

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN SETELAH HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PROMOTOR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI.....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISM.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
DAFTAR ARTI, LAMBANG, DAN SINGKATAN.....	xviii
INTISARI .....	xix
<i>ABSTRACT</i> .....	xx
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Permasalahan.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Keaslian Penelitian.....	8
F. Ruang Lingkup Penelitian.....	13
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	14
A. Tinjauan Pustaka.....	14
1. Surveilans dan Analisis Spasial-Temporal Populasi Nyamuk <i>Aedes</i> .....	14
2. Pola Distribusi dan Wilayah Berisiko peningkatan populasi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	21
3. Infeksi Virus pada Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	23
3.1 Virus Dengue (DENV).....	23
3.2 Virus Chikungunya (CHIKV).....	29
4. Interaksi Virus Dengue dan Chikungunya pada Nyamuk.....	34

5.	Deteksi Virus Dengue dan Chikungunya.....	38
6.	Protein <i>C-Type Lectin</i> .....	41
B.	Landasan Teori .....	43
C.	Hipotesis .....	47
III.	METODE PENELITIAN .....	48
A.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	48
B.	Bahan dan Alat .....	48
C.	Kerangka Konsep Penelitian .....	50
D.	Kerangka Alur Penelitian .....	51
E.	Prosedur Penelitian.....	52
a.	Surveilans Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	52
b.	Deteksi Virus Dengue dan Chikungunya pada Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	58
c.	Reseptor <i>C-Type Lectin</i> (C-TL 7) dengan DENV dan CHIKV ..	64
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	67
A.	Distribusi Spasial dan Temporal Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram .....	67
a)	Kondisi Umum Lokasi Penelitian .....	67
b)	Koleksi telur, larva dan imago <i>Aedes aegypti</i> .....	70
c)	Densitas Populasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	80
d)	Spasial dan Temporal.....	102
B.	Wilayah Berisiko dan Pola Penyebaran Populasi <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram.....	116
C.	Deteksi DENV dan CHIKV pada <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram..	123
D.	<i>C-type Lectin</i> Sebagai Reseptor Ko-Infeksi Virus Dengue dan Chikungunya .....	128
V.	PEMBAHASAN UMUM .....	135
A.	Spasial-Temporal Distribusi <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram .....	135
B.	Pola dan Wilayah Berisiko Peningkatan Distribusi <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram.....	139
C.	Infeksi Virus Dengue dan Chikungunya pada Vektor Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	142
D.	Reseptor Rekognisi Infeksi Virus Dengue dan Chikungunya pada nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	147

VI. SIMPULAN DAN SARAN .....	152
A. Simpulan.....	152
B. Saran.....	154
RINGKASAN .....	155
SUMMARY .....	158
DAFTAR PUSTAKA .....	161
LAMPIRAN .....	172

## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1.1 Penelitian surveilans vektor virus dengue dan chikungunya ..	9
Tabel 1.2 Penelitian terkait ko-infeksi DENV dan CHIKV .....	10
Tabel 1.3 Penelitian terkait peran protein <i>C-type lectin</i> sebagai reseptor infeksi DENV .....	11
Tabel 2. 1 Gambaran distribusi nyamuk <i>Aedes</i> spp. berdasarkan WHO .	16
Tabel 2. 2 Batasan strategi dan objek surveilans vektor di lingkungan...	16
Tabel 2. 3 Fungsi protein struktural dan non-struktural virus Chikungunya	322
Tabel 3. 1 Primer real-time qPCR DENV berdasarkan Liu <i>et al.</i> (2014) dan CHIKV berdasarkan Anggraeni <i>et al.</i> (2021) .....	49
Tabel 3. 2 WHO density figure index .....	566
Tabel 4. 1 Koleksi telur dan larva nyamuk di Kota Mataram berdasarkan perbedaan tempat dan warna wadah penampung air .....	72
Tabel 4. 2 Rata-rata koleksi telur dan larva nyamuk pada wadah penampungan air yang berbeda warna berdasarkan periode kemarau dan penghujan tahun 2018-2020 .....	73
Tabel 4. 3 Hasil koleksi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menggunakan <i>lethal ovitrap modification</i> (LMM) dan jaring nyamuk.....	79
Tabel 4. 4 Ovitrap Indeks (OI) berdasarkan letak pemasangan dan periode koleksi telur nyamuk di Kota Mataram.....	83
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil ovitrap index berdasarkan lokasi pemasangan dan periode pengumpulan data.....	85
Tabel 4. 6 Uji lanjut Tukay's Q untuk perbandingan OI Kota Mataram berdasarkan perbedaan periode pengumpulan data. ....	86
Tabel 4. 7 Koleksi larva <i>Aedes</i> dan non <i>Aedes</i> pada perbedaan lokasi dan jenis wadah penampung air .....	90
Tabel 4. 8 Persentase <i>density figure index</i> Kota Mataram berdasarkan periode koleksi larva pada tahun 2018-2020 .....	93
Tabel 4. 9 Koleksi nyamuk dewasa di enam kecamatan di Kota Mataram menggunakan jaring nyamuk dan LMM di dalam dan luar rumah .....	99
Tabel 4. 10 Nilai <i>Average Nearest Neighbor Summary</i> pada masing-masing kecamatan untuk menentukan pola distribusi nyamuk	123
Tabel 4. 11 Refrensi <i>whole genome envelope</i> virus dengue di wilayah Indonesia dan negara-negara di Asia Tenggara .....	124
Tabel 4. 12 Sekor <i>Homology ligan</i> dan reseptor untuk identifikasi sampel penelitian dari database dan validasi model 3D.....	130
Tabel 4. 13 Perbandingan energi pengikatan pada <i>envelope</i> protein virus dengan reseptor nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	133

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2. 1	19
Distribusi geografis nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dan <i>Ae. albopictus</i> sebagai vektor utama DENV dan CHIKV .....	
Gambar 2. 2	25
Morfologi nyamuk <i>Ae. aegypti</i> , panah merah menunjukkan dua garis putih yang terdapat pada bagian punggung, salah satu dasar identifikasi nyamuk <i>Ae. aegypti</i> secara morfologi .....	
Gambar 2. 3	28
Genom RNA Virus Dengue .....	
Gambar 2. 4	30
Genom RNA Virus Chikungunya .....	
Gambar 2. 5	34
Infeksi dan replikasi genom RNA virus Chikungunya .....	
Gambar 2. 6	46
Bagan Kerangka Teori .....	
Gambar 3. 1	50
Kerangka konsep penelitian .....	
Gambar 3. 2	51
Rancangan alur penelitian .....	
Gambar 4. 1	68
Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. titik pengamatan di enam kecamatan berdasarkan rekomendasi Pusat Kesehatan Masyarakat setempat .....	
Gambar 4. 2	78
<i>Lethal MosquiTRAP Modification</i> (LMM) dari bahan-bahan plastik bekas dengan kombinasi warna, perekat dan atraktan .....	
Gambar 4. 3	104
Autocorelation positif analisis spasial berdasarkan <i>Morans Index</i> .....	
Gambar 4. 4	105
Peta spatial autokorelasi positif distribusi larva <i>Aedes aegypti</i> di Kota Mataram .....	
Gambar 4. 5	108
Distribusi spatial larva <i>Ae. aegypti</i> pada 102 titik pengambilan sampel di Kota Mataram. Interpretasi jangkauan distribusi larva ditunjukkan pada <i>buffering area</i> berdasarkan perkiraan jarak terbang maksimal nyamuk. ....	
Gambar 4. 6	114
Hubungan data temporal dalam periode kemarau dan hujan dengan iklim mikro pada setiap kecamatan .....	
Gambar 4. 7	117
Ilustrasi <i>Karnel Index</i> kerentanan wilayah berdasarkan distribusi larva nyamuk <i>Aedes</i> pada titik pengamatan pada masing-masing kecamatan di Kota Mataram (a: Ampenan, b: Mataram, c: Selaparang, d: Sandubaya, e: Cakranegara, dan f: sekarbela) .....	
Gambar 4. 8	119
Radar chard kerentanan wilayah terhadap populasi nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kota Mataram berdasarkan (a). HI, (b). ABJ, (c). CI, dan (d). BI .....	
Gambar 4. 9	121
Pola distribusi nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kota Mataram berdasarkan larva di enam kecamatan dengan analisis ANN ...	
Gambar 4. 10	125
Hasil deteksi dengan realtime PCR untuk DENV 1 dengan suhu TM 59,3°C di Kota Mataram. a). Kecamatan Ampenan dan b). Kecamatan Mataram .....	
Gambar 4. 11	126
Hasil deteksi realtime PCR untuk DENV 2 dengan suhu TM 59,3°C di Kota Mataram. a). Kecamatan Ampenan, b). Kecamatan Mataram, c). Kecamatan Cakranegara, dan d). Kecamatan Sekarbela .....	

Gambar 4. 12	Hasil Deteksi dengan realtime PCR untuk DENV-3 dengan suhu TM 57,8°C di Kota Mataram. a). Kecamatan Mataram, b). Kecamatan Sandubaya dan c) Kecamatan Cakranegara.	126
Gambar 4. 13	Hasil Deteksi dengan realtime PCR untuk CHIKV dengan suhu TM 57,8°C di Kota Mataram. a). Kecamatan Mataram, dan b). Kecamatan Selaparang. ....	127
Gambar 4. 14	Visualisasi model struktur tersier (a) envelope protein virus dan (b) reseptor CTLs. Daerah berwarna kuning ( $\beta$ -sheet), merah ( $\alpha$ -helix), dan hijau (coil). ....	131
Gambar 4. 15	Visualisasi 3D perbandingan hasil docking envelope protein CHIKV-1 (a) dan DENV-4 (b) dengan reseptor <i>C-Type Lectin</i> . ....	132

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Tabel Lampiran 1. Hasil Koleksi Larva Nyamuk di Penampungan Air Wilayah Kota Mataram Sejak 2018-2020.....	173
Tabel Lampiran 2. Data analisis temporal pada Kecamatan Ampenan berdasarkan periode kemarau April-Agustus 2018..	174
Tabel Lampiran 3. Data analisis temporal pada Kecamatan Ampenan berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	175
Tabel Lampiran 4. Data analisis temporal pada Kecamatan Ampenan berdasarkan periode Kemarau April -Agustus 2019	176
Tabel Lampiran 5. Data analisis temporal pada Kecamatan Ampenan berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	177
Tabel Lampiran 6. Data analisis temporal pada Kecamatan Mataram berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2018.	178
Tabel Lampiran 7. Data analisis temporal pada Kecamatan Mataram berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	179
Tabel Lampiran 8. Data analisis temporal pada Kecamatan Mataram berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2019.	180
Tabel Lampiran 9. Data analisis temporal pada Kecamatan Mataram berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	181
Tabel Lampiran 10. Data analisis temporal pada Kecamatan Selaparang berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2018.	182
Tabel Lampiran 11. Data analisis temporal pada Kecamatan Selaparang berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	183
Tabel Lampiran 12. Data analisis temporal pada Kecamatan Selaparang berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2019.	184
Tabel Lampiran 13. Data analisis temporal pada Kecamatan Selaparang berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	185
Tabel Lampiran 14. Data analisis temporal pada Kecamatan Sekarbela berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2018.	186
Tabel Lampiran 15. Data analisis temporal pada Kecamatan Sekarbela berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	187
Tabel Lampiran 16. Data analisis temporal pada Kecamatan Sekarbela berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2019.	188
Tabel Lampiran 17. Data analisis temporal pada Kecamatan Sekarbela berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	189

Tabel Lampiran 18.	Data analisis temporal pada Kecamatan Cakranegara berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2018.	190
Tabel Lampiran 19.	Data analisis temporal pada Kecamatan Cakranegara berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	191
Tabel Lampiran 20.	Data analisis temporal pada Kecamatan Cakranegara berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2019.	192
Tabel Lampiran 21.	Data analisis temporal pada Kecamatan Cakranegara berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	193
Tabel Lampiran 22.	Data analisis temporal pada Kecamatan Sandubaya berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2018.	194
Tabel Lampiran 23.	Data analisis temporal pada Kecamatan Sandubaya berdasarkan periode Hujan November 2018-Maret 2019.....	195
Tabel Lampiran 24.	Data analisis temporal pada Kecamatan Sandubaya berdasarkan periode Kemarau April-Agustus 2019.	196
Tabel Lampiran 25.	Data analisis temporal pada Kecamatan Sandubaya berdasarkan periode Hujan November 2019-Maret 2020.....	197
Tabel Lampiran 26.	Hasil konsentrasi ekstraksi RNA virus pada nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	198
Tabel Lampiran 27.	Hasil Kuantifikasi Amplifikasi DENV-1 dan DENV-2 dengan real-time qPCR pada nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kota Mataram.....	203
Tabel Lampiran 28.	Hasil Kuantifikasi Amplifikasi DENV-1 dan DENV-2 dengan real-time qPCR pada nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kota Mataram.....	205
Tabel Lampiran 29.	Hasil Kuantifikasi Amplifikasi DENV-4 dan CHIKV dengan real-time qPCR pada nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kota Mataram.....	207

**KO-INFEKSI VIRUS DENGUE DAN CHIKUNGUNYA PADA NYAMUK  
*Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) DI KOTA MATARAM**

**DAFTAR ARTI, LAMBANG, DAN SINGKATAN**

<b>No</b>	<b>Singkatan/Istilah</b>	<b>Arti</b>	<b>Halaman Pertama</b>
1	ABJ	Angka Bebas Jentik	56
2	<i>Ae.</i>	<i>Aedes</i>	2
3	ANN	<i>Average Nearest Neighbour</i>	21
4	BI	<i>Breteau Index</i>	13
5	CHIKV	Chikungunya virus	2
6	CI	Container Index	13
7	CTL	<i>C-Type Lectin</i>	4
8	CTLMA	<i>C-Type Lectin Manose binding</i>	4
9	DENV	Dengue virus	1
10	DFI	<i>Density Figure Index</i>	90
11	HI	<i>House Index</i>	13
12	KLB	Kejadian Luar Biasa	22
13	μl	Mikro liter	57