

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
Abstract	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Demam Berdarah	6
2.2 COVID-19	6
2.3 Koinfeksi demam berdarah dan COVID-19	7
2.4 Pemodelan Matematika	8
2.5 Sistem Persamaan Diferensial	8
2.6 Model Epidemiologi	9
2.6.1 Model SI	10
2.6.2 Model SIR	11
2.6.3 Model SEIR	11
2.6.4 Model <i>Host Vektor</i>	12
2.7 Titik Equilibrium	13
2.8 Matriks Jacobian	13
2.9 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	14
2.10 Kestabilan Lokal	15

2.11	Kriteria Routh-Hurwitz	16
2.12	Bilangan Reproduksi Dasar (R_0)	16
2.13	Analisis Sensitivitas	18
3	ANALISIS MODEL MATEMATIKA KOINFEKSI DEMAM BERDARAH DAN COVID-19 PADA POPULASI TERTUTUP	19
3.1	Konstruksi Model	19
3.2	Bilangan Reproduksi Dasar (R_0) Pada Model Matematika Koinfeksi Demam Berdarah dan COVID-19 Pada Populasi Tertutup	22
3.3	Titik Equilibrium Model Matematika Koinfeksi Demam Berdarah dan COVID-19	25
3.3.1	Titik Equilibrium Bebas Penyakit (DFE)	25
3.3.2	Titik Equilibrium Endemik (END)	25
3.4	Analisis Kestabilan	30
3.4.1	Kestabilan Titik Equilibrium Bebas Penyakit (DFE)	31
3.4.2	Kestabilan Titik Equilibrium Endemik (END)	32
3.5	Analisis Sensitivitas	39
3.5.1	Analisis Sensitivitas terhadap R_0d	39
3.5.2	Analisis Sensitivitas Terhadap R_0c	40
4	SIMULASI DAN INTERPRETASI	42
4.1	Simulasi Numerik	42
4.1.1	Simulasi Numerik Kondisi Bebas Penyakit (DFE)	42
4.1.2	Simulasi Numerik Kondisi Endemik (END)	44
4.2	Simulasi Analisis Sensitivitas dan Interpretasi	50
5	KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	60
	RIWAYAT HIDUP	63
A	Lampiran Menggunakan Maple	A-1
A.1	Analisis Titik Keseimbangan	A-1
A.2	Basic Reproduction Number	A-2
A.3	Analisis Kestabilan	A-3
A.4	Simulasi Numerik	A-4

A.5 Analisis Sensitivitas A-11



DAFTAR GAMBAR

2.1	Diagram Alur Pemodelan Matematika	8
2.2	Diagram Kompartemen Model SI	11
2.3	Diagram Kompartemen Model SIR	11
2.4	Diagram Kompartemen Model SEIR	12
3.1	Diagram Kompartemen Model Matematika Koinfeksi Demam Berdarah dan COVID-19 Pada Populasi Tertutup	20
4.1	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Bebas Penyakit Pada Populasi Manusia	43
4.2	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Bebas Penyakit Pada Populasi Nyamuk	44
4.3	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Endemik Demam Berdarah Pada Populasi Manusia	45
4.4	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Endemik Demam Berdarah Pada Populasi Nyamuk	46
4.5	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Endemik (END) COVID-19	47
4.6	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Endemik (END) Koinfeksi	48
4.7	Grafik Simulasi Numerik Kondisi Endemik (END) Koinfeksi	49
4.8	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter β_h Terhadap R_0	51
4.9	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter β_v Terhadap R_0	52
4.10	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter μ_h Terhadap R_0	53
4.11	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter μ_v Terhadap R_0	54
4.12	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter α Terhadap R_0	55
4.13	Grafik Simulasi Pengaruh Parameter γ_c Terhadap R_0	56

DAFTAR TABEL

2.1	Kriteria Kestabilan Berdasarkan Nilai Eigen	16
4.1	Nilai Parameter Simulasi Kondisi Bebas Penyakit	42
4.2	Nilai Parameter Simulasi Kondisi Endemik (END) Demam Berdarah	44
4.3	Nilai Parameter Simulasi Kondisi Endemik (END) COVID-19	46
4.4	Nilai Parameter Simulasi Kondisi Endemik (END) Koinfeksi	47
4.5	Indeks Sensitivitas (R_0)	50
5.1	Indeks Sensitivitas Parameter Terhadap Nilai R_0	59



DAFTAR SIMBOL

No	Variabel/ Parameter	Keterangan	Dimensi	Syarat
1.	$S_h(t)$	Jumlah individu rentan penyakit	Individu	$S_h \geq 0$
2.	$I_d(t)$	Individu terinfeksi demam berdarah	Individu	$I_d \geq 0$
3.	$I_c(t)$	Individu terinfeksi COVID-19	Individu	$I_c \geq 0$
4.	$I_{cd}(t)$	individu terinfeksi demam berdarah dengan kekebalan COVID-19	Individu	$I_{cd} \geq 0$
5.	$I_{dc}(t)$	individu terinfeksi COVID-19 dengan kekebalan demam berdarah	Individu	$I_{dc} \geq 0$
6.	$I_e(t)$	individu koinfeksi demam berdarah dan COVID-19	Individu	$I_e \geq 0$
7.	$R_d(t)$	Individu pulih dari infeksi demam berdarah	Individu	$R_d \geq 0$
8.	$R_c(t)$	Individu pulih dari infeksi COVID-19	Individu	$R_c \geq 0$
9.	$R_h(t)$	Individu pulih dari demam berdarah dan COVID-19	Individu	$R_h \geq 0$
10.	$S_v(t)$	Nyamuk rentan penyakit	Nyamuk	$S_v \geq 0$
11.	$I_v(t)$	Nyamuk terinfeksi penyakit	$\frac{Nyamuk}{Individu}$	$I_v \geq 0$
12.	A_h	Laju kelahiran individu yang rentan	$\frac{Individu}{Waktu}$	$A_h \geq 0$
13.	A_v	Laju kelahiran nyamuk yang rentan	$\frac{Nyamuk}{Waktu}$	$A_v \geq 0$
14.	μ_h	Laju kematian alami individu	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \mu_h \leq 1$
15.	μ_v	Laju kematian alami nyamuk	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \mu_v \leq 1$
16.	α	Laju transmisi infeksi COVID-19	$\frac{Waktu}{Individu}$	$0 \leq \alpha \leq 1$
17.	β_h	Laju transmisi infeksi demam berdarah dari nyamuk ke individu	$\frac{Individu}{Waktu}$	$0 \leq \beta_h \leq 1$
18.	β_v	Laju transmisi infeksi demam berdarah dari individu ke nyamuk	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \beta_v \leq 1$
19.	γ_d	Laju kesembuhan demam berdarah	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \gamma_d \leq 1$
20.	γ_c	Laju kesembuhan COVID-19	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \gamma_c \leq 1$
21.	γ_e	Laju kesembuhan koinfeksi demam berdarah dan COVID-19	$\frac{1}{Waktu}$	$0 \leq \gamma_e \leq 1$