

TESIS

**ANALISIS SPASIAL DEMAM BERDARAH DENGUE KOTA MANADO
DAN ANALISIS UPAYA PENGENDALIAN VEKTOR DEMAM
BERDARAH DENGUE SEBELUM DAN MASA COVID-19 di
KECAMATAN MALALAYANG**

***SPATIAL ANALYSIS OF DENGUE DENGUE FEVER MANADO CITY
AND ANALYSIS OF EFFORTS TO CONTROL DENGUE DENGUE
FEVER BEFORE AND DURING
COVID-19 IN MALALAYANG DISTRICT***

Disusun dan diajukan oleh

TRY OMEGA PRISKILA TAMPANG

K012191030



**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ANALISIS SPASIAL DEMAM BERDARAH DENGUE KOTA MANADO
DAN ANALISIS UPAYA PENGENDALIAN VEKTOR DEMAM
BERDARAH DENGUE SEBELUM DAN MASA COVID-19 di
KECAMATAN MALALAYANG**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

**Disusun dan diajukan oleh
TRY OMEGA PRISKILA TAMPANG**

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SPASIAL DEMAM BERDARAH DENGUE KOTA MANADO DAN
ANALISIS UPAYA PENGENDALIAN VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE
SEBELUM DAN MASA COVID-19 di KECAMATAN MALALAYANG**

Disusun dan diajukan oleh

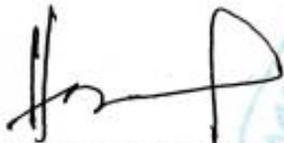
**TRY OMEGA PRISKILA TAMPANG
K012191030**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 22 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc, Ph.D
NIP. 196407081991031002



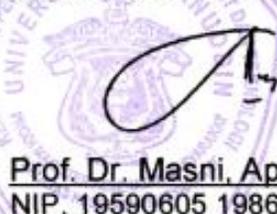
Dr. Erniwati Ibrahim, S.KM, M.Kes
NIP. 195311101986011001

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat



Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed
NIP. 19670617 199903 1 001



Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH.
NIP. 19590605 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Try Omega Priskila Tampang
NIM : K012191030
Program studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**ANALISIS SPASIAL DEMAM BERDARAH DENGUE KOTA MANADO
DAN ANALISIS UPAYA PENGENDALIAN VEKTOR DEMAM
BERDARAH DENGUE SEBELUM DAN MASA COVID-19
di KECAMATAN MALALAYANG**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila diwaktu yang akan datang dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Juni 2022.
Yang menyatakan



10000
METERAI
TEMPEL
B10FFAJX866912785

Try Omega Priskila Tampang

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah, atas segala kasih, anugrah, hikmat, dan kemurahan yang terbesar dari hidup ini, yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Analisis Spasial Demam Berdarah Dengue Kota Manado Dan Analisis Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Sebelum Dan Masa Covid-19 Kecamatan Malalayang “.

Keberhasilan penulis sampai ke tahap akhir penulisan tesis tidak lepas dari dukungan berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyelesaian tesis ini. Perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Prof. dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D** selaku Ketua Komisi Penasihat dan **Dr. Erniwati Ibrahim, S.KM., M.Kes** selaku Anggota Komisi Penasihat, atas kesabaran, waktu, bimbingan, ilmu, nasihat, dan saran, yang telah diberikan selama ini kepada penulis. Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan pula kepada **Prof. dr. Rafael Djajakusli, MOH, Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, dan Dr. Syahribulan, M.Si**, selaku Penguji yang telah memberi arahan, saran, dan waktunya demi perbaikan tesis ini.

Penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan atas segala bentuk pengorbanan, dukungan, doa, kesabaran, dan restu kepada kedua orang tua, Papa tercinta Prof. Dr. B. Limbong

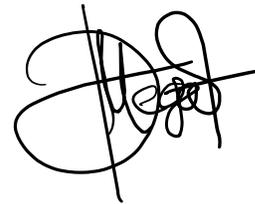
Tampang, M.Th, M.Si dan Mama tercinta Pdt. Elisabeth Pasae, S.Th (almh) yang telah menjadi alasan utama penulis dalam menyelesaikan tesis ini, serta kakak-kakak tersayang Rio P. R. Tampang, S.Psi, Meilan Ch. Lopian, S.T, Guntur Justitia Tampang, S.H, M.H, Amelia Mangangantung dan keponakan-keponakan tersayang Natalee, Adelio, Gamaliel, dan Kyara. Tak lupa penulis memberikan ungkapan terima kasih kepada Marchella Gabiel Salina yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala bentuk dukungan doa dan materi yang diberikan selama ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,M.Med.Ed. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Wakil Dekan dan seluruh pegawai yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
3. Dr. Masni, Apt., MSPH. selaku ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
4. Para Dosen FKM Unhas, khususnya dosen Bagian Kesehatan Lingkungan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama penulis mengikuti pendidikan.

5. Plt. Kepala Badan KESBANGPOL dan LINMAS Kota Manado, Meiske Conny Lantu, SE, Kepala Dinas Kesehatan Kota Manado, dr. Joy M. A. Zeekeon, M.Kes, Kepala Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, kepala seksi di Bidang P2P beserta rekan-rekan Staf (Ka Cici, Ka Fany, Ka Meidy, dr. Regina), serta Kepala Puskesmas se-Kota Manado.
6. Keluarga besar GESBA BETLEHEM BAHU, Pdt. Joni Kutu, ST, M.M, Pdt. John Mambu, S.Th, HT. Zefanya, HT. Sintise, dan seluruh jemaat yang terus mendukung dan mendoakan .
7. Keluarga besar GESBA MISGABIEL Makassar yang terus mendukung dan mendoakan penulis. Papa Pdt. Herman Mesoina, S,Th, Mama Pdt. Marta Pasuang, Ka Merry, Shusu Ferry, Ka Ike, Kak Darty, Ferdinand, Hans, Yehuda, Hillary, Keren dan seluruh YOUTH.
8. Rekan seperjuangan di Magister Kesehatan Masyarakat angkatan 2019, Peminatan Kesehatan Lingkungan yang telah menjadi teman, sahabat yang baik, dan teman seperjuangan selama proses perkuliahan dan juga penyelesaian tesis ini. Semoga silaturahmi kita selalu terjaga selamanya. Terkhusus Kak Zhery, Kak Herlin, Ana, Loritma, Tari, Sherly, dan Nelvi.
9. Seluruh informan yang bersedia untuk memberikan informasi yang dibutuhkan oleh penulis dan dapat menyelesaikan tesis ini sesuai dengan yang diharapkan. Kepada seluruh pihak yang mendukung yang tidak dapat saya uraikan satu persatu, saya sampaikan terima kasih.

Pada akhirnya, manusia tidak pernah luput dari kekhilafan, karena itu penulis sangat berterima kasih apabila terdapat kritik dan saran demi penyempurnaan tesis ini. Semoga hasil karya ini dapat memberikan manfaat terhadap pengambilan kebijakan dan upaya pengendalian penyakit DBD khususnya di Kota Manado.

Makassar, Juli 2022
Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned below the text 'Penulis'.

Try Omega Priskila Tampang

ABSTRAK

TRY OMEGA PRISKILA TAMPANG. *Analisis Spasial Demam Berdarah Dengue Kota Manado Dan Analisis Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Sebelum Dan Masa Covid-19 di Kecamatan Malalayang Kota Manado.* (Dibimbing oleh **Hasanuddin Ishak** dan **Erniwati Ibrahim**)

Kasus demam berdarah dengue (DBD) masih berfluktuasi di Kota Manado. Pesebaran kasus hampir tersebar disemua wilayah, pilihan untuk pencegahan adalah mengontrol dan memonitor vektor dengan berfokus pada lokalisasi. Tujuan penelitian untuk analisis spasial demam berdarah Kota Manado dan analisis upaya pengendalian vektor demam berdarah dengue sebelum dan masa covid-19 di Kecamatan Malalayang.

Jenis penelitian observasional dengan rancangan *crossecional*. Sampel penelitian menggunakan sampel wilayah dan *Purposive sampling*. Responden yaitu 100 dan pelaksanaan survei jentik dilakukan pada 100 Rumah. Analisis data menggunakan analisis spasial dengan menggunakan *Average Nearest Neighbor (ANN)* dan uji *chi square*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peta sebaran kasus *cluster/berkelompok* dengan nilai $z\text{-score} = -23,937651 < -2,58$ tahun (2018), $-25,774403 < -2,58$ tahun (2019), dan $-9,902023 < -2,58$ tahun (2020). Pelaksanaan Fogging sebelum dan masa covid berhubungan dengan kejadian DBD dengan nilai $p = 0,000$, Pelaksanaan PSN 3M plus tahun 2019 kurang baik dengan nilai 59% sedang pelaksanaan tahun 2020 sudah baik 61%, pelaksanaan survey jentik dengan nilai HI 22%, CI 14,53%, BI 25% dan ABJ 78%. Ada hubungan keberadaan jentik dengan kejadian DBD dengan nilai $p = 0,000$. Kepada pihak kesehatan untuk memperhatikan upaya pengendalian vektor dengan melakukan kerjasama terhadap masyarakat dalam menanggulangi DBD

Kata kunci: DBD, Analisis Spasial, *Fogging*, PSN 3M plus, Kota Manado



ABSTRACT

TRY OMEGA PRISKILA TAMPANG. *Spatial Analysis Of Dengue Fever Manado City And Analysis Of Efforts To Control Dengue Fever Before And During Covid-19 In Malalayang District* (Supervised by **Hasanuddin Ishak** dan **Erniwati Ibrahim**)

Cases of dengue hemorrhagic fever (DHF) are still fluctuating in Manado City. The spread of cases is almost scattered in all regions, the prevention option is to control and unify vectors with a focus on localization. The purpose of this study was to analyze the spatial analysis of dengue fever in Manado City and to analyze efforts to control dengue hemorrhagic fever vectors before and during the COVID-19 period in Malalayang District.

This type of research is analytic observational with a cross-sectional design. The research sample uses regional samples and purposive sampling. The data of the Manado City DHF case was spatialized and the respondents were 100 houses, a larva density survey was conducted. Data analysis used spatial analysis using Average Nearest Neighbor (ANN) and chi square test.

The results showed that the map of the distribution of cases in clusters with $z\text{-score} = -23,937651 < -2,58$ years (2018) $z\text{-score} = -25,774403 < -2,58$ years (2019), and $-9,902023 < -2,58$ years (2020). The implementation of Fogging before and the covid period is related to the incidence of DBD with a value of $p = 0.000$, the implementation of PSN 3M plus in 2019 is not good with a value of 59%, while the implementation of 2020 is good 61%, the implementation of PSN 3M plus before and the covid period is related to the value of $p = 0.000$, Implementation of larva survey with HI 22%, CI 14.53%, BI 25% and ABJ 78%. There is a relationship between the presence of larvae and the incidence of DHF with p value = 0.000. To the health side to pay attention to vector control efforts by collaborating with the community in tackling DHF.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Vector Control Program, Fogging, PSN 3M Plus, Manado City



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Tinjauan Tentang Penyakit Demam Berdarah Dengue	14
B. Tinjauan Tentang Program Pengendalian Vektor	30
C. Tinjauan Tentang Covid-19	36
D. Tinjauan Tentang Analisis Spasial	38
E. Kerangka Teori Penelitian	43

F. Kerangka Konsep Penelitian	44
G. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif	45
H. Tabel Sintesa	47
I. Hipotesis Penelitian.....	55
BAB III METODE PENELITIAN	56
A. Jenis Penelitian	56
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	56
C. Populasi dan Sampel	57
D. Teknik Pengumpulan Data	63
E. Instrumen Penelitian	64
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	65
G. Penyajian Data	66
BAB IV HASIL PENELITIAN	67
A. Hasil Penelitian	67
B. Pembahasan.....	106
C. Keterbatasan Penelitian	123
BAB V PENUTUP	124
A. Kesimpulan	124
B. Saran	126
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Tingkat Kepadatan Larva <i>Aedes aegypti</i> berdasarkan Indikator Density Figure	29
2.	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	45
3.	Tabel sintesa hasil penelitian yang relevan	47
4.	Besar sampel dari tiap Kelurahan	61
5.	Distribusi Luas daerah, Jumlah Penduduk dan Jumlah Kepadatan Penduduk per kecamatan kota Manado tahun 2018	71
6.	Distribusi Luas daerah, Jumlah Penduduk dan Jumlah Kepadatan Penduduk per kecamatan kota Manado tahun 2019	72
7.	Distribusi Luas daerah, Jumlah Penduduk dan Jumlah Kepadatan Penduduk per kecamatan kota Manado tahun 2020	73
8.	Jumlah Kejadian DBD Kota Manado Berdasarkan Kecamatan tahun 2018	74
9.	Jumlah Kejadian DBD Kota Manado Berdasarkan Kecamatan tahun 2019	75
10.	Jumlah Kejadian DBD Kota Manado Berdasarkan Kecamatan tahun 2020	76
11.	Hasil analisis spasial pola penyebaran Nearest Neighbor Avarage	82
12.	Karakteristik responden yang menderita DBD	84
13.	Distribusi pelaksanaan fogging terhadap penderita DBD	85

14.	Distribusi Pelaksanaan PSN 3 M plus di Kecamatan Malayang tahun 2019	85
15.	Distribusi Jumlah Rumah yang ditemukan Positif Jentik	86
16.	Distribusi jumlah kontainer positif jentik	86
17.	Distribusi Karakteristik Berdasarkan Jenis Kontainer	87
18.	Distribusi Berdasarkan Tutup Kontainer	87
19.	Distribusi Berdasarkan Letak Kontainer	88
20.	Density Figure Kecamatan Malalayang Kota Manado	89
21.	Hubungan antara pelaksanaan Fogging dengan kejadian DBD tahun 2019	90
22.	Pelaksanaan Fogging dan Kasus DBD 2019	91
23.	Tabulasi silang antara pelaksanaan Fogging dengan kejadian DBD tahun 2020	97
24.	Pelaksanaan Fogging dan Kasus DBD 2020	98
25.	Tabulasi silang antara pelaksanaan PSN dengan kejadian DBD tahun 2019	104
26.	Tabulasi silang antara pelaksanaan PSN dengan kejadian DBD tahun 2020	105
27.	Tabulasi silang antara keberadaan jentik dengan kejadian DBD	105

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Siklus hidup nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	24
2.	Kerangka teori	43
3.	Kerangka konsep penelitian	44
4.	Peta Kota Manado	68
5.	Peta sebaran penyakit Demam Berdarah Dengue berdasarkan titik Penderita tahun 2018 di Kota Manado	77
6.	Peta sebaran penyakit demam Berdarah dengue berdasarkan titik penderita tahun 2019 di kota manado	79
7.	Peta sebaran penyakit Demam Berdarah Dengue berdasarkan titik Penderita tahun 2020 di Kota Manado	81
8.	Peta Sebaran Responden Penderita DBD dan pelaksanaan Fogging di Kecamatan Malalayang	92
9.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1, Kec. Malalayang tahun 2019	93
10.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1 Timur, Kec. Malalayang tahun 2019	93
11.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1 Barat, Kec. Malalayang tahun 2019	94
12.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 2, Kec. Malalayang tahun 2019	94

13.	Grafik Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Bahu, Kec.Malalayang tahun 2019	95
14.	Grafik Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Batu Kota, Kec.Malalayang tahun 2019	95
15.	Grafik Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Kleak, Kec. Malalayang tahun 2019	96
16.	Grafik Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Winangun 1, Kec. Malalayang tahun 2019	96
17.	Grafik Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Winangun 2, Kec. Malalayang tahun 2019	97
18.	Peta Sebaran Responden Penderita DBD dan pelaksanaan Fogging di Kecamatan Malalayang tahun 2020	97
19.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1 , Kec. Malalayang tahun 2020	100
20.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1 Timur, Kec. Malalayang tahun 2020	100
21.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang 1 Barat, Kec.Malalayang tahun 2019	101
22.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Malalayang II, Kec.Malalayang tahun 2020	101
23.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Bahu Kec.Malalayang tahun 2020	102
24.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Batu Kota, Kec.Malalayang tahun 2020	102
25.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Kleak Kec.Malalayang tahun 2020	103
26.	Grafik kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Winangun 1 Kec.Malalayang tahun 2020	103
27.	Kasus DBD dan pelaksanaan Fogging di Kelurahan Winangun 2, Kec.Malalayang tahun 2020	104

DAFTAR LAMPIRAN

nomor		halaman
1.	Lembar Penjelasan Penelitian	145
2.	Lembar Persetujuan Responden	146
3.	Kuesioner Penelitian	147
4.	Lembar observasi survey jentik penelitian	151
5.	<i>Output</i> hasil penelitian	152
6.	Dokumentasi penelitian	162
7.	Surat-surat penelitian	164

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/singkatan	Arti dan keterangan
<	Kurang dari
>	Lebih dari
≥	Lebih besar dari atau sama dengan
±	Kurang Lebih
ABJ	Angka Bebas Jentik
Ae.egypti	<i>Aedes Aegypti</i>
AIDS	<i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
ANN	<i>Average Nearest Neighbor</i>
BI	Breteau Index
CFR	<i>Case Fatality Rate</i>
Covid-19	<i>Corona Virus Disease-19</i>
JST	Jaringan saraf tiruan
DBD	Demam Berdarah Dengue
DD	Demam Dengue

Depkes RI	Departemen Kesehatan Republik Indonesia
CI	<i>Container Index</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
DF	<i>Density Figure</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
<i>et al.</i>	dan kawan-kawan
Ha	Hektar
HI	<i>House Index</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IR	<i>Inciden Rate</i>
KLB	Kejadian Luar Biasa
Kemenkes RI	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
NNR	<i>Nearest Neighbor Ratio</i>
PE	Penyelidikan Epidemiologi
PHBS	Pola Hidup Bersih dan Sehat
TPA	Tempat Penampungan Air
TBC	Tuberkulosis
TTU	Tempat-Tempat Umum
TTI	Tempat-Tempat Institusi

PSN 3M Plus	Pemberantasan Sarang Nyamuk (Menguras, Menutup, Menguburkan pemberian abate)
SIG	Sistem Informasi Geografis
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
TBC	Tuberkulosis
WC	<i>Water Closet</i>
WFH	<i>Work From Home</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu penyakit infeksi virus yang merupakan masalah kesehatan dunia dan ditularkan melalui vektor nyamuk yang paling umum tersebar di sebagian besar wilayah tropis dan subtropis adalah demam berdarah dengue. Penyakit DBD merupakan penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi virus dengue ditularkan oleh nyamuk betina *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* menyerang manusia. Diperkirakan sekitar 500.000 kasus demam berdarah membutuhkan rawat inap setiap tahun, yang sebagian besar adalah anak-anak. Jika kasus tersebut tidak ditangani dengan baik maka angka kematian kasus (case fatality rate/CFR) dapat mencapai 20%, dan jika kasus tersebut ditangani secara intensif maka angka kematian akan turun di bawah 1%. (WHO, 2006)

Insiden demam berdarah telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia selama dekade terakhir. Jumlah kasus DBD yang sebenarnya sering diremehkan, dan banyak kasus yang salah diklasifikasikan sebagai DBD. Apalagi penyakit ini sering menyebabkan kejadian darurat (KLB) dan membebani masyarakat, sistem kesehatan dan ekonomi di beberapa negara tropis di seluruh dunia. Amerika Latin contohnya pada tahun 1990-an, demam berdarah menyebabkan beban kesehatan yang sama seperti meningitis, hepatitis, malaria, polio, campak, difteri, tetanus, dan TBC. Di Asia

Tenggara, beban penyakit dengue sebanding dengan meningitis, tetapi beban penyakit demam berdarah dua kali lebih tinggi dari hepatitis dan sepertiga lebih besar dari risiko HIV/AIDS (WHO, 2012).

Indonesia merupakan salah satu Negara tropis yang mempunyai kelembaban udara yang cukup tinggi yang menjadi pemicu nyamuk *aedes aegypti* yang menjadi vektor demam berdarah berkembang biak (Lesmana & Halim, 2020). DBD merupakan masalah kesehatan masyarakat dan endemik di Indonesia. Sejak pertama kali ditemukan pada tahun 1968 di Jakarta dan Surabaya, jumlah kasus DBD yang dilaporkan meningkat dan penyebarannya semakin meluas diseluruh provinsi Indonesia. (CHOIRUNI, 2019)

Kasus DBD yang dilaporkan pada tahun 2019 tercatat sebanyak 138.127 kasus. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun 2018 sebesar 65.602 kasus. Kematian karena DBD pada tahun 2019 juga mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2018 yaitu dari 467 menjadi 919 kematian. Kementerian Kesehatan menetapkan salah satu indikator pada Rencana Strategis tahun 2015-2019, yaitu persentase kabupaten/kota yang memiliki IR DBD < 49 per 100.000 penduduk dan CFR tinggi jika telah melebihi 1% (Kemenkes RI, 2019). Dari 514 kabupaten dan kota yang ada di Indonesia, terdapat 320 kabupaten dan kota (62,26%) yang sudah mencapai IR DBD < 49/100.000 penduduk. Target program tahun 2019 adalah sebesar 68% kabupaten/kota dengan IR DBD < 49 per 100.000 penduduk. (Kemenkes RI, 2019).

Provinsi Sulawesi Utara berada diperingkat 6 yang memiliki IR tinggi dari 34 Provinsi lain, yaitu < 94,97 per 100.000 penduduk dan CFR berada diatas 1%, yaitu 1,13. (Kemenkes RI, 2019). Penyakit DBD telah menyebar luas ke seluruh wilayah di Provinsi Sulawesi Utara. Angka kejadian penyakit demam berdarah dengue di Provinsi Sulawesi Utara bervariasi antar daerah. Demam Berdarah Dengue (DBD) selang 5 tahun terakhir terus menyerang Sulawesi Utara. Sesuai data Dinas Kesehatan Provinsi Sulut total sudah terjadi 6.130 kasus, dengan jumlah kematian mencapai 74 orang. Kasus DBD 5 tahun terakhir paling tinggi terjadi tahun 2016, terjadi 2.217 kasus. Sempat menurun ditahun 2017 hingga 587 kasus, DBD kembali meningkat kasusnya pada tahun 2018, total 1.713 kasus terjadi. Tahun 2018 juga mencatatkan jumlah kematian paling tinggi yakni 24 orang.

Berdasarkan data tersebut Kota Manado merupakan salah satu wilayah yang ada di Provinsi Sulawesi Utara yang endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dari tahun ke tahun berfluktuasi baik dari jumlah penderita maupun angka kesakitan. (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara, 2018). Pada awal tahun 2019 terjadi Kejadian Luar Biasa di Kota Manado, DBD sudah menyerang 24 orang, 3 di antaranya meninggal dunia. (Kemenkes RI, 2019; Komaling et al., 2020). Kasus tertinggi terjadi di Kecamatan Malalayang, Mapanget, Wanea, Paal dua, Tikala, Singkil, dan Wenang.

Kota Manado merupakan salah satu wilayah yang ada di Provinsi Sulawesi Utara yang endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dari tahun ke tahun berfluktuasi baik dari jumlah penderita maupun angka kesakitan. Menurut data Dinas Kesehatan Kota Manado kasus DBD pada tahun 2015 tercatat sebanyak 446 kasus dan 6 kasus diantaranya meninggal dunia, tahun 2016 tercatat 567 kasus dan 6 kasus diantaranya meninggal dunia, tahun 2017 tercatat 139 kasus dan tidak ada yang meninggal dunia dan pada tahun 2018 tercatat 294 kasus (Dinkes Kota Manado, 2019).

Pelaksanaan program pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dilakukan dewasa ini di Kota Manado selalu berpedoman pada ketentuan yang telah ditetapkan dalam kebijakan Depkes, yang meliputi upaya kegiatan pencegahan, penemuan, pelaporan dan pertolongan penderita, pengamatan penyakit dan penyelidikan epidemiologi, pengendalian vektor dan PSN.

Kasus demam berdarah dengue menjadi perhatian terbesar di tahun 2020, karena normalnya puncak kejadian penyakit demam berdarah pada bulan Maret dan April, tetapi kasus terus meningkat sampai bulan Juni. Apalagi diakhir tahun 2019 sampai dengan awal tahun 2020, seluruh dunia dikejutkan dengan adanya virus berbahaya yaitu corona virus dieases atau covid-19. Jumlah kasus covid-19 sampai 8 Juli 2020 terkonfirmasi 68.079. Sedangkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada Juli 2020

kasus demam berdarah dengue ada sebanyak 71.633 kasus demam berdarah dengue di seluruh Indonesia. Hal inilah yang menjadi perhatian masyarakat dan pemerintah dalam pencegahan penyakit demam berdarah dengue (DBD).

Kasus Covid-19 yang tercatat sampai pada bulan Juli di Provinsi Sulawesi Utara sebanyak 21.946 orang, dimana Kota Manado memiliki kasus yang paling tinggi 7.487 kasus terkonfirmasi dan menjadi salah satu Daerah zona merah atau berisiko tinggi penyebaran covid-19 di Sulut. Status Kota Manado sebagai zona merah ini sendiri sudah terjadi sejak tahun 2020 lalu. (Dinas Kesehatan Provinsi Sulut). Kecamatan malalayang merupakan daerah yang memiliki kasus covid-19 tertinggi yaitu 1022 kasus, diikuti dengan kecamatan Wanea 963, Mapanget 775, Wenang 616, Paal Dua 591 kasus. (Info Covid-19 Kota Manado, 2021).

Pandemi covid-19 telah memberi dampak pada upaya pencegahan demam berdarah dengue. Menurut Pakar penyakit tular vektor, Dr Rita Kusriarti Kebijakan pembatasan untuk mencegah penyebaran Covid-19 membatasi para petugas kesehatan untuk melakukan sistem yang diterapkan untuk memantau nyamuk baik secara mandiri oleh penduduk maupun pemerintah tidak bekerja selama pandemi karena semua pelayanan difokuskan untuk mengatasi Covid-19. Sama halnya dengan penelitian (Olive et al., 2020)₁. Setelah krisis dan penguncian COVID-19, intervensi

pengendalian vektor diperkecil disemua departemen luar negeri Prancis, kampanye mobilisasi sosial ditunda, dan penyemprotan insektisida pencegahan dibatasi, terutama di ruang pribadi (penyemprotan dalam ruangan dan peridomestik).

Selama bertahun-tahun, untuk meringankan gejala DBD di Indonesia, berbagai intervensi berbasis vektor telah dilakukan, tetapi hasilnya tidak memuaskan. Ada empat metode memutuskan rantai penularan DBD, yaitu: metode eliminasi virus, isolasi penderita, mencegah hisapan nyamuk dan pengendalian vektor. Pengendalian vektor dapat dilakukan melalui pengelolaan kimia dan lingkungan, dan keberhasilannya diukur dengan Angka Bebas Jentik (ABJ) (Depkes RI, 2005). ABJ adalah persentase rumah atau bangunan yang tidak ditemukan jentik terhadap jumlah rumah atau bangunan yang diperiksa. ABJ adalah 95%, yang diharapkan dapat mencegah atau mengurangi penyebaran demam berdarah dengue yang saat ini belum ada obat dan vaksin untuk virus demam berdarah dengue.

Upaya pemberantasan DBD adalah menggerakkan masyarakat untuk berpartisipasi dalam pemberantasan sarang nyamuk (gerakan 3M Plus yaitu menguras, menutup, mengubur dan pemberian abate), pemantauan ABJ dan pengelolaan rumah. Penelitian yang dilakukan Fuka (2018) ada hubungan yang signifikan antara perilaku PSN 3M plus dengan kejadian demam berdarah, sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ratna (2020)

menunjukkan terdapat hubungan antara kegiatan menguras penampungan air, kegiatan menutup penampungan air, mendaur ulang barang-barang bekas yang dapat menjadi tempat bertelur vektor dan kebiasaan menggantung baju dengan kejadian DBD. Hasil Penelitian Ari (2013) semakin tinggi tingkat keefektifitasan 3M, maka semakin rendah angka kejadian DBD di Kota Blitar. Selanjutnya *fogging* merupakan salah satu upaya untuk memutus mata rantai penularan DBD, jika *fogging* dilakukan bersama dengan PSN dan abatisasi maka dapat diperoleh hasil yang terbaik. (Novita, 2008).

Ada banyak faktor yang menghambat pelaksanaan program pengendalian vektor DBD, antara lain kurangnya dukungan dan partisipasi masyarakat, pola musiman, dosis dan frekuensi bubuk abate yang tidak tepat, ketersediaan tenaga yang terbatas oleh puskesmas, dan faktor biaya.

Pengendalian demam berdarah dengue memerlukan informasi yang lengkap dan akurat, seperti peta tematik yang menunjukkan lokasi utama, pola dan sebaran kasus. Salah satu komponen utama adalah citra seluruh atau sebagian bumi yang dibuat dalam format analog dan digital. Penyebaran virus DBD dapat dilihat dari perspektif informasi spasial. (Lestanto, F. 2018)

Teknik analisis manajemen penyakit berbasis wilayah dengan analisis spasial merupakan salah satu cara terbaik untuk mengatasi masalah

kesehatan seperti demam berdarah dengue. Melalui analisis spasial, kita dapat melihat pola penyebaran DBD yang dapat mengatasi masalah DBD secara regional. (Ruliansyah et al., 2017). Beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa pemanfaatan analisis spasial dapat digunakan untuk penelitian penyakit DBD, penelitian dari Widyawati (2011) penggunaan analisis spasial dapat memprediksikan lokasi potensial penyakit DBD melalui data ABJ di Kelurahan Pandemangan Jakarta Utara, penelitian dari Kaunang (2015) di Minahasa Selatan, Damar (2019) pemetaan di Kota Bontang Kalimantan Timur, Kasman (2018) di kota Banjarmasin, Yujuan yue(2018) di Guangzhou Cina tentang analisis spasial kasus demam berdarah, memberikan informasi ilmiah bagi praktisi kesehatan masyarakat untuk merumuskan target, rencana strategis dan melaksanakan tindakan pencegahan dan pengendalian kesehatan masyarakat yang efektif.

Analisis spasial memberikan informasi mengenai distribusi kasus DBD dalam wilayah tertentu, sehingga membantu dalam menentukan langkah-langkah pengendalian DBD yang efektif dan efisien (Hazrin, 2016). Demikian pula penelitian Farahiyah (2014) mengenai analisis spasial kejadian DBD di Kabupaten Demak yang mendapatkan hasil pola sebaran di wilayah Mranggen. Menurut Irwansyah (2013), Perangkat yang digunakan dalam mengumpulkan, menyimpan, menampilkan, dan menghubungkan data spasial dari fenomena geografis tersebut yaitu Sistem Informasi Geografi

(SIG) (Achmadi, 2012:58). SIG dapat digunakan untuk memonitor perkembangan penyakit DBD yang membutuhkan penanganan khusus dan cepat (Kusumadewi, dkk, 2008:39. analisis spasial dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan salah satu metode penting untuk surveilans dan monitoring kesehatan masyarakat.

Pendekatan spasial dengan penggunaan SIG penting untuk dilakukan karena dengan menggunakan analisis dalam SIG dapat diketahui kepadatan penduduk dan jentik dengan kekerapan atau angka kasus DBD secara spasial (Achmadi, 2012). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh M. R., Naim, et al (2014) menunjukkan hasil bahwa jarak rata-rata kasus dengan kasus DBD lainnya yaitu kurang dari 55 meter dengan pola cluster terkonsentrasi pada dua area, memiliki nilai ANN sebesar 0,264, dan menjelaskan bahwa area dengan pola cluster tersebut terjadi pada area populasi yang tinggi di wilayah Seremban.

Hal ini karena fungsi SIG dalam bidang kesehatan masyarakat yang dapat menghasilkan gambaran spasial dari peristiwa kesehatan, menganalisis hubungan antar lokasi, lingkungan dan kejadian penyakit (Indriasih, 2008:102). Berdasarkan uraian tersebut, penulis termotivasi melakukan penelitian tentang analisis spasial di daerah endemis DBD dan upaya pengendalian DBD.

B. Rumusan Masalah

Demam berdarah dengue merupakan salah satu masalah kesehatan di Kota Manado, dan jumlah kasus yang terdeteksi setiap tahunnya berfluktuasi. Selain itu, Kota Manado merupakan daerah endemis DBD. Menurut data Dinas Kesehatan Kota Manado kasus DBD pada tahun 2015 tercatat sebanyak 446 kasus dan 6 kasus diantaranya meninggal dunia, tahun 2016 tercatat 567 kasus dan 6 kasus diantaranya meninggal dunia, tahun 2017 tercatat 139 kasus dan tidak ada yang meninggal dunia, pada tahun 2018 tercatat 257 kasus, tahun 2019 tercatat 591 kasus dan tahun 2020 tercatat 121 kasus.

Kegiatan yang dilakukan dalam pengendalian DBD di Kota Manado yakni pelaksanaan *fogging* fokus, pemantauan jentik berkala, 3M plus dan penyuluhan DBD. Penerapan rencana upaya pemberantasan vektor DBD dalam rencana pencegahan penyakit DBD merupakan salah satu komponen yang perlu dikaji untuk melihat dan mengevaluasi pelaksanaan rencana yang telah dilaksanakan sehingga dapat dijadikan acuan perbaikan dan prioritas pelaksanaan program antisipasi penanggulangan penyakit DBD di kota Manado selama pandemi covid-19.

Selain itu, analisis spasial dapat digunakan untuk mengetahui status DBD di Kota Manado, sehingga petugas kesehatan dapat melihat perkembangan kasus DBD di Kota Manado dari tahun ke tahun sesuai dengan lokasi yang

potensial, yang dapat menjadi indikator prioritas yang lebih efektif mencegah dan memberantas demam berdarah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana pola spasial kejadian demam berdarah dengue di Kota Manado tahun 2018, 2019 dan 2020 ?
2. Bagaimana hubungan pelaksanaan *fogging* sebelum dan masa covid-19 dengan kejadian DBD di Kecamatan Malalayang ?
3. Bagaimana hubungan pelaksanaan PSN 3M sebelum dan masa covid-19 dengan kejadian DBD di Kecamatan Malalayang?
4. Bagaimana hubungan Kepadatan Jentik dengan Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Malalayang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk menganalisis spasial menggunakan *Average Nearest Neighbor* (ANN) kejadian DBD Kota Manado dan menganalisis hubungan upaya pengendalian vektor DBD sebelum dan Masa covid-19 di Kecamatan Malalayang

2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memetakan secara spasial dengan menggunakan *Average Nearest Neighbor* (ANN) kejadian penyakit demam berdarah dengue sebelum dan masa covid-19 di Kota Manado tahun 2018, 2019 dan 2020
- b. Menganalisis hubungan pelaksanaan *fogging* dengan kejadian Demam berdarah Dengue sebelum dan masa covid19 di Kecamatan Malalayang
- c. Menganalisis hubungan pelaksanaan PSN 3M dengan kejadian Demam berdarah Dengue sebelum dan masa covid19 di Kecamatan Malalayang
- d. Menganalisis hubungan kepadatan jentik dengan kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Malalayang

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis

Dapat memberikan informasi atau masukan kepada instansi terkait dalam hal ini Dinas Kesehatan Kota Manado untuk menjadi acuan dalam pengambilan kebijakan serta perencanaan untuk mengurangi faktor penyebab bertambahnya penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Manado.

2. Manfaat ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, referensi dan pengetahuan lainnya kepada masyarakat dan bisa menjadi acuan untuk penelitian selanjut terkait penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Manado dan daerah lainnya.

3. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman yang tak ternilai bagi peneliti untuk memperluas pengetahuan dan mengasah keterampilan dalam menganalisis masalah kesehatan lingkungan masyarakat. Selain itu, hasil penelitian ini akan menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk merencanakan intervensi kesehatan lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Penyakit Demam Berdarah Dengue

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue merupakan salah satu jenis penyakit arbovirus. Demam berdarah dengue merupakan salah satu Penyakit ini disebabkan oleh virus DEN, yang diwakili oleh empat serotipe terkait yang disebut Demam Berdarah Dengue 1, 2, 3, dan 4. Penyakit pada manusia adalah demam dengue klasik atau demam berdarah dengue yang lebih parah atau sindrom syok dengue. (Hasanuddin Ishak, 2018). Serotipe DEN-3 merupakan infeksi paling berat di Indonesia (Satari, 2004)

2. Mekanisme Penularan dan Diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Virus dengue ditularkan dari orang sakit ke orang sehat melalui hisapan nyamuk genus *Aedes*. *Aedes aegypti* merupakan vektor utama. Seseorang yang darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit DBD. Bila vektor penyakit dbd mengisap darah penderita, maka virus dalam darah akan terisap masuk ke dalam lambung nyamuk sehingga virus akan memperbanyak diri dan tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk kelenjar liurnya. Virus dengue berada di aliran darah selama 4-7 hari. Virus dengue ditularkan ke manusia melalui hisapan nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes Albopictus*, *Aedes Polynesiensis* dan

beberapa spesies lainnya juga dapat menularkan virus, tetapi pembawa yang memainkan peran sekunder.

Menurut Kemenkes (2012b), cara penularan demam berdarah dengue adalah sebagai berikut:

- a. Demam berdarah dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* betina
- b. *Aedes aegypti* betina terinfeksi virus dengue saat menghisap darah pasien demam berdarah dengue, dan tidak sakit DBD tetapi mengandung virus dengue di dalam darahnya.
- c. Virus dengue yang terhirup oleh nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menyebar ke seluruh tubuh nyamuk, termasuk kelenjar ludahnya.
- d. Jika nyamuk tersebut menghisap darah orang lain, virus tersebut akan berpindah bersama air liur nyamuk
- e. Jika orang yang tertular tidak memiliki kekebalan, virus akan menyerang sel-sel pembuluh darah dan menghancurkan dinding pembuluh darah kecil, menyebabkan perdarahan intravaskular dan kekurangan cairan.
- f. Jika orang yang ditular memiliki kekebalan yang cukup, virus akan menjadi tidak berdaya dan karena itu tidak akan menyebabkan penyakit.
- g. Dalam darah manusia, virus dengue akan mati dengan sendirinya dalam waktu sekitar seminggu

Tidak semua orang yang memiliki virus demam berdarah di dalam tubuhnya akan terkena demam berdarah dengue. Beberapa demam ringan tetapi hilang dengan sendirinya, dan yang lainnya tidak menunjukkan gejala sama sekali. Namun semuanya merupakan pembawa virus dengue selama seminggu, sehingga dapat menularkannya ke orang lain di berbagai daerah yang menjadi tempat penularan nyamuk (Widoyono, 2011).

3. Tanda dan Gejala DBD

Gejala yang disebabkan oleh virus dengue berkisar dari sindrom virus nonspesifik hingga pendarahan yang fatal, dan gejalanya bergantung pada usia pasien. (Sandra et al., 2019). Pada bayi dan anak kecil, gejala yang biasa terjadi adalah demam disertai ruam di bawah kulit. Pada anak-anak yang lebih tua dan orang dewasa Gejala biasanya dimulai dengan demam ringan atau demam tinggi secara tiba-tiba yang berlangsung selama 2-7 hari, disertai sakit kepala, nyeri otot dan sendi, nyeri dibelakang mata, mual dan kulit berdarah. (Kusumawardani et al., 2012).

Kriteria diagnosis DBD termasuk gejala klinis dan standar laboratorium. Gejala klinisnya menurut WHO adalah demam tinggi secara tiba-tiba tanpa ada penyebab yang jelas, berlangsung selama 2-7 hari, disertai perdarahan, pembesaran hati dan syok. Orang yang terinfeksi virus dengue menunjukkan standar laboratorium, yaitu mengalami trombositopenia (trombosit mencapai 20%) (lia dwi jayanti, 2020). Virus *dengue* akan mengalami masa inkubasi di dalam darah seseorang selama 3 – 4 hari

yang ditandai dengan gejala awal penyakit akut, seperti suhu tubuh meningkat secara mendadak, sakit kepala, otot dan sendi terasa nyeri, kehilangan nafsu makan, ruam-ruam pada kulit dan berbagai gejala yang tidak spesifik dan biasanya berlangsung selama beberapa hari (WHO, 2011).

Sebagai acuan bagi klinisi untuk mendiagnosis dan mengklasifikasikan kasus dengue, WHO merekomendasikan kriteria diagnostik klinis dan laboratorium untuk dengue (WHO, 2009, Kementerian Kesehatan RI, 2013). Diagnosis demam berdarah adalah sebagai berikut:

a. Diagnosis suspek infeksi *dengue*

Demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas dan berlangsung selama dua sampai tujuh hari, serta adanya manifestasi perdarahan (sekurang-kurangnya uji *tourniquet/rumple leede* positif) merupakan diagnosis suspek infeksi dengue yang ditegakkan apabila ditemukan kriteria tersebut diatas.

b. Diagnosis Demam *Dengue* (DD)

Demam dengue biasanya berupa demam tinggi mendadak dengan suhu $\geq 39^{\circ}\text{C}$, disertai dengan keluhan nyeri belakang bola mata, nyeri kepala, nyeri otot dan tulang, ruam di kulit, biasanya diikuti dengan perdarahan yang tidak lazim.

c. Diagnosis DBD

Perlunya minimal ada kriteria klinis 1 dan 2, serta dua kriteria

laboratorium untuk penegakkan diagnosis DBD (WHO, 2009 dalam Kemenkes RI, 2013).

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue

Faktor yang mempengaruhi terjadinya demam berdarah dengue menurut segitiga epidemiologi yaitu faktor *Host*, *Agen* dan *Environment*. Beberapa faktor tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Kepadatan, Pertumbuhan dan Mobilitas Penduduk

Pertumbuhan penduduk yang cepat menjadi salah satu faktor penularan DBD. Mobilisasi penduduk karena membaiknya sarana dan prasarana transportasi. Rumah yang berdekatan memudahkan penularan penyakit karena jarak terbang nyamuk *Aedes Aegypt* maksimal 200meter. (Junxiong & Yee-Sin, 2015)

b. Perilaku Masyarakat

Beberapa perilaku manusia yang mempengaruhi keberadaan jentik *Aedes aegypti* adalah perilaku 3M. Kegiatan tersebut antara lain mengeringkan bak mandi, menutup tangki penyimpanan air dan mengubur barang bekas. Berapa banyak penelitian juga menunjukkan bahwa kejadian DBD sangat erat kaitannya dengan faktor kebiasaan yang ada dimasyarakat, seperti kebiasaan gantung pakaian dan kebiasaan bermain yang dapat menyebabkan tingginya kepadatan vektor dan terjadinya DBD di masyarakat. (Marina et al., 2020)

c. Lingkungan Fisik

Kondisi lingkungan sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Virus membutuhkan tempat yang cocok untuk bertahan hidup dan menginfeksi inangnya. Lingkungan fisik dan non fisik memiliki rangkaian karakteristik tertentu yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit. Virus demam berdarah dapat berkembang dengan baik sesuai dengan kondisi daerah tertentu. Penyakit DBD dapat menyebar kemana saja kecuali 1000 meter di atas permukaan laut, karena perkembangbiakan *Aedes aegypti* tidak sempurna di tempat tinggi dengan suhu rendah. (Wulandari, R. E. 2016). Timbulnya penyakit DBD dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan fisik antara lain :

a) Jarak antara rumah

Jarak rumah dapat mempengaruhi penyebaran nyamuk dari satu tempat ke tempat lainnya. Semakin dekat jarak antar rumah, maka semakin mudah nyamuk menyebar. Penggunaan kinstruksi rumah, warna dinding yang gelap menyebabkan rumah tersebut disenangi oleh nyamuk. (Alinta, A. D. 2020).

b) Macam container

Jenis container, letak, bentuk, warna juga akan mempengaruhi nyamuk dalam pemilihan tempat bertelur. Penelitian yang dilakukan oleh Widjaja (2011) jenis container yang paling banyak ditemukan

jentik nyamuk adalah berbahan semen. Dari semua bahan container yang digunakan oleh masyarakat, jenis kontainer berbahan plastik menunjukkan adanya hubungan dengan kejadian penyakit DBD. Hasil uji statistik menunjukkan masyarakat yang menggunakan kontainer bahan plastic akan berisiko 1.770 kali terkena penyakit DBD. Tidak hanya bahan, letak juga sangat mempengaruhi terhadap keberadaan jentik nyamuk. Kontainer yang berada di dalam rumah dan tidak tertutup lebih berisiko daripada di luar rumah.

c) Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat ini akan mempengaruhi keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk ini hidup di daerah 1.000 meter di atas permukaan laut. Di atas ketinggian ini, nyamuk tidak dapat berkembang biak, karena suhu terlalu rendah bagi nyamuk untuk bertahan hidup. (Wulandari, R. E. 2016)

d) Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu fakto yang berpengaruh terhadap terjadinya penyakit ini. Kondisi demikian sangat disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Kelembaban dalam rumah juga sangat dipengaruhi oleh pengaruh musim. Pada kelembaban udara kurang dari 60% umur nyamuk tidak bertahan lama.

e) Suhu

Suhu udara berhubungan dengan kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti*. Suhu optimal rata-rata untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25-27 C, ketika suhu lebih rendah dari 10 C atau lebih tinggi dari 40 C, pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali. Selain itu, suhu mempengaruhi parasit (virus demam berdarah). Pada saat yang sama, kelembapan udara juga baik. Proses penetasan nyamuk. Kelembaban udara 81,5% - 89,5% adalah kelembapan optimal selama proses perkembangbiakan, tingkat kelangsungan hidup nyamuk. (Kirana & Pawenang, 2017).

f) Curah Hujan

Curah hujan terkait dengan tempat berkembangbiak *Aedes aegypti*. Jika curah hujan tinggi, konteiner yang kosong akan terisi air. (Iriani, 2016). Faktor penentu ketersediaan tempat perkembangbiakan vektor nyamuk adalah curah hujan. Curah hujan yang tinggi membuat banyak genangan, sehingga jentik atau pupa nyamuk akan bertebaran ke tempat lain yang sesuai atau tidak sesuai untuk melengkapi siklus hidupnya. (Wirayoga, 2013).

g) Dimusim hujan, akan ada lebih banyak waduk alami yang berisi air hujan, yang dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini. Oleh karena itu, pada musim hujan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* akan meningkat. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya penyebaran penyakit demam berdarah dengue (DBD).

d. Lingkungan Sosial

a) Kepadatan Hunian Rumah

Kepadatan hunian merupakan perbandingan jumlah penghuni dengan luas rumah yang ditempati. Menurut standar sanitasi, luas rumah adalah 10m per orang. Semakin luas rumah, semakin tinggi tingkat hunian rumah tersebut. Rumah yang padat rentan terhadap penyakit demam berdarah. Hal ini karena *Aedes aegypti* juga dapat menghisap darah dari penghuni rumah lainnya, sehingga berpotensi tertular (Felta, S. 2021).

b) Kepadatan penduduk

Penyakit DBD dipengaruhi oleh kepadatan penduduk yang tinggi. Dibeberapa negara tropis dengan kepadatan penduduk tinggi dapat menyebabkan kontak antara vektor dengan manusia sering terjadi. Kondisi ini lebih banyak ditemui di wilayah perkotaan daripada di pedesaan. Kepadatan dikategorikan ke dalam lima kelas yaitu antara lain kategori sangat tinggi >400 jiwa/Ha, kategori tinggi 300-400 jiwa/Ha, kategori sedang 200-300 jiwa/Ha, kategori rendah 100-200 jiwa/Ha, dan kategori sangat rendah dengan jumlah penduduk <100 jiwa/Ha (Sucipto, 2011)

e. Lingkungan Biologi

Keberadaan larva nyamuk pada beberapa tempat juga merupakan faktor risiko kejadian penyakit DBD. Biasanya larva nyamuk ditemukan di tempat-tempat bersih yang tidak bersentuhan secara langsung dengan tanah seperti bak mandi, kaleng bekas, potongan bambu dan ban bekas. Beberapa tempat tersebut menjadi perindukan nyamuk, sehingga apabila tidak dibersihkan maka larva tersebut akan tumbuh menjadi pupa hingga nyamuk dewasa sebagai vektor virus dengue.

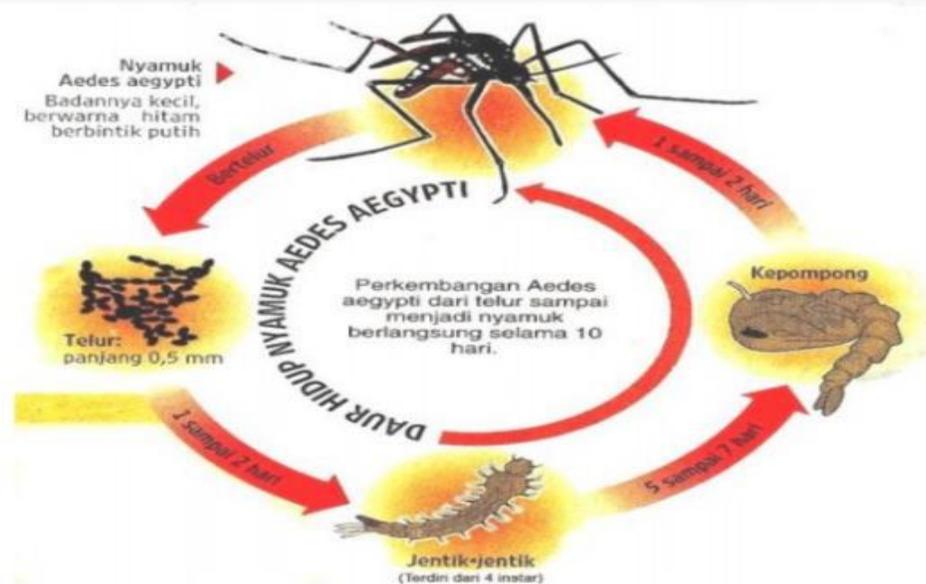
5. Sejarah, Siklus Hidup dan Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes* merupakan sejenis nyamuk yang biasanya ditemui di kawasan tropis. Namanya diperoleh dari perkataan Yunani *aēdēs*, yang berarti "tidak menyenangkan", karena nyamuk ini menyebarkan beberapa penyakit berbahaya seperti demam berdarah dan demam kuning.

Siklus hidup memiliki empat tahapan yaitu telur, larva, kepompong. Nyamuk *Aedes* mengalami metamorphosis sempurna (holometabola). Umur nyamuk *Aedes aegypti* dari telur sampai dewasa sekitar 10-12 hari, sedangkan nyamuk *Aedes aegypti* betina berkisar antara 2 minggu sampai 3 bulan, dengan rata-rata 1,5 bulan, tergantung kelembaban udara disekitarnya. Nyamuk aedes seperti *culicines* lainnya yang bertelur di air bersih. Telurnya berwarna hitam oval dengan ukuran $\pm 0,80$ mm dan terpisah

satu sama lain. Telur menetas di dalam larva selama 1 sampai 2 hari. (Agustin et al., 2019)

Ada empat tahap perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan dari instar 1 menjadi instar 4 membutuhkan waktu sekitar 5 hari. Setelah mencapai instar ke 4, larva menjadi pupa dan memasuki masa dorman. Berlangsung dua hari sebelum akhirnya Nyamuk dewasa keluar dari pupa. Pada tahap pupa tidak dibutuhkan makanan jasad renik atau mikroorganisme lagi. Kulit Pupa akan menggelap seiring dengan perkembangan nyamuk baru. Setelah 10-14 hari, kulit pupa akan membelah, dan kemudian generasi baru nyamuk perlahan-lahan akan muncul. (Ginanjar, 2008)



Gambar 1. Siklus hidup nyamuk Aedes Aegypti

Sumber : Marlik, 2017

Aedes aegypti dewasa berukuran lebih kecil dari nyamuk biasa lainnya, berwarna hitam, dengan bercak putih di bagian kaki dan badan. Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* terdiri dari tiga bagian yaitu kepala, dada, dan perut. Memiliki sepasang mata di kepala Antena majemuk yang . Mulut nyamuk betina memiliki tipe penusuk-penghisap, dan termasuk lebih menyukai manusia. Sedangkan nyamuk jantan memiliki mulut yang lebih lemah, sehingga tidak dapat menembus kulit manusia, sehingga lebih menyukai cairan tumbuhan. Perbedaan antara *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* adalah dada *Aedes aegypti* berbentuk bulan sabit, sedangkan *Aedes albopictus* berbentuk garis lurus. (Bibi et al., 2020)

Aedes albopictus biasanya lebih banyak terdapat di luar rumah sedangkan *Aedes aegypti* berkembang biak di dalam tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan barang bekas. (Kesumawati Hadi dan Koesharto, 2006 dalam Sucipto, 2011).

Aedes aegypti memiliki aktivitas menyengat, pertama pada pagi hari beberapa jam setelah matahari terbit dan beberapa jam sebelum matahari terbenam pada sore hari. Kebiasaan menghisap *Aedes aegypti* adalah dari pukul 08:00 hingga 10:00 dan pukul 15:00 hingga 17:00. (Sutanto, Saragih pada 2008, 2015).

Nyamuk *Aedes aegypti* bertelur dan berkembang biak ditempat penampungan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Larva *Ae. Aegypti* umumnya ditemukan di drum, tempayan, bak mandi tempayan, ember, vas bunga, kaleng, botol, dan lain-lain. Selain itu *Ae. aegypti* juga bertelur di penampungan alami, seperti : potongan bambu, lubang pohon, temburing kelapa, lubang batu, pelapah daun, dan lain-lain (Soegijanto, 2006). Lama hidup nyamuk dewasa *Ae. aegypti* berkisar antara 3 – 4 minggu, dimana pada musim penghujan umur nyamuk lebih panjang, penularan virus menjadi lebih tinggi (Soedarto, 2012)

Aedes aegypti sebagai pembawa penyakit DBD hidup pada ketinggian 0 – 500 meter di permukaan tanah. Pada ketinggian 1.000 meter, *Aedes aegypti* masih dapat bertahan hidup (Oroh, Pinontoan dan Tuda, 2020). Kemampuan terbang *Aedes aegypti* di daerah perkotaan bisa mencapai 100 - 200 m (Depkes, RI, 2002; Harrington dkk.2005. Honorio dkk. (2003) dalam Freitas dkk. (2008) melaporkan bahwa nyamuk ini mampu terbang sejauh 400- 600 m, saat ketersediaan habitat berkurang. Di Puerto Rico, *Aedes aegypti* ditemukan dapat terbang sejauh 400 m untuk mencari tempat peletakkan telur (WHO, 2006). Penelitian dengan menggunakan metode Mark Release Recapture yang dilakukan oleh Freitas dkk. (2008) di Rio de Janeiro, menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* dapat terbang sejauh 288.12 m dan maksimum perpindahannya adalah 690 m.

6. Pengamatan Vektor

Melakukan pengamatan vektor untuk mengetahui vektor DBD disuatu wilayah tertentu, termasuk melakukan survei rumah tangga terhadap penduduk yang dipilih secara acak. Kegiatan pencarian yang paling umum adalah survei nyamuk dewasa dan survei larva (Mukti, 2016).

a. Survei Jentik

Cara melakukan survei jentik ada dua metode, yaitu (Kemenkes, RI, 2011)

1. Single Larva

Survei ini dilakukan dengan cara mengambil satu larva disetiap tempat penampungan air yang kemudian akan dilakukan identifikasi jenis larvanya

2. Visual

Survei ini dilakukan dengan cara melihat ada atau tidaknya larva di setiap tempat penampungan air tanpa mengambil larvanya.

Ukuran-ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik

Aedes aegypti:

1) Angka Bebas Jentik (ABJ)

Angka bebas jentik mengacu pada persentase pemeriksaan jentik yang dilakukan oleh petugas puskesmas di seluruh desa/kelurahan yang diperiksa secara acak di rumah-rumah

penduduk setiap tiga bulan sekali (Kemenkes, 2012).

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah yang tidak di temukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

2) *House Indeks (HI)*

House Indeks (HI) adalah persentase jumlah jentik yang ditemukan di seluruh desa/kelurahan dalam rumah yang diperiksa secara acak oleh petugas Puskesmas setiap tiga bulan sekali. (Kemenkes, 2012).

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

3) *Container Index (CI)*

Container Index (CI) adalah persentase jumlah kontainer yang diperiksa, dan ditemukan larva di dalam kontainer di rumah-rumah penduduk yang dipilih secara acak (Kemenkes, 2012).

$$CI = \frac{\text{Jumlah kotainer dengan jentik}}{\text{Jumlah kotainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

4) *Breteau Index (BI)*

Breteau Index (BI) adalah Jumlah kontainer yang ter dapat jentik dalam 100 rumah. Container merupakan tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*. Angkas bebas jentik dan house index lebih menggambarkan luasnya penyebaran nyamuk di suatu daerah (Kemenkes, 2012).

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

Kepadatan populasi nyamuk (*density figure*) diperoleh dari gabungan HI, CI, dan BI dengan kategori kepadatan jentik penentuannya yakni DF = 1 (kepadatan rendah, penularan rendah), DF = 2 - 5 (kepadatan sedang, penularan sedang), DF = 6 – 9 (kepadatan tinggi, penularan tinggi).

Tabel 1. Tingkat Kepadatan Larva *Aedes aegypti* berdasarkan Indikator Density Figure

Density Figure	House Index	Container Index	Breteau Index
1	1 – 3	1 – 2	1-4
2	4 – 7	3 – 5	5 - 9
3	8 – 17	6 – 9	10 – 19
4	18 – 28	10 – 14	20 – 34
5	29 – 37	15 – 20	35 – 49
6	38 – 49	21 – 27	50 – 74
7	50 – 59	28 – 31	75 -99
8	60 – 76	31 – 40	100 – 199
9	>77	>41	>200

Sumber : Depkes RI, 2005

b. Survey Nyamuk

Survei nyamuk dilakukan dengan menggunakan umpan dari orang-orang di dalam dan di luar rumah selama 20 menit di setiap rumah, dan perangkap nyamuk di dalam dan di luar rumah.

Indeks-indeks nyamuk yang digunakan :

1) *Landing Rate*

$$\frac{\Sigma \text{Aedes aegypti betina tertangkap}}{\text{umpan orang} \times \Sigma \text{penangkapan} \times \text{jumlah jam penangkapan}}$$

2) *Resting per rumah*

$$\frac{\Sigma \text{Aedes aegypti betina tertangkap pada penangkapan nyamuk}}{\text{hingga} \Sigma \text{rumah yang dilakukan penangkapan}}$$

B. Tinjauan Tentang Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah

Kasus DBD yang masih berfluktuasi sangat membutuhkan upaya untuk mencegah penyebaran penyakit dan menurunkan angka kejadian penyakit ini. Pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah maupun masyarakat. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1. 581 / Menkes / SK / VII / 1992 sebagai pedoman dalam upaya penanggulangan demam berdarah dengue. Pemberantasan demam berdarah dengue melalui pencegahan, penemuan, pelaporan pasien, observasi penyakit dan penyelidikan epidemiologi, serta penanggulangan dan

tindakan lain yang dilakukan bila perlu Tindakan Pemberantasan sarang nyamuk berdasarkan hasil survei epidemiologi.

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Vektor dan Hewan Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya, Pengendalian Vektor adalah segala kegiatan atau kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi populasi vektor dan hewan pembawa penyakit sebagai sesedikit mungkin Tidak ada lagi risiko penyakit menyebar melalui tindakan. Pengendalian DBD yang tepat yakni dengan pemutusan rantai penularan melalui pengendalian vektornya. (Wardati et al., 2020)

Beberapa metode pengendalian vektor antara lain: a) Perlakuan kimiawi dengan insektisida dan larvasida, b) pengendalian biologis C) Manajemen lingkungan, seperti pengendalian atau pemusnahan gerakan 3M plus atau PSN d) Menerapkan peraturan perundang-undangan, e) Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengendalian vektor penyakit. Pengendalian vektor terintegrasi (juga dikenal sebagai integrated vector management (IVM)) adalah sejenis pengendalian vektor, yang didasarkan pada keamanan, rasionalitas dan efektivitas implementasi dan keberlanjutannya, dikombinasikan dengan berbagai metode pengendalian vektor yang akan dilakukan. (Kemenkes RI, 2017)

Pengendalian vektor terpadu atau Integrated Vector Management (IVM) didasarkan pada pertimbangan keamanan, rasionalitas, efektivitas dan

keberlanjutan, dengan menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor untuk pengendalian vektor (Kemenkes, 2011). Pengendalian vektor DBD merupakan kombinasi dari metode pengendalian potensial yang efektif, ekonomis dan ekologis untuk menekan populasi serangga vektor pada tingkat yang dapat ditoleransi, hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara.:

a. Fogging

Salah satu kegiatan penanggulangan DBD (Demam Berdarah Dengue) yang dilaksanakan pada saat terjadi kasus DBD yaitu penyemprotan insektisida atau *fogging* di daerah sekitar kasus bertujuan memutuskan rantai penularan penyakit. *Fogging* dapat membunuh sebagian besar vektor dengan cepat sehingga rantai penularan dapat diputuskan. Kegiatan ini juga dapat menekan angka kepadatan vektor.

Pelaksanaan *fogging* dilaksanakan dengan 2 cara, yaitu *Fogging* Fokus dan *Fogging* Massal. *Fogging* Fokus pemberantasan nyamuk yang terfokus di daerah kasus penderita DBD, sedangkan *fogging* massal dilakukan secara serentak dan menyeluruh pada saat terjadi KLB. *Fogging* yang efektif dilakukan pagi hari pukul 07.00-10.00 dan sore pukul 15.00-17.00. . Penyemprotan insektisida dilakukan 2 siklus dengan interval 1 minggu di lokasi pada rumah penderita dan sekitarnya dalam radius 200 m.

Pelaksanaan fogging dilakukan oleh Petugas puskesmas atau bekerjasama dengan dinas kesehatan kab/kota. Petugas penyemprot adalah petugas puskesmas atau petugas harian lepas terlatih.

b. 3M

Demam berdarah harus benar-benar diberantas. Mengingat penyakit demam berdarah yang sangat berbahaya, pemerintah telah mengeluarkan kebijakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN 3M). Mengingat tidak ditemukan obat dan vaksin yang dapat membunuh virus dengue, maka hal ini dianggap sebagai cara utama untuk memberantas vektor demam berdarah secara efektif, efisien dan ekonomis. (Amyati, 2017).

Selama ini pengendalian DBD masih difokuskan pada pengendalian nyamuk dewasa dan nyamuk dewasa (vektor), karena belum ditemukan obat dan vaksin untuk penyakit tersebut. Kementerian Kesehatan telah merumuskan lima kegiatan besar sebagai kebijakan pengendalian DBD, yaitu deteksi kasus sedini mungkin dan penanganan sesuai prosedur tetap, pemutusan rantai penularan, kemitraan dalam wadah POKJANAL DBD (Kelompok Kerja Operasional DBD), pemberdayaan masyarakat dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN 3M) dan meningkatkan profesionalisme pelaksana program.

Partisipasi masyarakat dapat diwujudkan dengan melaksanakan kegiatan 3M disekitar rumah (menutup waduk, mengubur atau membakar benda-benda lama yang menjadi sarang nyamuk, menguras air atau mengisi kembali air di waduk) dan menerapkan PSN di lingkungannya.

c. Pemeriksaan Jentik Berkala

Kegiatan Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB) merupakan kegiatan pengamatan dan pemberantasan terhadap vektor penular DBD. Pemberantasan jentik dilakukan disesuaikan dengan stratifikasi daerah rawan dan secara berkala selama 3 bulan sekali untuk mengetahui populasi jentik nyamuk penular DBD dengan menggunakan indikator ABJ. Pemeriksaan jentik dilakukan di rumah dan tempat-tempat umum oleh petugas kesehatan, kader atau petugas pemantau jentik (jumantik).

Tujuan umum pemeriksaan jentik adalah untuk menurunkan populasi nyamuk penular demam berdarah dengue (*Aedes aegypti*) serta jentiknya dengan meningkatkan peran serta masyarakat dalam PSN DBD melalui Jumantik, sedangkan tujuan khusus pemeriksaan jentik sebagai indikator keberhasilan PSN DBD, memotivasi masyarakat dalam memperhatikan tempat-tempat yang berpotensi untuk nyamuk bertelur dan untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam PSN DBD (Depkes RI, 2008).

Penelitian dari Kurniawati (2016) di Puskesmas Putat Jaya terdapat hubungan antara Angka Bebas Jentik dengan Kejadian Demam Berdarah

Dengue, keberadaan jentik vektor dapat diidentifikasi dari kepadatan jentik vektor. Pelaksanaan pemantauan jentik oleh jumentik dilaksanakan dalam Tata cara dalam melakukan kegiatan pemantauan jentik di rumah, TTU dan TTI adalah sebagai berikut (Kemenkes 2011):

1. Periksalah bak mandi/WC, tempayan, drum dan tempat-tempat penampungan air lainnya.
2. Jika tidak terlihat adanya jentik tunggu sampai kira-kira satu menit, jika ada jentik pasti akan muncul ke permukaan air untuk bernafas.
3. Gunakan senter apabila wadah air tersebut terlalu dalam dan gelap.
4. Periksa juga tempat-tempat berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk misalnya vas bunga, tempat minum burung, kaleng-kaleng bekas, botol plastik, ban bekas, tatakan pot bunga, tatakan dispenser dan lain-lain.
5. Tempat lain di sekitar rumah yaitu talang/saluran air yang terbuka/tidak lancar, lubang-lubang pada potongan bambu atau pohon lainnya
6. Pencatatan dan pelaporan hasil pemantauan Jentik

d. Penyuluhan

Pemberdayaan masyarakat dibidang kesehatan adalah proses pemberian informasi kepada individu, keluarga, atau kelompok dengan terus menerus mengikuti perkembangan kelompok masyarakat dan proses membantu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu atau sadar (aspek

pengetahuan atau *knowledge*) dan dari mau menjadi mampu melaksanakan perilaku yang diperkenalkan (aspek tindakan atau *practice*) (Sitorus, H, dkk, 2017).

Jika intervensi didasarkan pada intervensi epidemiologi dan sosial budaya berbasis masyarakat, komprehensif, ekologi lokal, dikombinasikan dengan program pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman praktik terbaik, pengendalian vektor demam berdarah dengue secara efektif akan mengurangi populasi vektor. (Rasmaniar, R, dkk 2020).

Pengendalian vektor berbasis masyarakat memiliki banyak efek positif pada kepadatan larva atau penyebaran DBD. Penelitian tentang pemberdayaan masyarakat dan pemangku kepentingan di Tamil Nadu, India untuk mencegah perkembangbiakan vektor dan mengurangi kepadatan vektor (Arunachalam N, dkk, 2012).

C. Tinjauan Tentang Covid-19

Virus Corona atau *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) adalah virus yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit karena infeksi virus ini disebut COVID-19. Virus Corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, hingga kematian. Corona merupakan virus jenis baru yang ditemukan pada manusia sejak kejadian luar biasa akhir Desember 2019 di Kota Wuhan,

Provinsi Hubei. Coronavirus Disease (Covid-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang baru ditemukan dan dikenal sebagai sindrom pernafasan akut atau parah. Coronavirus merupakan virus RNA dengan ukuran partikel 120-160 nm. Pada 11 Maret 2020 WHO menetapkan covid19 sebagai pandemic.

Coronavirus Disease ialah jenis penyakit yang belum teridentifikasi sebelumnya oleh manusia, virus ini dapat menular dari manusia ke manusia melalui kontak erat yang sering terjadi, orang yang memiliki resiko tinggi tertular penyakit ini ialah orang yang melakukan kontak erat dengan pasien Covid-19 yakni dokter dan perawat. Virus Corona atau COVID-19 ini merupakan jenis baru dari coronavirus yang menular ke manusia. Virus ini bisa menyerang siapa saja, bayi, anak-anak, orang dewasa, lansia, ibu hamil, maupun ibu menyusui.

Ada dugaan, virus Corona awalnya ditularkan dari hewan ke manusia. Tapi kemudian diketahui bahwa virus Corona juga menular dari manusia ke manusia. Seseorang bisa tertular COVID-19 melalui berbagai cara, di antaranya: Tidak sengaja menghirup percikan ludah (droplet) yang keluar saat penderita COVID-19 batuk atau bersin, Memegang mulut, hidung atau mata tanpa mencuci tangan terlebih dulu setelah menyentuh benda yang terkena cipratan ludah penderita COVID-19, kontak jarak dekat dengan penderita COVID-19, misalnya bersentuhan atau berjabat tangan.

Gejala Coronavirus bervariasi, mulai dari flu biasa hingga gangguan pernapasan berat menyerupai pneumonia. Gejala Corona yang umum dialami mereka yang mengalami infeksi coronavirus adalah Demam tinggi disertai menggigil, Batuk kering, Pilek, Hidung berair dan bersin-bersin, Nyeri tenggorokan, Sesak napas. Gejala virus corona tersebut dapat bertambah parah secara cepat dan menyebabkan gagal napas hingga kematian. *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* gejala infeksi virus 2019-nCoV dapat muncul mulai dua hari hingga 14 hari setelah terpapar virus tersebut.

Virus ini menular dengan cepat dan menyebar ke wilayah lain di Cina dan sebagian besar negara di dunia ini, termasuk Indonesia. Hal ini membuat beberapa negara menerapkan kebijakan *lockdown* untuk mencegah penyebarannya sehingga begitu banyak sektor yang mengalami dampak serius akibat pandemic virus corona.

D. Tinjauan Tentang Analisis Spasial

1. Pengertian Analisis Spasial

Spasial berasal dari kata *space* artinya ruang. Spasial lebih focus kepada ekosistem sehingga memperhatikan tempat, ketinggian, dan waktu. Analisis spasial dapat digunakan dalam berbagai bidang antara lain ekonomi, budaya dan kesehatan. Dalam bidang kesehatan analisis spasial merupakan bagian

dari manajemen penyakit yang berkaitan dengan kependudukan, penyebaran penyakit, lingkungan, perilaku dan social ekonomi (Kurniawati, 2014).

Analisis spasial merupakan kumpulan teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan pengolahan data GIS. Hasil analisis data spasial sangat bergantung pada lokasi atau letak objek yang akan dianalisis. Selain itu, analisis spasial juga dapat diartikan sebagai suatu teknik yang dapat digunakan untuk penelitian dan eksplorasi dari perspektif spasial. Gunakan fungsi analisis spasial untuk melakukan semua metode perhitungan teknis atau matematis yang terkait dengan ruang atau data spasial. (Alfiasea, 2014)

Analisis spasial merupakan suatu teknik atau proses yang melibatkan beberapa atau lebih fungsi kalkulasi dan evaluasi logika matematis yang dapat dilakukan pada data spasial untuk memperoleh nilai tambah spasial, ekstraksi dan informasi baru. Ruang lingkup analisis spasial sangat luas. Salah satunya dalam GIS atau sistem informasi geografis.

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang dirancang untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengatur, dan menampilkan semua jenis data spasial, yaitu, SIG merupakan kombinasi dari teknologi pemetaan, analisis statistik, dan sistem basis data. SIG menggunakan data spasial untuk merepresentasikan dunia nyata, dan data spasial dibagi menjadi dua model data, yaitu model data raster dan model data vektor.

a. Model data vektor berbasiskan pada titik dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun objek spasialnya, dimana objek yang dibangun berupa titik, garis, dan area.

b. Data raster adalah data yang dihasilkan oleh sistem penginderaan jauh, yang dinyatakan sebagai struktur unit grid yang disebut piksel. Resolusi piksel menggambarkan ukuran sebenarnya dari permukaan bumi yang diwakili oleh setiap piksel dalam gambar. Data raster sangat cocok untuk mewakili batas-batas yang berubah secara bertahap seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah, dan sebagainya.

2. Jenis – jenis Analisis Spasial

Jenis analisis spasial meliputi query database, pengukuran, fungsi proximity, model permukaan digital, klasifikasi, cakupan, dan perubahan elemen spasial query database. Query database itu sendiri digunakan untuk memanggil atau mengambil atribut data tanpa mengganggu atau mengubah data yang ada. (Nirwansyah, 2017)

3. Manfaat Analisis Spasial dalam Bidang Kesehatan

Analisis spasial dalam sistem informasi geografis memegang peranan penting khususnya di bidang kesehatan. Saat ini penggunaan analisis spasial telah memberikan kontribusi pada bidang kesehatan, seperti menentukan distribusi penderita suatu penyakit, pola atau model penyebaran penyakit. Penentuan distribusi unit-unit rumah sakit ataupun puskesmas-puskesmas,

fasilitas-fasilitas kesehatan maupun jumlah tenaga medis dapat pula dilakukan dengan SIG (Sistem Informasi Geografi).

Analisis Spasial juga dapat memonitor status kesehatan untuk 1) mengidentifikasi status kesehatan di masyarakat 2) menentukan studi populasi dalam studi epidemiologi 3) mengidentifikasi sumber dan rute infeksi penularan penyakit 4) memperkirakan terinfeksi suatu lingkungan karena paparan tertentu 5) mengukur masalah kesehatan masyarakat di suatu wilayah (Nuckols et All, 2004). Pemanfaatan analisis spasial juga dapat memperkirakan paparan penyakit pada wilayah tertentu (Yu et al, 2006)

4. Analisis Spasial Dalam SIG (Sistem Informasi Geografi)

Sistem Informasi Geografis atau Geographic Information System adalah sistem berbasis komputer untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi rujukan geografis.. SIG dapat menghubungkan berbagai data pada titik tertentu di bumi, melakukan kombinasi, analisis, dan terakhir menggambar grafik hasil atau menampilkannya dalam format grafik dan tabel. Data yang akan diolah dalam SIG adalah data spasial yang merupakan data berorientasi geografis dan merupakan posisi dengan sistem koordinat tertentu sebagai basis acuan. (Harison & Syarif, 2016)

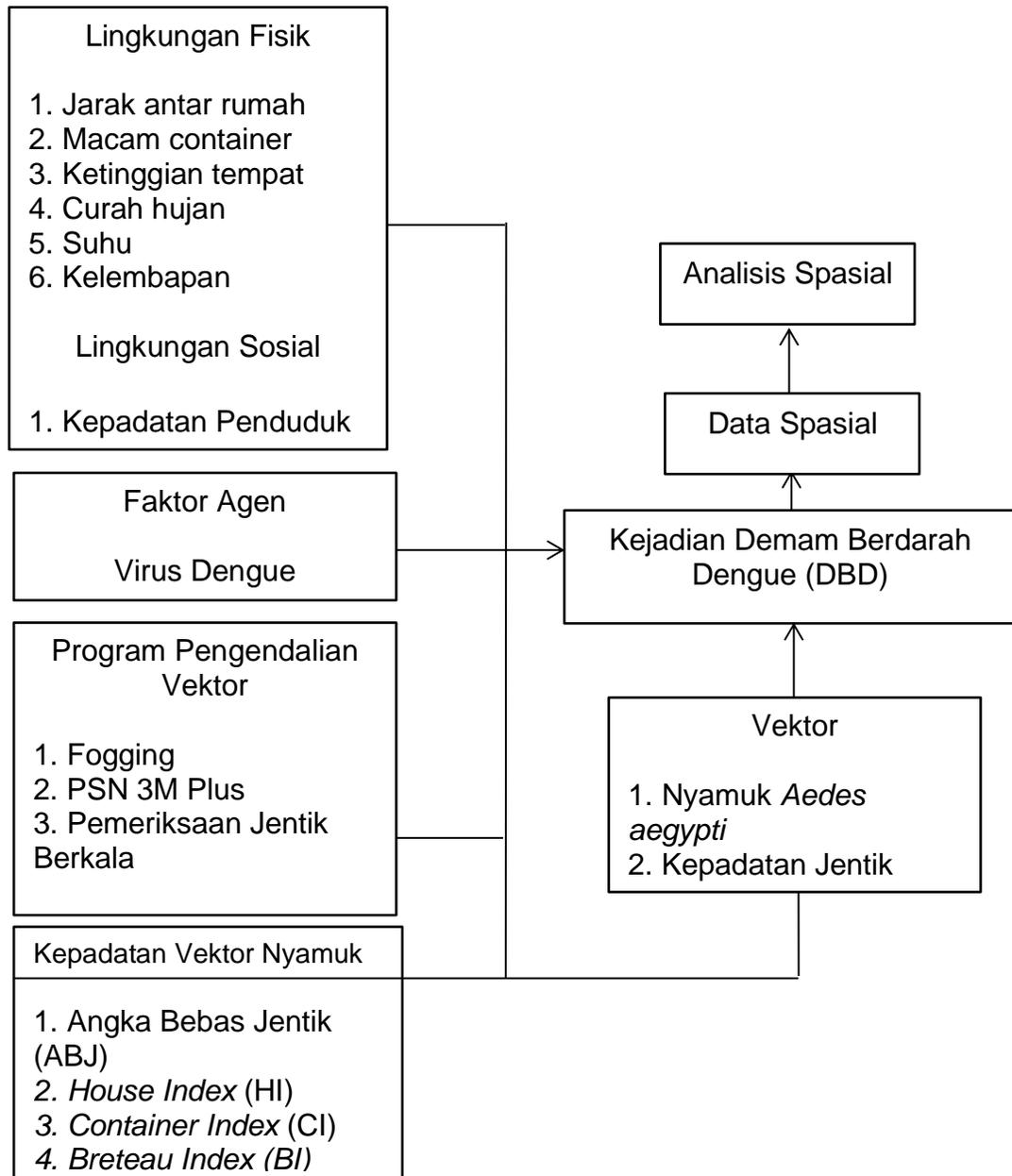
Sistem Informasi Geografis juga memiliki pengertian system berbasis computer untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, mengatur, mentransformasikan, memanipulasi dan menganalisis data geografis. Data

geografis merupakan suatu bentuk data spasial (spasial) dengan ciri-ciri 1) Memiliki sifat geometris, seperti koordinat dan lokasi 2) Terkait dengan ruang, seperti plot, kota, zona pengembangan 3) Berkaitan dengan segala fenomena yang terdapat di muka bumi, seperti data, peristiwa, fenomena atau benda 4) Digunakan untuk tujuan tertentu, seperti analisis, pemantauan atau manajemen.

5. Rata-rata Tetangga Terdekat Average Nearest Neighbor (ANN)

Average Nearest Neighbor (ANN) digunakan untuk menganalisis distribusi spasial dengue. Analisis ini bisa mendeteksi pola kluster kasus DBD. ada nol hipotesis untuk JST yaitu jika jarak rata-rata kurang dari rata-rata untuk hipotesis acak distribusi, distribusi fitur dianggap berkerumun tetapi jika jarak rata-rata adalah lebih besar dari distribusi acak hipotesis, fitur dianggap tersebar.

E. Kerangka Teori

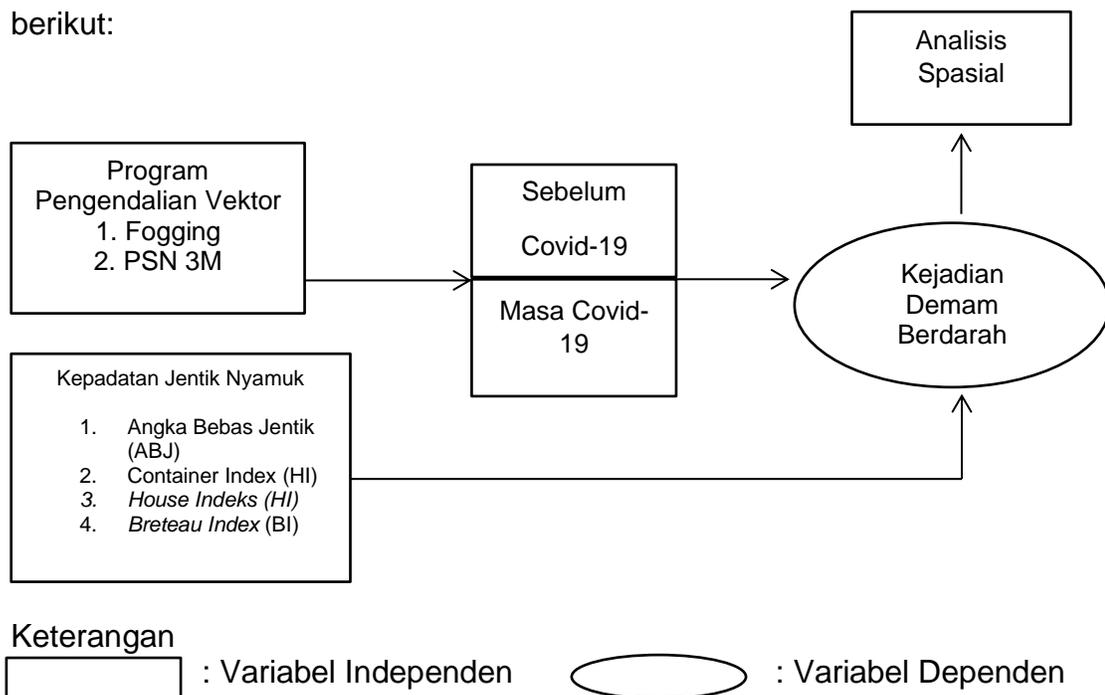


Gambar 2. Kerangka Teori

Sumber Pustaka dan Modifikasi : (Agustin et al., 2019) (Alinta, A. D. 2020). (Amyati, 2017). (Bibi et al., 2020). (Felta, S. 2021). (Ginangjar, 2008). (Junxiong & Yee-Sin, 2015). (Kirana & Pawenang, 2017). (Kemenkes RI, 2017) (Marina et al., 2020) Segitiga Epidemiologi, Sutrisna, 2010. Teori H. L Bloom (1974). (Wardati et al., 2020)

F. Kerangka Konsep

Berdasarkan pada uraian yang dijelaskan, ada beberapa faktor yang dapat berhubungan dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). Peneliti memilih variable yang diteliti adalah memetakan kasus sebaran Kejadian Demam Berdarah Dengue yang akan dilakukan analisis spasial berdasarkan GIS, menganalisis Program pengendalian vektor sebelum dan masa pandemik Covid-19 dan melakukan pengamatan terhadap densitas larva yaitu Angka Bebas jentik dan Container Index (HI). Oleh karena itu kerangka konsep yang dipakai dalam penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Kerangka konsep

G. DEFINISI OPERASIONAL DAN KRITERIA OBJEKTIF

Tabel 2. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
a.	Kejadian Demam Berdarah Dengue	Jumlah kasus penyakit DBD	Data sekunder dinas kota manado tahun 2018-2020	-	Rasio
b.	Analisis Spasial (SIG)	SIG dapat menghubungkan berbagai data pada titik tertentu di bumi, melakukan kombinasi, analisis, dan terakhir menggambar grafik hasil atau menampilkannya dalam format grafik dan tabel.	Data sekunder Demam Berdarah Dengue Dinas Kesehatan Kota Manado tahun 2018-2020	1. Pola Spasial 2. Tidak Berpola Spasial	Rasio
c.	Pelaksanaan <i>fogging</i>	Frekuensi <i>fogging</i> merupakan cara penyemprotan dengan insektisida malathion untuk mencegah penyebaran DBD	Data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Manado periode tahun 2018-2020	a. Ada b. Tidak	Rasio
	PSN 3M plus	Prosedur pencegahan terhadap penularan penyakit DBD dengan memutus rantai penularan nyamuk DBD	Kuesioner yang diberikan kepada Responden yaitu penderita DBD di Kecamatan Malalayang tahun 2019 dan 2020 dan rumah	Jawaban kuesioner <4 = Tidak Melakukan PSN 3M Plus ≥ 5 =	Rasio

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
			meter kearah utara, barat, timur dan selatan dari rumah kasus DBD	Melakukan PSN 3M Plus	
e	Kepadatan Jentik Aedes aegypti	Melakukan survey kepadatan jentik <i>Aedes aegypti</i> , indikasi diketahuinya kepadatan jentik dengan menentukan <i>Densifity Figure (DF)</i> yang merupakan perhitungan dari <i>House Indeks (HI)</i> , <i>Container Indeks (CI)</i> , dan <i>Breateu Indeks (BI)</i>	Melakukan observasi di rumah penderita DBD di Kecamatan Malalayang tahun 2020 dan rumah meter kearah utara, barat, timur dan selatan dari rumah kasus DBD dengan alat bantu senter di rumah penderita 1.Kepadatan tinggi (DF 6-9) 2.Kepadatan sedang(DF 2-5) 3.Kepadatan rendah (DF1) 1. Tinggi $\geq 10\%$ 2. Rendah $< 10\%$ 1. Tinggi $\geq 5\%$ 2. Rendah $< 5\%$ 1. Tinggi ≥ 50 2. Rendah < 50 (WHO:1972;WHO:2002)	1. Ada 2. Tidak	Nominal

H. Tabel Sintesa

Tabel 3. Tabel Sintesa hasil penelitian yang Relevan

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
1.	Spatio-Temporal Factors Related to Dengue Hemorrhagic Fever in Makassar City, 2010 – 2014	(Ishak et al., 2018)	Desain studi ekologi, data dianalisis secara spasial (dengan indeks Moran), temporal (menggunakan grafik), dan statistik (menggunakan uji korelasi Spearman-rho); dan diproses menggunakan program ArcGIS 10.3 dan IBM SPSS versi 20	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola spasial kasus DBD di Kota Makassar menunjukkan pola mengelompok (indeks Moran = 0,043259), kecenderungan temporal menunjukkan peningkatan pada awal musim hujan (Januari-Juli) dan penurunan pada akhir tahun. setelah musim hujan (Agustus hingga Desember). Berdasarkan uji statistik terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan kejadian DBD ($p = 0.000 < 0.05$). Namun tidak ada hubungan yang bermakna antara kasus DBD dengan angka bebas jentik ($p=0.502 < 0.05$) dan antara kasus DBD dengan kepadatan penduduk ($p=0.440 < 0.05$)

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
2	Spatial analysis of Dengue Hemorrhagic Fever base on in influencing factors in Jombang, 2014-2018	(Hastuti & Hendrati, 2021)	studi observasional dengan desain penelitian ekologi. Alat analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah software regresi GeoDa Moran's I	Analisis bivariat menunjukkan ada hubungan antara indeks bebas jentik ($p = 0,04$), cakupan pola hidup sehat ($p = 0,02$), intensitas curah hujan ($p = 0,20$), kepadatan penduduk ($p = 0,07$), dan cakupan kesehatan. rumah ($p = 0,22$) dengan kejadian DBD. Menurut Moran's I untuk ketergantungan spasial (analisis multivariat), menunjukkan adanya korelasi antara semua variabel dengan DBD ($p = 0,03$)
3.	Modelling space of spread Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Central Java use spatial durbin model	(Ispriyanti et al., 2018)	Model Spatial Durbin merupakan pengembangan dari spatial autoregressive model (SAR), variabel terikat yang digunakan jumlah penderita DBD. Variabel bebas adalah kepadatan penduduk, jumlah rumah sakit, penduduk dan puskesmas, dan rata-rata lama sekolah.	Dari uji model regresi berganda, variabel yang berpengaruh terhadap penyebaran penyakit DBD adalah jumlah penduduk dan rata-rata lama sekolah. Dengan menggunakan queen contiguity dan rook contiguity, adalah model SDM dengan queen contiguity karena memiliki nilai AIC terkecil sebesar 494,12.

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
4	Hubungan Keberadaan Jentik dengan Kejadian DBD di Kelurahan Kedurus Surabaya	(Shinta Anggraini, 2018)	observasional dengan rancang bangun cross sectional.	Density figure daerah RW II Kelurahan Kedurus Kota Surabaya masuk dalam kategori kepadatan sedang. Keberadaan jentik terbanyak ditemukan pada bak mandi. Terdapat hubungan antara keberadaan jentik dengan kejadian DBD ($p=0,000$) di Kelurahan Kedurus.
5	Hubungan Keberadaan Jentik Aedes dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue	(PUTRI RATNA SUARI, 2020)	kajian literatur	Dari kelima artikel yang telah dikaji dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara keberadaan jentik Aedes sp dengan kejadian Demam Berdarah Dengue(DBD).
6.	Density Of Larvae Of Aedes Aegypti On Macini Ayo Village, Pa'lalakkang Village, Galesong District, Takalar Regency, South Sulawesi Province	(Marhtyni Natsir , 2020	Observasi dengan pendekatan deskriptif.	95 rumah yang diperiksa diperoleh ABJ sebesar 80 %. Dari 269 kontainer yang diperiksa diperoleh kontainer yang positif jentik nyamuk Aedes aegypti di dalam rumah yaitu 9%, sedangkan di luar rumah yaitu 18%. Kontainer yang ditemukan paling banyak positif jentik nyamuk Aedes aegypti di dalam rumah yaitu bak mandi

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
				17%, sedangkan diluar rumah yaitu drum 26%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kepadatan nyamuk Aedes aegypti dilihat dari nilai house index HI 20%, nilai CI 11,89% dan nilai BI 33,68% berada pada skala Denisty Figure (DF) 4 yang artinya dusun Macini Ayo Desa Pa'lalakkang Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar termasuk dalam wilayah dengan kepadatan jentik sedang
7	Sebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Ketinggian dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Malalayang Kota Manado tahun 2019	(Paomey et al., 2019)	ekologis dengan pendekatan spasial	Hasil penelitian kasus DBD tertinggi pada Kelurahan Malalayang I, 16 kasus dan terendah Kelurahan Winangun II 4 kasus. Terdapat keterkaitan antara ketinggian tempat dan kasus DBD. Dataran yang rendah memiliki kasus DBD lebih banyak. Kasus DBD lebih banyak pada daerah dengan kepadatan penduduk rendah

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
8	Hubungan keberadaan jentik dengan kejadian DBD di Kelurahan Kedurus Surabaya	Anggraini, 2018	observasional dengan rancang cross sectional.	Hasil penelitian menunjukkan Terdapat hubungan antara keberadaan jentik dengan kejadian DBD ($p=0,000$) di Kelurahan Kedurus
9	Hubungan Kepadatan Larva Aedes spp. dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Lubuk Buaya Kecamatan Koto Tangah Kota Padang	Sari, 2017	Analitik dengan pendekatan kasus kontrol	Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna ($p,0,05$) antara kepadatan larva aedes aegypti dengan kejadian DBD di kelurahan Lubuk Buaya kecamatan Koto Tangah Kota Padang
10	Analisis Spasial dan Temporal Kejadian DBD di Kota Semarang Tahun 2016-2019	Ulfa Nor Alfiyanti, 2021	analisis univariat, analisis scatterplot, dan analisis spasial temporal.	Hasil analisis spasiotemporal menunjukkan bahwa angka bebas jentik berkontribusi terhadap persebaran kejadian DBD di Kota Semarang tahun 2016 – 2019. Sedangkan variabel ketinggian wilayah dan kepadatan penduduk tidak berkontribusi

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
11	Spatial distribution of dengue in Honduras during 2016–2019 using a geographic information systems (GIS)–Dengue epidemic implications for public health and travel medicine	(Zambrano et al., 2019)	studi observasional, retrospektif dan cross-sectional	Pola dan evolusi epidemi DENV pada 2019 di Honduras serupa dengan yang terjadi pada 2015. Seperti diberitakan sebelumnya, epidemi ini terutama melibatkan wilayah utara dan tengah negara, mencapai insiden kotamadya di sana > 1000 kasus / 100.000 penduduk (atau 1%). Kajian yang menggunakan sistem informasi geografis yang dikaitkan dengan karakteristik penyakit klinis diperlukan untuk memperoleh data epidemiologi yang akurat untuk sistem kesehatan masyarakat. Informasi tersebut juga berguna untuk penilaian risiko bagi pelancong yang mengunjungi daerah tertentu di negara tujuan
12	The impact of novel coronavirus (2019-nCoV) pandemic movement control order (MCO) on dengue cases in	Rahim et al., 2021)	Analisis spasial, Sistem Informasi Geografis (SIG)	menunjukkan bahwa insiden demam berdarah pulih lebih awal dan meningkat pada tingkat yang lebih tinggi daripada tahun-tahun sebelumnya, yang menunjukkan bahwa skala populasi yang luas

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
	Peninsular Malaysia			Pendekatan MCO dalam pengendalian penularan DBD tidak dapat dilakukan
13	Pengukuran Ovitrap Indeks (OI) Sebagai Gambaran Kepadatan Nyamuk di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) Kabupaten Banyumas	(Wijayanti, S. P. M., et al 2017)	Deskriptif dengan desain crosssectional	Ovitrap dipasang di 50 rumah dari masing-masing desa, dengan total ovitrap 100 di setiap desa. Setelah 6 hari pemasangan, ovistraps dikumpulkan dan telur dihitung. Indeks ovitrap di tiga desa diamati pada persentase lebih dari 50%, dengan OI tertinggi terdeteksi di Desa Kranji (97,56%).
14.	Hubungan perilaku pemberantasan sarang nyamuk dengan menutup, menguras dan mendaur ulang plus (PSN M Plus) terhadap kejadian demam berdarah dengue (DBD) di kelurahan andalas	Priesley, F., Reza, M., & Rusdji, S. R. (2018)	Observasional dengan studi kasus control	Ada hubungan perilaku PSN M Plus dengan kejadian DBD, dengan hasil RO = 5,842 dengan p = 0,001 yang berarti terdapat hubungan bermakna antara PSN 3M plus terhadap kejadian DBD

No.	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Metode	Hasil
15.	Effectiveness of Abatezation and Fogging Intervention to the Larva Density of Aedes Aegypti Dengue in Endemic Areas of Makassar City	(Erniwati Ibrahima, Veny Hadjub, Armin Nurdinc, Hasanuddin Ishakc 2016)	Quasi Eksperimen (Quasi Experiment)	Hasil Penelitia menunjukkan bahwa abate dan fogging efektif meningkatkan angka bebas jentik dan indeks kepadatan larva lebih rendah 8,6%.

I. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat Pola spasial kejadian DBD di Kota Manado tahun 2018, 2019 dan 2020
2. Ada hubungan pelaksanaan *fogging* sebelum dan masa covid-19 dengan kejadian DBD di Kecamatan Malalayang
3. Ada hubungan pelaksanaan PSN 3M sebelum dan masa covid-19 dengan kejadian DBD di Kecamatan Malalayang
4. Ada hubungan Kepadatan Vektor dengan Kejadian DBD di Kecamatan Malalayang