat dengan mudah terjadi melalui nyamuk, bahkan dapat menyebar di antara wilayah-wilayah yang berbeda, sehingga kasus DBD cenderung meningkat dan menyebar dengan cepat. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mengevaluasi berbagai faktor yang memengaruhi penyebaran penyakit ini, baik yang bersifat spasial maupun non-spasial.

Pendekatan spasial dalam manajemen penyakit yang berbasis pada wilayah dapat dijelaskan dengan merumuskan deskripsi dan analisis kasus penyakit yang terkait yang merupakan faktor risiko kesehatan, termasuk lingkungan, sosiodemografi, dan perilaku masyarakat setempat dalam wilayah tertentu. Analisis spasial ini menjadi dasar bagi pengelolaan penyakit atau penelitian lanjutan. Dengan menggunakan analisis spasial, dapat dievaluasi lokasi atau titik terjadinya penyakit serta hubungannya dengan variabel spasial (Achmadi, 2012). Analisis korelasi, di sisi lain, membantu mengidentifikasi kekuatan hubungan antara faktor-faktor risiko demam berdarah serta menentukan apakah hubungan antara faktor tersebut bersifat positif atau negatif.

Penelitian ini mengutamakan pemodelan spasial dengan pendekatan area yang mempertimbangkan prinsip ketetanggaan antar wilayah. Faktor spasial atau kewilayahan menjadi fokus utama dalam perencanaan jika dianalisis dengan metode yang sesuai. Analisis spasial memungkinkan pertimbangan berbagai kondisi fisik dan sosial ekonomi suatu wilayah dalam perencanaan. Estimasi risiko kesehatan juga dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor determinan menggunakan analisis spasial, yang membantu dalam menetapkan prioritas intervensi dan merumuskan kebijakan penanggulangan (Wu et al, 2009 dalam Suwandono, 2019).

Penjelasan mengenai situasi demam berdarah, faktor-faktor risiko demam berdarah dan pentingnya analisis kewilayahan dilakukan mendorong peneliti untuk mengetahui hubungan spasial antara kasus demam berdarah dengan faktor-faktor risikonya di Kota Palopo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Kasus Demam Berdarah *Dengue* berdasarkan Analisis Spasial dan Studi Korelasi di Kota Palopo Tahun 2022.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk menganalisis spasial kasus demam berdarah dengue dan menganalisis korelasi kasus DBD di Kota Palopo Tahun 2022.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini diantaranya :

- a. Untuk mengetahui distribusi kasus DBD berdasarkan karakteristik epidemiologi penyakit di Kota Palopo Tahun 2022
- b. Untuk mengetahui distribusi kasus DBD berdasarkan kepadatan penduduk, cakupan rumah sehat, penduduk miskin, fasilitas pelayanan kesehatan, ketinggian wilayah dan mobilitas secara spasial di Kota Palopo tahun 2022
- c. Untuk menganalisis korelasi kepadatan penduduk terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
- d. Untuk menganalisis korelasi cakupan rumah sehat terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
- e. Untuk menganalisis korelasi jumlah penduduk miskin terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
- f. Untuk menganalisis korelasi fasilitas pelayanan kesehatan terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
- g. Untuk menganalisis korelasi ketinggian wilayah terhadap terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
- h. Untuk menganalisis korelasi jumlah pengunjung temporal terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Instansi

Analisis spasial di Kota Palopo akan memberikan masukan penting bagi lembaga kesehatan sebagai landasan untuk mengambil kebijakan dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program, serta untuk meningkatkan kewaspadaan dini terhadap penyakit demam berdarah dengue.

1.4.2 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan atau landasan untuk pengembangan studi lebih lanjut tentang analisis spasial kasus demam berdarah atau penyakit lainnya di Kota Palopo.

1.4.3 Manfaat Bagi Praktisi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk memperluas pengetahuan dan pemahaman peneliti mengenai demam berdarah, serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh selama pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

1.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menyediakan data mengenai kasus demam berdarah secara spasial, dan mendorong peningkatan upaya pencegahan demam berdarah yang dilakukan oleh masyarakat, terutama di wilayah-wilayah yang memiliki potensi penularan demam berdarah.

1.5 Tinjauan Pustaka

1.5.1 Tinjauan Umum Tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

a. Definisi Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue adalah suatu kondisi demam yang tiba-tiba disebabkan oleh virus dengue. Virus ini bisa memasuki aliran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, seperti *Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus*. *Aedes aegypti* adalah vektor yang paling sering diketahui menyebabkan penyakit ini. Nyamuk tersebut dapat membawa virus dengue setelah menghisap darah dari individu yang terinfeksi. Setelah melewati masa inkubasi virus selama delapan-sepuluh hari di dalam tubuh, nyamuk yang terinfeksi bisa mentransfer virus dengue ke manusia yang sehat melalui gigitannya (Kementerian Kesehatan, 2020).

b. Etiologi Demam Berdarah Dengue

DBD disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam kategori Arbovirus B, yang juga dikenal sebagai virus yang ditularkan oleh Arthropoda. Nyamuk *Aedes aegypti* (di lingkungan perkotaan) dan *Aedes albopictus* (di wilayah pedesaan) adalah vektor utama penyakit DBD. Nyamuk tersebut menjadi faktor penyebaran DBD saat menggigit manusia yang sedang menderita infeksi virus dan viremia (peningkatan virus dalam darah). Studi terbaru juga menyebutkan bahwa virus bisa ditransmisikan secara transovarial dari nyamuk ke telurnya. Virus berkembang di dalam tubuh nyamuk selama delapan-sepuluh hari, khususnya di kelenjar air liurnya, dan akan ditularkan ke manusia jika nyamuk tersebut menggigit. Di dalam tubuh manusia, virus berkembang selama empat hingga enam hari dan tetap ada dalam darah selama satu minggu (Kunoli, 2019).

Infeksi virus dengue disebabkan oleh virus RNA tunggal yang termasuk dalam kategori B Arbovirus (*Arthropod Borne Virus*), dalam keluarga *Flaviviridae*. Terdapat empat serotipe virus dengue, yakni DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4, yang ditularkan oleh *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, dan dapat menyebabkan Dengue Fever (DF), dan Dengue Shock Syndrome (DSS) serta Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) (Revi Rosavika Kinansi, 2017).

Sejak 1975, pengawasan virus dengue di Indonesia di beberapa rumah sakit mengungkapkan bahwa semua empat serotipe tersebut telah ditemukan beredar sepanjang tahun. Serotipe DEN-3 mendominasi dan diyakini menjadi penyebab gejala klinis yang lebih parah (Arsin, 2013).

c. Vektor Demam Berdarah Dengue

Virus dengue menyebar dari individu ke individu melalui nyamuk yang menyedot darah manusia sebagai cara penularannya. Ada 2 jenis nyamuk yang menyebarkan virus dengue, yakni *Ae. aegypti* dan

Ae. albopictus, akan tetapi yang utama adalah *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* cenderung mencari darah manusia untuk disedot, memiliki kebiasaan menggigit berulang-ulang, dan biasanya aktif pada siang hari. Setelah melakukan perkawinan, nyamuk betina akan mulai mengambil darah sekitar tiga hari setelahnya dan memulai proses bertelur di hari keenam. Jumlah telur dihasilkan bergantung pada banyaknya darah yang disedot nyamuk (Sucipto, 2011 dalam Hasirun, 2016).

1) Telur

Telur berwarna hitam, berbentuk oval, ditempatkan secara individu di tepi permukaan bahan terutama yang kasar, dapat memengaruhi daya tahan telur. Telur dapat bertahan utuh selama 6 bulan saat kering, lalu menetas dalam rentang waktu satu hingga dua hari setelah terpapar/terendam dalam air.



Gambar 1. Telur Aedes Spp.

Sumber : (Arsin, 2013)

2) Larva (Jentik)

Larva merupakan tahap awal dari hewan yang mengalami metamorfosis. Jentik nyamuk *Aedes spp.* memiliki struktur tubuh yang terdiri dari abdomen, kepala, serta toraks. Pada tepi abdomen terletak struktur yang disebut sifon, yang panjangnya seperempat dari panjang total abdomen. Saat dalam keadaan istirahat, jentik tampak menggantung di atas air bersama sifon berada di atas. Perkembangan jentik berubah menjadi kepompong memakan waktu enam-delapan hari dan melewati 4 tahap perkembangan yang disebut instar, meliputi instar 1, 2, 3, dan 4.

- a) Instar I : Larva terkecil, yaitu 1-2 mm
- b) Instar II : Larva ukuran sekitar 2,1 – 3,8 mm
- c) Instar III : Larva ukuran sekitar 3,9 – 4,9 mm
- d) Instar IV : Larva ukuran sekitar 5-6 mm



Gambar 2. Jentik *Aedes* spp.
(Sumber : Arsin, 2013)

3) Pupa

Pupa dari nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai tubuh yang melengkung, dengan bagian kepala hingga dada (*cephalothorax*) yang berukuran lebih besar daripada perutnya, menyerupai tanda koma. Di bagian belakang (dorsal) dari dada, terdapat struktur pernapasan yang menyerupai terompet. Pada segmen perut kedelapan, terdapat sepasang alat pergerakan yang membantu dalam berenang. Alat pergerakan ini memiliki jumbai yang panjang, dan bulu di segmen perut kedelapan tidak bercabang. Tahap pupa adalah fase perkembangan di mana tidak ada konsumsi makanan, dan gerakannya lebih aktif daripada larva. Ketika dalam keadaan istirahat, posisi pupa sejajar dengan permukaan air (Arsin, 2013).



Gambar 3. Pupa *Aedes* spp.
Sumber : (Arsin, 2013).

4) Nyamuk

Struktur tubuh nyamuk terdiri dari tiga bagian utama: kepala, dada, dan perut. Kepala nyamuk dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan antena berbulu. Nyamuk betina memiliki alat mulut tipe penusuk-penghisap dan cenderung lebih tertarik pada manusia, sedangkan nyamuk jantan memiliki alat mulut yang lebih

lemah dan cenderung lebih tertarik pada cairan tumbuhan. Antena nyamuk betina memiliki bulu, sementara antena nyamuk jantan memiliki struktur bulu yang berbeda (Arsin, 2013).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki warna tubuh hitam kecoklatan dengan corak putih pada abdomen, kepala, dada, dan kaki. Perbedaan antara *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* terletak pada pola warna pada bagian thorax, di mana *Aedes aegypti* memiliki pola bulan sabit putih, sedangkan *Ae. albopictus* mempunyai bentuk garis lurus. Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya bereproduksi pada area-area penyimpanan air yang tidak berada di tanah, seperti drum, vas bunga, bak mandi, tempayan, dan barang bekas yang bisa menjadi tempat penampungan air hujan, sementara *Aedes albopictus* lebih sering ditemukan di lingkungan luar rumah (Sucipto, 2011 dalam Hasirun, 2016).

Umur nyamuk *Ae. aegypti* di alam liar berkisar sepuluh hari, yang merupakan waktu yang cukup untuk mengembangkan virus dengue di dalam tubuhnya. Namun, di laboratorium dengan kondisi tertentu, umur nyamuk dapat mencapai 2 bulan dengan asupan larutan gula dan darah mencit (Fitriani, 2021)



Gambar 4. Nyamuk *Aedes* spp

Sumber : (Arsin, 2013)

d. Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

CDC (2019) memaparkan bahwa sekitar 40% penduduk atau sekitar 3 miliar jiwa bertempat tinggal pada daerah endemis yang berisiko terhadap demam berdarah. Setiap tahun, diperkirakan terjadi sekitar 390 juta infeksi virus *dengue*, 96 juta di antaranya bermanifestasi secara klinis. Secara global, kasus DBD tertinggi terjadi pada 2019, dimana seluruh wilayah terpengaruh dan tercatat penularan pertama kalinya di Afghanistan (WHO, 2020). Kasus DBD terjadi secara endemis pada lebih dari 100 negara yang terletak di daerah tropis dan subtropis, termasuk di antaranya Asia Tenggara, Amerika Tengah dan Selatan, Afrika, Pasifik Barat, dan Mediterania Timur Dampak yang paling parah terdapat di wilayah Asia Tenggara,

Amerika, dan Pasifik Barat. Sekitar 70% beban penyakit terdapat di Asia (WHO, 2020).

Masalah utama kesehatan yang masih dihadapi Indonesia adalah kasus penyakit demam berdarah dengue. Dengue merupakan penyebab utama demam yang memerlukan perawatan di fasilitas rumah sakit (Utama et al., 2019). Sejak dilaporkan pertama kali di Surabaya dan Jakarta pada 1968, kasus dengue telah mengalami peningkatan yang signifikan selama beberapa puluhan tahun dan telah menyebar hampir ke seluruh di Indonesia. Selama 20 tahun terakhir, tren kasus dengue terus meningkat (Salim et al., 2021). Dalam 6 tahun terakhir, setiap provinsi telah melaporkan kasus demam berdarah, dengan lebih dari 80% kabupaten/kota di Indonesia mencatatkan kasus DBD (Kementerian Kesehatan, 2020b).

e. Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue

Manifestasi klinis pada infeksi akibat virus dengue bisa berupa tidak ada gejala atau dengan gejala yang jelas. Infeksi dengue dengan gejala biasanya merupakan penyakit sistemik yang dinamis, dengan profil klinis dan hematologi yang berubah dari hari ke hari. Perubahan-perubahan ini bisa terjadi dengan cepat dalam hitungan jam atau bahkan menit, terutama saat masuk ke fase kritis, khususnya pada tahap kritis dengan kebocoran plasma. Memahami sifat sistemik dan dinamis dari penyakit dengue, serta perubahan patofisiologi yang terjadi di setiap tahap, sangat penting untuk mengelola infeksi dengue.

Perjalanan penyakit demam berdarah dengue sangat terkait dengan perhitungan hari demam. Penderita umumnya akan mengalami tiga fase penyakit setelah masa inkubasi. Fase pertama adalah fase demam, yang biasanya berlangsung selama dua hingga tujuh hari, tetapi secara umum terjadi selama 3 hari. Fase demam (hari 1-3) kemudian diikuti oleh fase kritis selama dua sampai tiga hari (hari 4-6), dan fase pemulihan (fase reabsorpsi/fase konvalesen). Untuk memperkirakan fase penyakit pada manusia penting untuk menghitung hari demamnya. Dengan memahami ini, kita dapat mengantisipasi tindakan yang harus diambil, yang pada akhirnya dapat membantu mengurangi angka kematian.

WHO 2009 mengemukakan gejala-gejala demam berdarah *dengue* sebagai berikut :

1) Fase Demam

Ciri khas pada tahap ini adalah demam yang tinggi secara tiba-tiba. Demam ini umumnya berlangsung selama 2-7 hari dan seringkali disertai dengan kemerahan di wajah, kemerahan pada kulit, nyeri di seluruh tubuh, nyeri otot, nyeri sendi, sakit kepala,

kehilangan nafsu makan, mual, dan muntah. Beberapa penderita juga mungkin mengalami sakit tenggorokan, peradangan pada tenggorokan, dan mata merah.. Selama fase viremia, suhu tubuh mencapai titik tertinggi biasanya dalam tiga hingga 4 hari di awal setelah demam mulai, tetapi lalu turun dengan cepat di hari berikutnya. Hal ini berhubungan erat satu sama lain, sementara antibodi IgM mulai meningkat ketika demam mulai mereda. Tahapan awal penyakit, gejala klinis DBD menyerupai demam dengue ringan. Tanda-tanda perdarahan pada tahap awal DBD biasanya ringan, seperti pada dengue ringan. Perdarahan yang jarang terjadi, seperti perdarahan gastrointestinal, perdarahan gusi, epistaksis, lazim terjadi saat penderita masih mengalami demam.

Penderita DBD memasuki fase kritis sekitar hari ke-4 hingga ke-5 demam. Pada fase ini, demam turun hingga sekitar 30°C dan penderita mungkin merasa lebih baik dan mampu kembali beraktivitas seperti biasa. Namun, fase ini sebenarnya merupakan tahap yang kritis, dan tanpa pengobatan yang tepat, dapat mengakibatkan kondisi fatal seperti perdarahan atau pecahnya pembuluh darah yang menyebabkan penurunan drastis jumlah trombosit.

2) Fase Kritis

Fase awal kritis biasanya dicirikan oleh penurunan suhu tubuh mencapai 37,5-38°C atau di bawahnya, yang dikenal sebagai fase defervescens, dan sering terjadi pada hari tiga hingga tujuh penyakit. Meskipun disebut fase kritis, ini tidak selalu mengindikasikan kondisi kritis pada pasien. Istilah "fase kritis" mengacu pada periode di mana kebocoran plasma biasanya terjadi (biasanya dalam rentang 24-48 jam). Ketika demam mereda, pasien berisiko mengalami manifestasi berat karena kebocoran plasma. Penting untuk memantau tanda-tanda perdarahan dan kebocoran plasma ke dalam rongga pleura serta abdomen, memberikan terapi yang sesuai, dan menjaga keseimbangan cairan tubuh. Apabila tidak teratasi dengan tepat, keadaan tersebut dapat menyebabkan depleksi volume cairan dalam pembuluh darah dan ketidakmampuan jantung untuk berfungsi secara normal. Gejalanya meliputi kebocoran plasma yang mencakup peningkatan hematokrit lebih dari atau sama dengan 20% dari nilai awal, penumpukan cairan di perut dan rongga dada, serta kadar albumin serum atau protein yang rendah. Pada pasien dengan kebocoran plasma, tanda-tanda hemodinamik seperti peningkatan denyut jantung, denyut nadi yang cepat dan lemah, tangan dan kaki yang dingin, tekanan nadi

yang rendah, lambatnya waktu pengisian pembuluh darah kecil dengan darah, serta produksi urin yang berkurang harus dipantau secara ketat.

3) Fase Konvalesens (Reabsorpsi)

Fase ini dimulai ketika fase kritis usai, yang dilihat dengan berhentinya kebocoran plasma dan penyerapan cairan dimulai. Selama fase ini, cairan yang bocor dari ruang intravaskuler selama fase kritis diserap kembali. Tanda-tanda penderita memasuki fase konvalesensi termasuk perasaan membaik, peningkatan nafsu makan, stabilnya tanda-tanda vital, bradikardia, normalisasi kadar hematokrit, peningkatan produksi urin, dan munculnya ruam konvalesen dengue. Ruam ini biasanya muncul sekitar dua hingga tiga hari setelah fase defervesens dan ditandai dengan bercak petekie konfluen yang tidak memudar saat ditekan, serta beberapa bercak kulit normal yang menyerupai pulau bulat kecil di tengah-tengah bercak merah. Ruam tersebut akan perlahan-lahan memudar dalam waktu satu minggu. Tanda-tanda bahwa volume intravaskuler telah stabil dan penyerapan kembali telah dimulai. Untuk mencegah kelebihan cairan, kecepatan dan volume cairan intravena harus disesuaikan atau bahkan dihentikan jika diperlukan, mengingat komplikasi yang sering terkait dengan manajemen cairan intravena selama fase konvalesensi, seperti kelebihan cairan yang mungkin disebabkan oleh penggunaan cairan hipotonik atau pemberian cairan isotonik yang berlebihan.

f. Klasifikasi Demam Berdarah Dengue

Pada tahun 2011, WHO mengklasifikasikan infeksi akibat dengue menjadi demam tanpa gejala khusus, demam berdarah dengue (DBD) dan demam dengue (DD). DBD sendiri diklasifikasikan atas empat derajat, yaitu derajat I hingga IV. Untuk menentukan penanganan pasien yang terinfeksi virus dengue, penting untuk mengetahui klasifikasi derajat penyakit berikut ini:

- 1) Derajat I : Gejala ringan, termasuk demam dan tanda-tanda perdarahan (positifnya uji torniquet) dengan ditemukan indikasi kebocoran plasma berdasarkan hasil tes laboratorium seperti trombositopenia (jumlah trombosit ≤ 100.000 sel/mm³) dan peningkatan hematokrit sebesar $\geq 20\%$.
- 2) Derajat II : Gejala sedang, mirip dengan derajat I namun lebih berat dengan tambahan perdarahan kulit, perdarahan gusi, dan epistaksis, serta hasil uji laboratorium yang menunjukkan trombositopenia dan peningkatan hematokrit.

- 3) Derajat III : Gejala berat, mencakup gejala derajat I dan II dengan tambahan gagalnya sirkulasi seperti akral yang lembab juga dingin, ujung jari dan hidung yang dingin, bersamaan dengan hasil uji laboratorium yang menunjukkan trombositopenia dan peningkatan hematokrit.
 - 4) Derajat IV : Sangat berat, dengan gejala yang sangat serius termasuk syok berat, tekanan darah yang tidak terbaca, dan nadi yang tidak teraba, serta hasil uji laboratorium yang menunjukkan trombositopenia dan peningkatan hematokrit.
- g. Masa Inkubasi Virus *Dengue*

Masa inkubasi terdiri dari dua fase, yakni inkubasi ekstrinsik dan inkubasi intrinsik. Inkubasi ekstrinsik adalah periode yang dibutuhkan untuk virus berkemabangbiak dalam kelenjar liur nyamuk sebelum dapat ditularkan kepada manusia, biasanya sekitar delapan sampai 10 hari. Sementara itu, masa inkubasi intrinsik adalah periode dimana virus berkembang biak di dalam tubuh manusia setelah terinfeksi hingga munculnya gejala penyakit DBD, yang biasanya berlangsung selama 4-6 hari (Kemenkes RI, 2011).

- h. Mekanisme Penularan Virus Demam Berdarah Dengue

Tertularnya dengue ke manusia terjadi lewat gigitan nyamuk betina *Aedes* yang membawa infeksi virus (WHO, 2020). Penularan terjadi ketika vektor menggigit manusia yang terinfeksi selama fase viraemia penyakit yang bermanifestasi 2 hari saat belum ada gejala timbulnya demam hingga 2 hari ketika demam teratasi. Fase viraemia umumnya berlangsung 4 – 5 hari setelah timbulnya demam, namun viraemia dapat juga bertahan selama 12 hari (WHO, 2011).

Virus bereplikasi di usus tengah nyamuk setelah nyamuk menghisap darah yang terinfeksi, kemudian meluas ke jaringan lain seperti kelenjar ludah. Nyamuk membutuhkan waktu mulai dari memakan virus hingga menularkan ke host lain atau disebut dengan masa inkubasi ekstrinsik. Lamanya periode inkubasi ekstrinsik bervariasi tergantung pada suhu lingkungan, genotipe, dan konsentrasi virus. Namun, umumnya menghabiskan waktu sekitar 8 – 12 hari pada kisaran suhu 25 – 28°C (WHO, 2020). Sementara, masa inkubasi intrinsik *dengue* pada tubuh manusia hingga munculnya gejala sekitar 3 – 14 hari. Setelah menular, nyamuk tetap terinfeksi dan dapat menyebarkan virus sepanjang umur hidupnya (WHO, 2020).

Jalur utama penularan virus *dengue* dengan manusia melalui vektor nyamuk, tetapi terdapat bukti mengenai peluang penularan melalui ibu (WHO, 2020). Wanita hamil yang sudah terinfeksi *dengue* dapat memindahkan virus ke janinnya pada masa kehamilan atau waktu kelahiran (CDC, 2019). Risiko penularan dari ibu ke janin

dimungkinkan berkaitan dengan infeksi *dengue* sewaktu kehamilan (WHO, 2020). Terdapat satu laporan terdokumentasi tentang demam berdarah yang menyebar melalui ASI (CDC, 2019).

i. **Diagnosis Demam Berdarah Dengue**

Diagnosis klinis DBD dapat dilakukan melalui beberapa kriteria menurut WHO (2011), di antaranya:

1) **Klinis**

Secara klinis, diagnosis DBD berdasarkan pada kriteria berikut:

- a) Demam tinggi secara mendadak dan terjadi sekitar dua – tujuh hari
- b) Tanda-tanda pendarahan, termasuk uji tourniquet positif atau purpura, petekie, epistaksis, ekimosis, melana hingga pendarahan gusi serta hematemesis
- c) Hepatomegali (Bengkak pada hati)
- d) Gejala syok yang berupa takikardia (denyut jantung > 100 kali per menit), denyut nadi teraba cepat dan lemah, tekanan nadi mengalami penyempitan (≤ 20 mmHg) atau hipotensi, disertai kulit yang dingin dan/atau kegelisahan serta kulit lembab

2) **Laboratorium**

Secara klinis, diagnosis DBD berdasarkan pada kriteria berikut:

- a) Trombositopenia, yakni komposisi trombosit ≤ 100.000 sel/ mm^3 .
- b) Hemokonsentrasi, nilai hematokrit meningkat hingga $\geq 20\%$ dibandingkan baseline pada pasien yang sama. Penegakkan diagnosis berdasarkan pada dua tanda klinis pertama beserta hemokonsentrasi dan trombositopenia. Adanya pembesaran hati di samping menunjukkan demam berdarah terjadi sebelum kebocoran plasma.

3) **Pemeriksaan Serologis**

Virus bereplikasi dalam sel setelah memasuki tubuh manusia dan berbagai perubahan akan terjadi dalam serum penderita (Candra, 2010). Viraemia umumnya terjadi 2 – 3 hari setelah terjadinya infeksi selama empat hingga tujuh hari. Respons antibodi terhadap infeksi ditandai dengan pembentukan jenis imunoglobulin yaitu IgM dan IgG. IgM terlihat pada hari ke 3-5 setelah timbulnya penyakit, meningkat dengan cepat sekitar 2 minggu dan menghilang sesudah 2 – 3 bulan. IgG dapat terlihat di minggu awal, kemudian meningkat lalu menetap pada periode yang lama (bertahun-tahun) (WHO, 2011).

Kinetik kadar IgG pada infeksi primer dan sekunder tidak sama. Antibodi IgG infeksi primer mengalami peningkatan saat demam pada hari ke-14, sedangkan IgG infeksi sekunder mengalami peningkatan saat demam pada hari ke-2. Diagnosis dini pada infeksi primer dapat dilakukan melalui pemeriksaan antibodi IgM sesudah demam hari ke-lima, sementara pada infeksi kedua antibodi IgM dan IgG dapat teridentifikasi lebih cepat (Candra, 2010).

- j. Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Demam Berdarah Dengue
Kegiatan pokok pengendalian demam berdarah *dengue* berdasarkan (Kemenkes, 2021) yaitu:

1) Pengendalian Vektor

Dalam pengendalian vektor di tingkat nasional, terdapat dua kegiatan utama, Pemantauan dan kontrol vektor (Kementerian Kesehatan, 2017) melibatkan pengamatan dan penelitian tentang biologi vektor, resistensi vektor terhadap insektisida, status vektor, dan keefektifan insektisida. Pengendalian vektor melibatkan berbagai pendekatan yang terintegrasi, termasuk metode fisik, biologis, kimiawi, dan pengelolaan lingkungan. Namun, informasi yang berkala terkait pengamatan dan penelitian tentang biologi vektor, status vektor, resistensi vektor terhadap insektisida, dan keefektifan insektisida untuk vektor dengue di tingkat kabupaten/provinsi masih kurang tersedia.

Pelaksanaan pengendalian vektor di masyarakat dilakukan melalui program Pengendalian Sarang Nyamuk (PSN) 3M Plus. Dalam fase penanggulangan jentik, program PSN meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Pengurusan bak mandi dan wadah penampungan air sekali seminggu. Hal ini dilakukan karena telur nyamuk biasanya berkembang menjadi nyamuk dalam rentang waktu 7-10 hari.
- b) Menutup rapat wadah penampungan air seperti drum, ember dan tempayan, serta wadah lainnya.
- c) Mengganti air dalam vas bunga dan wadah minum burung setidaknya satu kali dalam seminggu.
- d) Membersihkan halaman rumah dari berbagai material yang dapat menampung air
- e) Membersihkan genangan air di atas atap rumah.
- f) Penggunaan larvasida secara kimiawi.
- g) Menggunakan ikan sebagai agen pengendalian biologi.
- h) Menggunakan cara lain seperti menggunakan obat nyamuk, kasa, kelambu dan repellent

2) Surveilans Epidemiologi

Pengawasan dalam pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD) meliputi kegiatan pemantauan kasus secara pasif dan aktif, pemantauan laboratorium, pemantauan vektor (*Aedes* sp), serta pemantauan faktor risiko penyebaran penyakit seperti implikasi perubahan iklim, tingkat kelembaban, curah hujan, serta fluktuasi suhu.

Sistem pemantauan vektor nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* melibatkan beberapa langkah, seperti meningkatkan keterampilan petugas kesehatan dan pelaporan kegiatan pengendalian vektor melalui pelatihan, meningkatkan pengetahuan kader kesehatan dan masyarakat dalam surveilans vektor, mengevaluasi dan meningkatkan sistem pencatatan dan pelaporan, mensosialisasikan dan mengimplementasikan sistem, serta mendorong kelengkapan dan cakupan pelaporan angka bebas jentik melalui monitoring.

3) Vaksinasi

Vaksinasi merupakan salah satu elemen kunci dalam upaya global untuk mengatasi dengue. Perkembangan dalam pengembangan vaksin untuk mencegah infeksi dengue telah menunjukkan kemajuan yang positif, dengan beberapa calon vaksin DBD yang sedang dalam tahap uji klinis 1-3. Saat ini, terdapat satu jenis vaksin dengue yang disetujui untuk digunakan di negara-negara dengan endemis dengue (WHO-SAGE, 2018). Dengvaxia, produksi Sanofi Pasteur, adalah vaksin hidup yang dilemahkan dan telah mendapat izin di 20 negara. Uji klinis tahap III telah dilakukan di berbagai negara di Amerika Latin dan Asia, termasuk Indonesia (Bharati dan Jain, 2019). Di Indonesia, BPOM menyetujui vaksin ini pada tahun 2017 dan merekomendasikan untuk anak-anak usia 9-16 tahun yang telah terpapar dengue oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia pada tahun 2020. Meskipun begitu, vaksin dengue belum dimasukkan dalam program imunisasi nasional sebagai strategi pencegahan dengue.

1.5.2 Tinjauan Umum Tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kasus Demam Berdarah *Dengue*

a. Kepadatan Penduduk

Pemukiman yang padat akan penduduk meningkatkan risiko transmisi Demam Berdarah Dengue (DBD), terutama di wilayah kota, karena nyamuk *Ae.* memiliki jarak terbang yang diperkirakan mencapai 50-100 m. Di wilayah yang padat penduduk dan memiliki tingkat distribusi nyamuk yang tinggi, risiko penyebaran virus meningkat, yang dapat menyebabkan terbentuknya daerah endemis.

Biasanya, wadah penyimpanan air menjadi tempat nyamuk aedes aegypti berkembangbiak (Arsin, 2013).

Riset menunjukkan adanya korelasi positif antara kepadatan penduduk dan kasus DBD. Studi di Denpasar Selatan, sebagai contoh, mengidentifikasi korelasi antara keramaian penduduk dan keberadaan vektor DBD. Wilayah yang terjangkit DBD biasanya terletak di daerah perkotaan atau wilayah dengan tingkat kepadatan populasi yang tinggi. Jarak yang pendek antara tempat tinggal memfasilitasi penularan penyakit ini karena nyamuk *Aedes aegypti* memiliki jangkauan terbang maksimum sekitar 50 m (Stang, 2013). Tingginya kepadatan penduduk memfasilitasi penyebaran virus dengue, karena wilayah dengan populasi yang padat cenderung memiliki kasus DBD yang lebih tinggi. Kepadatan penduduk dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori sesuai dengan Undang-Undang Nomor 56 Tahun 1960 tentang Penetapan Luas Tanah Pertanian Umum mengelompokkan luas tanah pertanian umum ke dalam lima kategori berdasarkan kepadatan penduduk: 1) Kategori sangat tinggi > 400 jiwa/Ha. 2) Kategori tinggi 300-400 jiwa/Ha. 3) Kategori sedang 200-300 jiwa/Ha. 4) Kategori rendah 100-200 jiwa/Ha. 5) Kategori sangat rendah <100 jiwa/Ha.

b. Cakupan Rumah Sehat

Ukuran sehatnya suatu hunian ditinjau dari struktur hunian yang memenuhi standar kesehatan tertentu, termasuk memiliki fasilitas seperti toilet yang higienis, tempat pembuangan sampah, akses air bersih, sistem pembuangan air limbah, ventilasi yang memadai, kepadatan hunian yang sesuai, dan lantai yang tidak terbuat dari tanah. Standar kesehatan untuk rumah tinggal diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 829/Menkes/SK/VII/1999 (Permenkes, 1999), yang mencakup hal-hal berikut :

1) Materi Konstruksi

- a) Tidak menggunakan material yang dapat menghasilkan zat-zat beracun bagi kesehatan, dengan batasan tertentu seperti debu total tidak melebihi $150 \mu\text{g m}^3$
- b) Tidak berasal dari material yang memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganism pathogen

2) Struktur dan Tata Ruang Rumah

- a) Lantai tahan air dan tidak sulit dibersihkan
- b) Dinding rumah harus memiliki ventilasi yang memadai, terutama di kamar mandi dan tempat cuci.
- c) Langit-langit harus mudah dibersihkan dan tidak membahayakan.
- d) Bubungan rumah yang tingginya 10 meter atau lebih harus dilengkapi dengan penangkal petir.

e) Ruangan dalam rumah harus diatur sedemikian rupa untuk berbagai fungsi, seperti ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, ruang tidur, dapur, kamar mandi, dan ruang bermain anak-anak.

3) Pencahayaan

Pencahayaan alami atau buatan harus cukup untuk menerangi bagian ruangan minimal dengan intensitas 60 lux.

4) Kualitas Udara

Kualitas udara dalam rumah harus terjaga dengan memperhatikan beberapa faktor, antara lain suhu udara yang nyaman berkisar antara 18°C hingga 30°C, kelembaban udara yang ideal antara 40% hingga 70%, serta konsentrasi gas SO₂ yang tidak boleh melebihi 0,10 ppm dalam waktu 24 jam. Selain itu, penting untuk memperhatikan pertukaran udara yang adekuat, serta memastikan bahwa konsentrasi gas CO tidak melebihi 100 ppm dalam waktu 8 jam, dan konsentrasi gas formaldehida tidak melebihi 120 mg/m³.

5) Ventilasi

Luas ventilasi alami harus minimal 10% dari luas lantai.

6) Binatang Penular Penyakit

Tidak adanya sarang tikus di rumah

7) Penyediaan Air

Ketersediaan air bersih yang mencukupi dengan minimal kapasitas 60 liter per hari per orang, harus diiringi dengan kualitas air yang memenuhi standar kesehatan yang berlaku. Selain itu, penting juga tersedianya sarana penyimpanan makanan yang aman dan higienis untuk memastikan keselamatan dan kebersihan konsumsi makanan bagi penghuni rumah.

8) Limbah

- a) Limbah cair tidak boleh mencemari sumber air atau menyebabkan bau
- b) Limbah padat harus dikelola dengan baik untuk menghindari pencemaran lingkungan

9) Kepadatan hunian ruang tidur

Ruang tidur harus memiliki luas minimal 8 m², dan disarankan agar tidak ditempati oleh lebih dari dua orang tidur, kecuali jika ada anak di bawah usia 5 tahun.

c. Persentase Penduduk Miskin

Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan, konsep kemiskinan diartikan sebagai kemampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar, atau disebut sebagai pendekatan kebutuhan dasar. Artinya, kemiskinan dipahami sebagai ketidakmampuan secara ekonomi

untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, bukan hanya dilihat dari segi pengeluaran. Kondisi kemiskinan sering terkait dengan masalah malnutrisi dan kekurangan fasilitas sanitasi yang memadai, yang pada gilirannya meningkatkan risiko penularan penyakit menular. Lingkungan yang tidak mendukung akibat kemiskinan juga menciptakan kondisi yang memungkinkan perkembangbiakan nyamuk, sehingga individu yang hidup dalam kemiskinan lebih rentan terpapar atau terkena Demam Berdarah Dengue (DBD) (Arsin, 2013).

d. Jarak Fasilitas Kesehatan

Peran fasilitas kesehatan memiliki kepentingan besar dalam penanganan demam berdarah, sehingga langkah-langkah preventif yang dilakukan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya wabah di masyarakat. Fasilitas kesehatan dapat melakukan berbagai tindakan, termasuk memberikan pertolongan kepada pasien dengue, memberikan rujukan ke RS jika dibutuhkan, menyelenggarakan penyuluhan secara berkala kepada masyarakat, melakukan fogging, menaburkan bubuk abate, dan melakukan PSN secara bersama-sama (Karmila, 2019). Di Niteroi, terjadi peningkatan signifikan dalam cakupan layanan kesehatan primer selama dua dekade terakhir, meningkat dari < 1% menjadi 77,4%. Meski begitu, hanya 7,2% dari populasi Rio yang dapat mencapai layanan kesehatan dasar pada tahun 2008 (yang merupakan tingkat terendah di negara bagian Brasil). Sementara itu, tingkat kejadian demam berdarah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan selama dua dekade terakhir, yakni dari 205 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1986 menjadi 232 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 2006. (Roriz et al., 2010).

e. Ketinggian Wilayah

Di Indonesia, nyamuk vektor DBD ditemukan hampir di setiap area, kecuali di daerah pada ketinggian 1000 meter dari permukaan laut (mdpl). Nyamuk *Aedes aegypti* mampu berkembang biak pada ketinggian 0-500 meter di bawah permukaan laut karena faktor ketinggian tersebut dapat mempengaruhi iklim suatu daerah, yang berperan penting dalam perkembangan vektor DBD. Penelitian oleh Hendri et al. 2015 dalam Miftahurrahmah, 2022 ditemukan bahwa jumlah vektor DBD paling tinggi terdapat pada ketinggian 3-5 meter di atas permukaan laut (mdpl), sementara jumlahnya paling rendah terdapat pada ketinggian 839-847 mdpl. Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan antara House Index dan Container Index dengan peningkatan kasus DBD.

f. Jumlah Kunjungan Temporer

Kedatangan penduduk ke suatu wilayah dapat menjadi wadah transmisi penyakit dari satu area ke area lain, dimana semakin tinggi aktivitas lalu lintas di suatu daerah maka semakin besar potensi penyebaran penyakit DBD. Mobilitas mempermudah perpindahan nyamuk, baik yang terinfeksi virus dengue maupun yang tidak terinfeksi, dari daerah asal ke tujuan, serta memiliki potensi untuk mengalihkan virus dengue dengan jenis yang berbeda ke daerah tujuan (Wadudu, 2015). Orang yang terinfeksi menjadi pembawa dan sumber utama virus, yang kemudian menjadi sumber penularan bagi nyamuk yang belum terinfeksi. Mobilitas yang meningkat seiring dengan perkembangan transportasi meningkatkan peluang penyebaran virus dengue secara luas (WHO, 2023).

1.5.3 Tinjauan Umum Tentang Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang terdiri dari komponen perangkat lunak, perangkat keras, data geografis, dan personel yang bekerja bersama-sama untuk memperbarui, menyelaraskan, mengelola, menyimpan, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, serta memvisualisasikan data secara geografis (Adil, 2017). SIG dioperasikan dengan beberapa komponen utama:

- a. Operator, mencakup individu yang terlibat dalam pengembangan, operasi, dan manfaat dari sistem SIG, termasuk analis, operator, administrator database, programmer, dan pemangku kepentingan lainnya.
- b. Aplikasi, Mencakup langkah-langkah yang digunakan untuk mengubah data menjadi informasi, seperti proses penjumlahan, klasifikasi, query, dan sebagainya.
- c. Data, terdiri dari data grafis (spasial) dan data atribut (non-spasial), yang mencakup representasi spasial permukaan bumi
- d. Perangkat lunak (software), berupa program aplikasi QUANTUM GIS dengan kemampuan melakukan manajemen, pemrosesan, analisis, dan visualisasi data spasial.
- e. Perangkat keras (hardware), termasuk scanner, plotter, komputer.
- f. Metode, merujuk pada Perancangan sistem yang mengikuti pedoman bisnis organisasi yang memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG).

secara umum, ada empat tahapan pokok dalam Sistem Informasi Geografis (GIS) (Astrini & Oswald, 2012) :

- a. Input data, yang melibatkan perencanaan, penentuan tujuan, pengumpulan, serta penyimpanan data ke dalam sistem komputer.

- b. Manajemen data melibatkan tindakan seperti pengelompokan data, pengumpulan data, dan proses geografis (seperti penggabungan, pemotongan, dan penggabungan).
- c. Analisis data, yang melibatkan berbagai analisis spasial seperti *overlay* dan *buffer*.
- d. Output, yang berkaitan dengan penyajian hasil analisis data, seperti peta hard copy, CD sistem informasi, tabulasi data, atau situs web.

1.5.4 Tinjauan Umum Tentang Analisis Spasial

- a. Definisi Analisis Spasial

Spatial analysis merupakan manipulasi visual pada peta yang menyajikan informasi lokasi di permukaan bumi dengan informasi kualitatif seperti jumlah populasi. Dalam epidemiologi, analisis spasial tidak terbatas pada visualisasi, namun juga melibatkan penggunaan analisis statistik untuk mengenali pola-pola dan menilai signifikansi dari kemungkinan paparan (Wardani, 2016)

Dalam manajemen penyakit berbasis wilayah, analisis spasial merupakan pendekatan untuk memahami distribusi penyakit dalam konteks geografis, hubungan dengan faktor risiko lingkungan, sosial ekonomi, dan ekosistem. Penyakit merupakan peristiwa yang berlokasi di berbagai wilayah di permukaan bumi dan dapat terhubung dengan berbagai objek, distribusi, atau titik tertentu dalam ruang geografis Analisis spasial dalam manajemen penyakit berbasis wilayah melibatkan pemetaan dan analisis kasus penyakit serta keterkaitannya dengan faktor risiko kesehatan, baik sosial ekonomi, lingkungan dan budaya dalam area geografis. Analisis ini dapat menyelidiki lokasi kasus penyakit dan hubungannya dengan variabel spasial atau faktor risiko (Achmadi, 2012).

Terdapat empat data yang dapat digunakan dalam analisis spasial: (Bailey, 2001 dalam (Amalia, 2016) :

- 1) Data agregat, merujuk pada informasi yang terhimpun dari administrasi dan sensus misalnya jumlah kasus, status sosial ekonomi serta berbagai faktor lainnya.
 - 2) Data kasus, merupakan data yang terkumpul berdasarkan keberadaan orang yang terkena penyakit, faktor risiko lingkungan, dan variabel-variabel lainnya.
 - 3) Data geostatistik, merupakan data yang secara diperoleh langsung dari sampel di tempat pengumpulan data.
 - 4) Data yang secara berkala diukur dapat berupa data iklim
- b. Manfaat Analisis Spasial

Analisis spasial memiliki beragam penerapan dalam menilai penyebaran faktor risiko, termasuk penyakit infeksius dan non-infeksius, serta penyakit yang tertular vektor nyamuk, layanan kesehatan seperti ambulans keliling dan fasilitas rumah sakit,

analisis potensi bahaya dari lingkungan, pemetaan kasus penyakit, pengelompokan informasi kesehatan, data berbasis kesehatan masyarakat, dan sebagainya. Pada dasarnya, analisis spasial bertujuan untuk menghubungkan titik-titik tertentu dengan berbagai objek atau komponen di permukaan bumi dalam suatu wilayah. Analisis spasial dibagi menjadi tiga kategori utama menurut Elliot dan Wartenberg (2004) dalam Achmadi (2012).

1) Pemetaan Penyakit

Pemetaan penyakit dapat secara cepat menyajikan informasi geografi yang kompleks secara visual, yang mungkin tidak terlihat jelas dalam bentuk tabel. Khususnya, pemetaan penyakit memungkinkan untuk menampilkan angka kematian dan jumlah kasus penyakit untuk wilayah geografis seperti negara, provinsi, atau kota.

2) Studi Korelasi Geografi

Studi korelasi geografi bertujuan untuk mengevaluasi variasi geografi yang bersinggungan dengan populasi kelompok yang terpapar terhadap berbagai faktor lingkungan, seperti udara, air, atau tanah, serta faktor sosial ekonomi, gaya hidup, dan demografi, dalam kaitannya dengan hasil kesehatan yang diukur pada tingkat geografis tertentu. Pendekatan ini lebih praktis karena memanfaatkan data rutin yang tersedia dan dapat diterapkan dalam penyelidikan eksperimen alami dimana paparan memiliki dasar fisik.

3) Pengelompokan Penyakit

Pada suatu wilayah tertentu, adanya penyakit yang mengelompok bisa menjadi suatu indikasi. Dengan menggunakan pemetaan yang teliti, kita dapat mencurigai adanya pola-pola ini. Penelusuran lebih lanjut dapat terkait dengan berbagai sumber penyakit seperti ketinggian wilayah, lokasi TPA, pabrik tertentu, jalan raya, atau saluran udara bertekanan tinggi. Penelitian menggunakan metode pemetaan penyakit dan kejadian penyakit yang berdekatan dengan sumber penyakit pada umumnya mengasumsikan bahwa tingkat risiko serupa, padahal sebenarnya konsentrasi penyakit bisa sangat bervariasi antar waktu dan antar wilayah. Oleh karena itu, sensitivitas dan intuisi dalam memahami fenomena ini sangatlah penting.

Menurut (Higgs 2005 dalam Miftahurrahmah, 2022), ada tiga peran analisis spasial yang sering digunakan dalam pengolahan data diantaranya :

a) *Buffering*

Buffering merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan wilayah atau jarak tertentu sekitar kasus suatu

penyakit, menghasilkan poligon baru dalam analisis spasial. Ini membentuk zona penyangga di sekitar elemen yang diamati.

b) *Overlay Analysis*

Teknik overlay adalah satu metode analisis spasial dengan peran dan kegunaan yang unik daripada teknik analisis spasial lain. Ini merupakan inti dari analisis spasial dan melibatkan penggabungan beberapa elemen spasial untuk membentuk elemen spasial baru, sehingga secara efektif menciptakan informasi baru.

c) *Network Analysis*

Analisis jaringan memanfaatkan atribut jaringan, seperti rute perjalanan dan sistem transportasi, dengan tujuan mengamati mobilitas atau transfer sumber daya dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti mengevaluasi waktu yang diperlukan untuk mencapai fasilitas kesehatan. (Kemenristek, 2013).

1.6 Kerangka Teori

Proses terjadinya penyakit yang dipengaruhi oleh lingkungan dapat dijelaskan menggunakan teori simpul. Model interaksi antara lingkungan dan manusia dapat dipertimbangkan untuk langkah-langkah pencegahan. Lima elemen kunci dalam model ini mencakup (Achmadi, 2012) :

a. Simpul 1 (Sumber Penyakit)

Lokasi yang secara berkala atau kadang-kadang dapat menginfeksi manusia dengan penyakit, termasuk bakteri, virus, parasit, dan sejenisnya, disebut sebagai sumber infeksi. Sumber infeksi utamanya adalah individu yang aktif menderita penyakit menular tersebut, juga dikenal sebagai agen penyakit. Sebagai contoh, dalam insiden DBD, sumber infeksinya adalah virus dengue yang hadir pada darah. Penularan virus dengue terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. (Achmadi, 2012).

b. Simpul 2 (Media Tular Penyakit)

Media penularan penyakit adalah elemen lingkungan yang berperan dalam mentransmisikan agen penyakit. Terdapat lima jenis media penularan penyakit, yakni air, udara, hewan, tanah (pangan), dan manusia. Sebagai contoh, Demam Berdarah Dengue (DBD) menyebar melalui vektor nyamuk yang membawa virus dengue. Penularan DBD terjadi ketika nyamuk *Aedes aegypti* menghisap darah dari individu yang terinfeksi DBD dan membawa virus dengue, lalu menyebarkannya ke individu lain saat menggigitnya.

c. Simpul 3 (Perilaku Pemajanan)

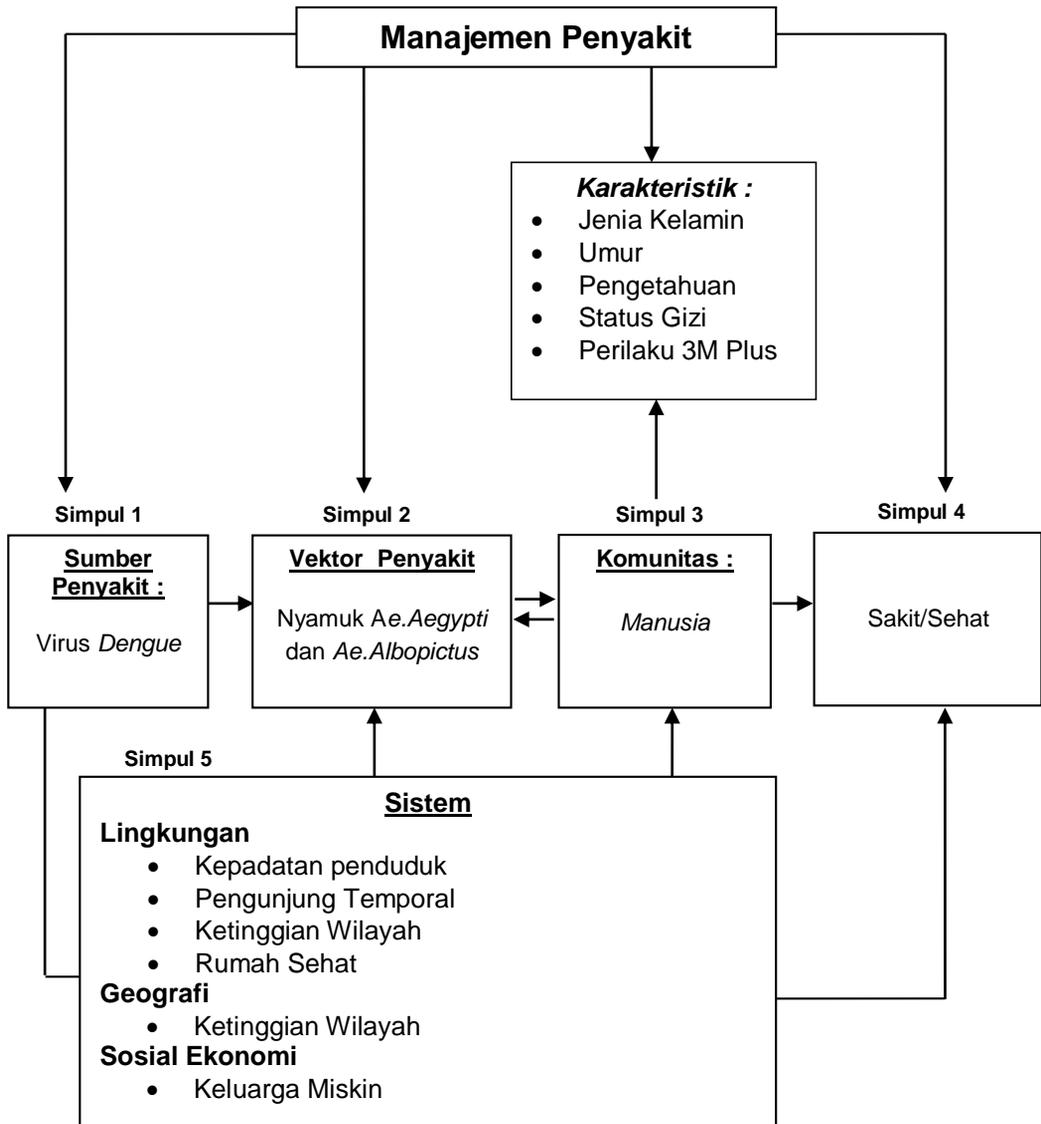
Perilaku paparan merujuk pada interaksi manusia dengan lingkungan yang membawa risiko penyakit, baik itu melibatkan unsur lingkungan tambahan, dan masuk ke dalam tubuh manusia melalui hubungan interaktif. Frekuensi kontak ini berbeda antara individu karena dipengaruhi oleh perilaku, tingkat pendidikan, pengetahuan, pengalaman, dan faktor lainnya.

d. Simpul 4 (Kasus Penyakit)

Terjadinya penyakit disebabkan oleh interaksi individu dengan lingkungan yang memiliki potensi untuk mengganggu kesehatan. Seseorang dianggap mengalami penyakit ketika mereka menunjukkan ketidaknormalan dibandingkan dengan rata-rata populasi. Nyamuk *Aedes* menjadi infeksius setelah mengisap darah dari individu yang terinfeksi virus Dengue. Setelah itu, nyamuk tersebut menggigit individu lain dan menyebarkan virus Dengue ke dalam tubuh mereka. Gejala khas DBD, yang diperkuat oleh hasil tes laboratorium, menyebabkan individu tersebut dirawat di rumah sakit atau di rumah, dan diklasifikasikan sebagai kasus akut. Jika seseorang menunjukkan gejala tidak khas tetapi didukung oleh hasil tes laboratorium, mereka dianggap positif terinfeksi DBD dan termasuk dalam kategori subklinis. Individu dengan gejala samar-samar, baik dari segi laboratorium ataupun secara klinis, namun dapat menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD kapan saja, diklasifikasikan sebagai kategori samar. Secara umum, dalam kasus DBD, hasilnya dinilai berdasarkan angka insidensi demam berdarah.

e. Simpul 5 (Variabel Supra Sistem)

Demam berdarah merupakan suatu tantangan dalam bidang kesehatan masyarakat yang terkait dengan beragam seperti iklim, tingkat ekonomi rendah, akses terhadap layanan kesehatan, kepadatan penduduk, serta mobilitas manusia. Hal ini sejalan dengan peningkatan konektivitas transportasi dan penyebaran virus Dengue beserta nyamuk penularnya di berbagai area Kota Palopo. Faktor-faktor ini adalah bagian dari lima elemen yang membentuk sistem kompleks yang mempengaruhi kejadian Demam Berdarah Dengue.



Gambar 5. Kerangka Teori

Sumber : Dimodifikasi dari Teori Simpul Achmadi (2012), Hasirun (2016),
Amalia (2016)

Pandangan paradigma kesehatan dan lingkungan, manajemen penyakit difokuskan pada sumber penyakit, media penularan, komunitas, serta hasil akhir penyakit saat terjadinya. Penularan virus dengue dipengaruhi oleh tiga faktor utama: manusia, virus, dan vektor penular. Virus dengue ditransmisikan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor. Tingkat kepadatan gigitan vektor dipengaruhi oleh jumlah nyamuk *Aedes aegypti* dan faktor-faktor biologis lainnya yang memengaruhinya.

Dalam konteks gambar skematik tersebut, kepadatan nyamuk *aedes aegypti* sangat dipengaruhi oleh faktor manusia, termasuk karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin, status gizi, pengetahuan, dan perilaku terkait upaya pencegahan seperti 3M plus. Faktor lain yang mempengaruhi kepadatan vektor nyamuk meliputi faktor lingkungan seperti kepadatan populasi, kehadiran pengunjung sementara, tingkat kemiskinan, dan ketinggian tempat tinggal, serta faktor geografis seperti ketinggian wilayah dan faktor sosial ekonomi seperti tingkat kemiskinan. Berdasarkan teori simpul di atas, sistem secara luas memengaruhi semua aspek, termasuk sumber penyakit, media penularan, komunitas, dan kasus penyakit.

1.7 Dasar Pemikiran Variabel

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kasus Demam Berdarah berdasarkan analisis spasial dan studi korelasi di Kota Palopo Tahun 2022. Desain studi yang digunakan dalam analisis spasial ini merupakan studi ekologi yang unit analisisnya populasi dan data yang digunakan bersifat agregat dengan menekankan pada faktor-faktor lingkungan karena berkaitan dengan geografis.

Penelitian ini meneliti variabel independen meliputi kepadatan penduduk, cakupan rumah sehat, penduduk miskin, fasilitas pelayanan kesehatan, ketinggian wilayah, dan mobilitas penduduk. Sementara variabel dependen dalam penelitian ini adalah kasus DBD. Setiap variabel masing-masing dianalisis untuk melihat distribusi dan pola hubungan secara spasial. Adapun penjelasan mengenai variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk di suatu wilayah ditentukan oleh jumlah dan distribusi penduduk. Kepadatan penduduk dapat menentukan cepat dan lambatnya penyebaran suatu penyakit menular. Tingginya kepadatan suatu penduduk menunjukkan tempat tinggal yang kumuh serta *hygiene* yang buruk sehingga sangat mempengaruhi proses perkembangan nyamuk *aedes aegypti* yang berdampak pada tingginya kasus DBD. Kepadatan penduduk yang tinggi memfasilitasi penularan virus dengue yang berasal dari nyamuk yang terinfeksi kepada manusia, atau dari manusia kepada nyamuk yang belum terinfeksi.

b. Cakupan Rumah Sehat

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang berpotensi

memengaruhi reproduksi vektor DBD, yang pada gilirannya meningkatkan kasus DBD, adalah kondisi rumah tinggal. Rumah yang sehat merupakan elemen penting dalam memenuhi syarat kesehatan, seperti memiliki fasilitas jamban yang layak, sistem pembuangan sampah yang teratur, pasokan air bersih yang memadai, sistem pembuangan air limbah yang efisien, ventilasi yang baik, kepadatan hunian yang sesuai, dan lantai yang tidak terbuat dari tanah. Lingkungan yang kurang sanitasi dapat meningkatkan risiko terkena DBD bagi seseorang.

c. Persentase Penduduk Miskin

Kemiskinan meskipun tidak menimbulkan pengaruh langsung tetapi dapat memberikan berpengaruh pada perumahan yang tidak sehat, buruknya pengolahan sampah, ketidakterediaan drainase serta buruknya air bersih dapat menjadi sarang nyamuk berkembang. Tidak hanya itu, kemiskinan juga mempengaruhi kemampuan dalam mengakses pelayanan kesehatan. Keterbatasan pada sumber daya pada penduduk miskin menyebabkan mereka cenderung untuk lebih memilih mementingkan pemenuhan kebutuhan pangan dibandingkan dengan kebutuhan kesehatan.

d. Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Pelayanan kesehatan merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan kesehatan berdasarkan teori H.L.Blum. Tersedianya pelayanan kesehatan serta kemudahan dalam mengakses merupakan hal yang penting dalam mencapai derajat kesehatan. Kurangnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan dan sulitnya akses dapat menjadi hambatan dalam pemberantasan sarang nyamuk dan pengobatan DBD. Jarak yang jauh dan sulit ditempuh dapat menjadi sebab pasien tidak ingin pergi memeriksakan dirinya ke pelayanan kesehatan sehingga berpengaruh pada kasus DBD yang tidak kunjung tuntas.

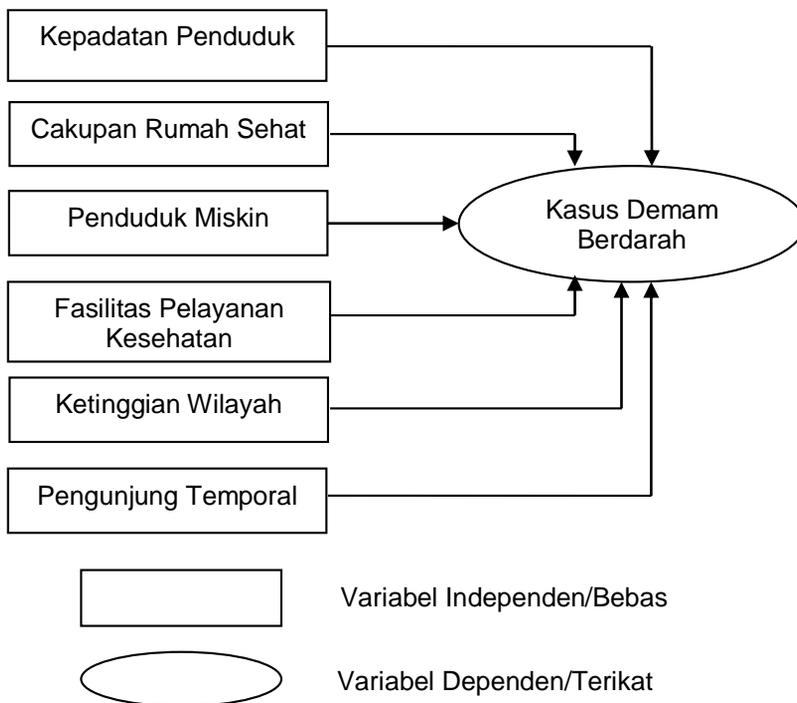
e. Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah mempengaruhi penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue. Ketinggian wilayah dapat memengaruhi suhu dan kelembaban udara suatu tempat sehingga akan berdampak pada perkembangbiakan vektor nyamuk dan virus *dengue*.

f. Pengunjung Temporal

Kunjungan penduduk dalam studi ini merujuk pada sejumlah besar individu yang memasuki suatu wilayah dengan berbagai tujuan, seperti rekreasi, tujuan bisnis, perawatan kesehatan, pekerjaan, dan lain-lain. Kunjungan penduduk memfasilitasi penyebaran dari lokasi ke lokasi lain, dan seringkali penyakit menular tersebar dari satu titik yang menjadi akar penularan dan searah pola pergerakan penduduk. Semakin tinggi angka kunjungan ini, semakin besar kemungkinan penyebaran virus dengue.

1.8 Bagan Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian

1.9 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 1. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
Varabel Dependen				
Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue	Banyaknya jumlah kasus DBD yang terdiagnosis secara klinis, laboratoris dan tercatat di Dinas Kesehatan Kota Palopo Tahun 2022	Laporan Dinas Kesehatan Kota Palopo (Data Sekunder)	Rasio	<p>Statistik : Kasus DBD dalam <i>Incidence Rate</i> (IR) di setiap kelurahan</p> <p>Secara Spasial : Jumlah kasus demam berdarah per kelurahan dalam angka.</p>
Variabel Independen				
Kepadatan Penduduk	Jumlah penduduk per kilometer persegi di setiap kelurahan di Kota Palopo	Laporan Badan Pusat Statistik Kota Palopo (Data Sekunder)	Rasio Ordinal	<p>Statistik : Jumlah penduduk per tahun dalam jiwa/km²</p> <p>Klasifikasi dalam peta :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ≤150 jiwa/ha = Rendah 2. 151-200 jiwa/ha = Sedang 3. 201-400 jiwa/ha = Tinggi 4. >400 jiwa/ha = Sangat tinggi <p><i>Sumber : SNI 03-1733-2004</i></p>
Cakupan Rumah Sehat	Persentase rumah atau bangunan yang memenuhi syarat kesehatan sesuai dengan	Laporan Dinas Kesehatan Kota Palopo	Rasio	<p>Statistik : Cakupan rumah sehat per kelurahan dalam %</p>

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
	Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999	(Data Sekunder)	Nominal	Klasifikasi dalam peta : 1. <80% = Rendah 2. ≥80% = Tinggi <i>Sumber: Kemenkes No 829/Menkes/SK/VII/1999</i>
Jumlah Penduduk Miskin	Persentase penduduk miskin yang terdapat pada setiap kelurahan, dimana kemiskinan dilihat dari ketidakmampuan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan.	Laporan Dinas Sosial Kota Palopo (Data Sekunder)	Rasio	Statistik : Jumlah penduduk miskin per kelurahan dalam % Klasifikasi Dalam Peta : 1. 47-142 = Rendah 2. 143-218 = Sedang 3. 219-673 = Tinggi
Fasilitas Pelayanan Kesehatan	Jarak fasilitas pelayan kesehatan (puskesmas) dengan rumah pasien kasus DBD	Laporan Dinas Kesehatan Kota Palopo (Data Sekunder)	Rasio Nominal	Statistik : Rata-rata jarak ke fasyankes dalam meter per kelurahan (Rata-rata dihitung dari jarak rumah tiap penderita DBD ke Puskesmas lalu dirata-ratakan per kelurahan) Klasifikasi dalam Peta : Jarak ≥ 1 Km = Jauh Jarak < 1 Km = Dekat
Ketinggian Wilayah	Data yang memperhatikan ketinggian tempat per wilayah kelurahan dalam satuan meter di atas permukaan laut (mdpl).	Laporan Badan Statistik Kota	Rasio	Statistik : Jarak wilayah per kelurahan dari permukaan laut dalam mdpl

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
		Palopo (Data Sekunder)	Ordinal	Klasifikasi dalam peta : 1. 7.00 - 16.70 = Rendah 2. 16.71 - 22.70 = Sedang 3. 22.71 - 43.00 = Tinggi <i>Sumber: Rachmadani, 2021</i>
Jumlah Pengunjung Temporer	Banyaknya orang yang datang berkunjung di masing- masing kelurahan di Kota Palopo pada tahun 2022. Pengunjung yang dimaksud adalah setiap pengunjung yang tinggal paling sedikit 24 jam, akan tetapi tidak lebih dari 1 tahun di tempat yang dikunjungi.	Laporan Badan Pusat Statistik (Data Sekunder)	Rasio	Jumlah pengunjung per kelurahan dalam angka

1.10 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat korelasi antara kepadatan penduduk terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
2. Terdapat korelasi antara cakupan rumah sehat terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
3. Terdapat korelasi antara persentase penduduk miskin terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
4. Terdapat korelasi antara jarak ke fasilitas pelayanan kesehatan terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
5. Terdapat korelasi antara ketinggian wilayah terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022
6. Terdapat korelasi antara pengunjung temporal terhadap kasus DBD di Kota Palopo tahun 2022

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi ekologi, yang memusatkan perhatian pada perbandingan kelompok daripada individu. Penggunaan model spasial dalam penelitian ini melibatkan pendekatan titik dan area untuk mengeksplorasi data secara spasial. Analisis spasial diterapkan untuk mengevaluasi risiko demam berdarah yang terkait dengan faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, ketersediaan fasilitas kesehatan, persentase penduduk miskin, cakupan rumah sehat, ketinggian wilayah, dan pola kunjungan temporal.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Palopo yang terdiri dari 9 kecamatan dan 48 kelurahan. Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun 2023-2024.

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi yang dijadikan unit analisis adalah Kelurahan di Kota Palopo. Sampel penelitian mencakup semua individu yang didiagnosis menderita demam berdarah dan tercatat dalam catatan Dinas Kesehatan Kota Palopo pada tahun 2022, dengan jumlah total penderita mencapai 274 orang.

Metode pengambilan sample yang digunakan adalah *purposive sampling*, dimana sampel dipilih berdasarkan pertimbangan peneliti yang memastikan bahwa unsur-unsur yang diinginkan telah ada dalam anggota sampel yang dipilih. Kriteria yang digunakan untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut:

2.3.1 Menderita DBD sepanjang tahun 2022 (kasus)

2.3.2 Alamat penderita tercatat jelas

2.4 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari observasi terhadap data sekunder yang didapatkan dari beberapa instansi terkait yaitu Dinas Kesehatan Kota Palopo, Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palopo, Dinas Sosial Kota Palopo, dengan perincian sebagai berikut:

2.4.1 Dinas Kesehatan Kota Palopo berupa data kasus demam berdarah, keberadaan fasilitas kesehatan dan data cakupan rumah sehat.

2.4.2 Badan Pusat Statistik berupa data kepadatan penduduk, pengunjung temporal, dan ketinggian wilayah.

2.4.3 Dinas Sosial Kota Palopo, berupa data jumlah penduduk miskin.

2.5 Etika Penelitian

Penelitian tetap memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian untuk menghindari risiko-risiko yang mungkin terjadi dan dapat merugikan instansi yang menyediakan data agar instansi tidak menolak serta bersedia memberikan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini telah didaftarkan Etik Penelitian FKM UNHAS dengan Nomor : 6499/UN4.14.1/TP.01.02/2023.

Berikut adalah prinsip-prinsip dalam etika penelitian:

- 2.5.1 Memastikan memiliki izin yang sesuai untuk menggunakan data tersebut dari tiap instansi (Badan Pusat Statistik, Dinas Sosial, dan Dinas Kesehatan Kota Palopo)
- 2.5.2 Melindungi dan menghormati privasi subjek data dengan memastikan bahwa informasi yang dapat mengidentifikasi individu tidak diungkapkan.
- 2.5.3 Mencantumkan dengan jelas sumber data, metodologi analisis, dan batasan penelitian untuk memastikan transparansi
- 2.5.4 Mengakui sumber data dengan jelas dalam tesis dan memberikan pengakuan yang pantas terhadap kontribusi sumber data pada penelitian
- 2.5.5 Setelah penelitian berakhir maka data tersebut disimpan sebagai dokumentasi.

2.6 Pengolahan Data

Data diolah menggunakan *Microsoft Excel*, STATA, dan Quantum GIS versi 3.10.0. Adapun tahapan pengolahan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

2.6.1 Pemeriksaan Data (*Editing*)

Tahap pemeriksaan merupakan proses pemeriksaan hasil data yang telah dikumpulkan untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi data selama tahun 2022.

2.6.2 Pemberian Kode Data (*Coding*)

Pemberian kode dilakukan terhadap nama variabel untuk memudahkan penginputan data pada tabel atribut.

2.6.3 Pemasukan Data (*Entry*)

Pemasukan data merupakan kegiatan memasukkan data menggunakan *software Microsoft Excel*. Data yang sudah diperoleh dipilih sesuai dengan variabel yang dilakukan analisis dan kolom tabel yang tidak diperlukan dalam analisis data dihapus agar lebih sederhana. Selanjutnya, lembar kerja *Ms. Excel* disimpan ke dalam format CSV, sehingga data tersebut dapat digabungkan ke dalam data spasial melalui *software QGIS*.

Setelah data disederhanakan dan disimpan dengan format CSV, langkah selanjutnya adalah membuka *file* atribut tabel *software QGIS*. Langkah yang dilakukan adalah membuka jendela *layer* dan memilih menu *add layer*, kemudian memilih menu *add delimited text layer*. Setelah itu, *layer* akan muncul dan data atribut dapat ditampilkan.

2.6.4 Pembersihan Data (*Cleaning*)

Tahap *data cleaning* dilakukan dengan memeriksakan data yang telah diinput ke dalam *software Microsoft Excel* untuk memastikan tidak terdapat kesalahan dalam pengkodean maupun pembacaan kode. Data harus dipastikan sudah sesuai dengan yang dibutuhkan dan siap untuk dilakukan analisis.

2.7 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diantaranya :

2.7.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi statistik variabel yaitu kasus DBD dan variabel bebas yaitu kepadatan penduduk, fasilitas pelayanan kesehatan, jumlah penduduk miskin, pengunjung temporal, cakupan rumah sehat dan ketinggian wilayah.

2.7.2 Analisis Bivariat

Dalam penelitian, analisis bivariat melibatkan pengujian normalitas dan korelasi statistik sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang dianalisis telah terdistribusi secara normal. Data dianggap normal jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Nilai rasio *Skewness* berada diantara -2 sampai 2
- 2) Uji Kolmogorov Smirnov ($n \geq 50$), Shapiro wilk ($n \leq 50$) dengan $p > 0,05$
- 3) Grafik histogram berbentuk kurva normal

b. Uji Korelasi

Analisis bivariat menggunakan uji korelasi untuk mengetahui korelasi antar variabel kasus DBD dan variabel bebas yaitu kepadatan penduduk, penduduk miskin, fasilitas pelayanan kesehatan, cakupan rumah sehat, ketinggian wilayah dan pengunjung temporal. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui kekuatan/keeratan hubungan antara dua variabel. Nilai korelasi ditunjukkan dengan simbol (r) yang berkisar antara 0 sampai dengan 1. Adapun bila disertai dengan arahnya yaitu berkisar -1 sampai dengan +1. Nilai probabilitas (p) analisis ini sebesar 0,05.

$r = 0$: tidak ada hubungan linear

$r = -1$: hubungan linier negatif sempurna

$r = +1$: hubungan linier positif sempurna

Keterkaitan positif antara dua variabel terjadi ketika peningkatan satu variabel diikuti oleh peningkatan variabel lainnya. Sebaliknya, keterkaitan negatif terjadi ketika penurunan satu variabel diikuti oleh penurunan variabel lainnya. Colton dalam Hastono, (2006) membagi kekuatan hubungan antara dua variabel secara kuantitatif menjadi empat wilayah :

- a. $r = 0,00 - 0,25$ maka tidak terdapat hubungan atau hubungan lemah.
- b. $r = 0,26 - 0,50$ maka terdapat hubungan yang sedang.
- c. $r = 0,51 - 0,75$ maka terdapat hubungan yang kuat.
- d. $r = 0,76 - 1,00$ maka terdapat hubungan yang sangat kuat atau sempurna.

2.7.3 Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan dengan perangkat lunak Quantum GIS 3.10.0 sehingga diperoleh hasil akhir berupa peta kasus sebaran DBD. Analisis spasial digunakan untuk dapat mengetahui kecenderungan sebaran jumlah kasus DBD dengan kepadatan penduduk, fasilitas pelayanan kesehatan, cakupan rumah sehat, jumlah penduduk miskin, ketinggian wilayah dan pengunjung temporal. Data titik koordinat kasus DBD didapatkan dengan terlebih dahulu mengumpulkan alamat lengkap seluruh kasus di Dinas Kesehatan. Kemudian, alamat lengkap setiap pasien tersebut dimasukkan ke dalam *Global Positioning System* (GPS) untuk mendapatkan titik koordinatnya. Titik koordinat tiap kasus yang telah didapatkan di input ke *Microsoft Excel* sebelum dianalisis dengan menggunakan Quantum GIS 3.10.0 untuk memetakan dan menampilkan informasi wilayah/keruangan berdasarkan data yang telah didapatkan dari berbagai instansi. Analisis spasial yang dilakukan yaitu dengan menggabungkan dua peta atau lebih (*overlay*) untuk menghasilkan peta baru. Untuk variabel fasilitas pelayanan kesehatan pemetaan dilakukan dengan cara *buffering* dengan titik kasus DBD.

2.8 Penyajian Data

Data yang telah diproses dan dianalisis disajikan dalam berbagai bentuk seperti tabel, grafik, dan peta, yang dilengkapi dengan penjelasan yang sesuai dengan variabel yang sedang diteliti.