

# DAFTAR ISI

Halaman

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

**ABSTRAK**

**ABSTRACT**

**KATA PENGANTAR..... i**

**DAFTAR ISI..... iii**

**DAFTAR GAMBAR..... vi**

**DAFTAR TABEL ..... vii**

**DAFTAR LAMPIRAN ..... ix**

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 2

1.3 Batasan Masalah ..... 2

1.4 Tujuan ..... 2

1.5 Manfaat ..... 3

1.6 Metode Penelitian ..... 3

1.7 Sistematika Penulisan ..... 4

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Persamaan Diferensial ..... 6

2.2 Persamaan Diferensial Linier dan Persamaan Diferensial Tak Linier ..... 7

2.3 Titik Ekuilibrium (Titik Tetap) ..... 8

2.4 Rumus ABC ..... 8

2.5 Teorema Nilai Antara ..... 9

2.6 Kestabilan ..... 9

2.7 Solusi Periodik ..... 10

2.8 Kriteria Dulac-Bendixson ..... 10

2.9 Metode Numerik ..... 12

2.9.1 Metode Heun ..... 13

## **BAB III ANALISIS KOEKSISTENSI DIPLODI DAN TRIPLOID HIBRID**

### **KATAK AIR**

3.1	Model Matematika .....	15
3.1.1	Pertumbuhan Katak LR.....	16
3.1.2	Pertumbuhan Katak LLR .....	18
3.1.3	Pertumbuhan Katak LRR.....	19
3.2	Keberadaan Populasi Katak Hibrid.....	24
3.2.1	Titik Ekuilibrium .....	24
3.2.1.1	Titik Ekuilibrium Pertama $E_1(\bar{P}_1, \bar{P}_2, \bar{P}_3)$ .....	24
3.2.1.2	Titik Ekuilibrium Kedua $E_2(\bar{\bar{P}}_1, \bar{\bar{P}}_2, \bar{\bar{P}}_3)$ .....	24
3.2.1.3	Titik Ekuilibrium Ketiga $E_3(\dot{P}_1, \dot{P}_2, \dot{P}_3)$ .....	25
3.2.1.4	Titik Ekuilibrium Keempat $E_4(\ddot{P}_1, \ddot{P}_2, \ddot{P}_3)$ .....	25
3.2.2	Syarat Keberadaan Titik Ekuilibrium .....	26
3.3	Analisis Keberadaan Solusi Periodik Pada Kuadran Positif.....	29

## **BAB IV SIMULASI DARI ANALISIS KOEKSISTENSI DIPLOID DAN TRIPLOID HIBRID KATAK AIR**

4.1	Simulasi Numerik Laju Pertumbuhan Populasi Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air .....	32
4.2	Dinamika Populasi untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dalam Bentuk Tiga Dimensi dengan Nilai Awal yang Berbeda .....	35
4.3	Analisis Sensitivitas Parameter Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air .....	37
4.3.1	Analisis Sensitivitas Parameter $b_1$ terhadap Katak Diploid LR dan Katak Triploid LLR dan LRR .....	37
4.3.2	Analisis Sentitivitas Parameter $b_2$ terhadap Katak Diploid LR dan Katak Triploid LLR dan LRR .....	41
4.3.3	Analisis Sentitivitas Parameter $b_2$ terhadap Katak Diploid LR dan Katak Triploid LLR dan LRR .....	45
4.4	Simulasi Analisis Keberadaan Solusi Periodik pada Kuadran Positif Bidang $P_1P_2$ .....	50

**BAB V PENUTUP**

5.1 Simpulan .....51

5.2 Saran .....55

**DAFTAR PUSTAKA.....56**

**LAMPIRAN**



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kestabilan .....	9
Gambar 2.2	Solusi Periodik.....	10
Gambar 3.1	Bagan Alur Populasi katak LR, LLR dan LRR .....	21
Gambar 4.1	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air .....	33
Gambar 4.2	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid katak air ketika $((a), (b), (c))(P1(0), P2(0), P3(0)) = (0,10,10), (10,10,0), (0,10,0)$ .....	34
Gambar 4.3	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air ketika $((a), (b), (c))(P1(0), P2(0), P3(0)) = (10,0,10), (0,0,10), (10,0,0)$ .....	35
Gambar 4.4	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air dengan nilai awal yang berbeda dalam bentuk tiga dimensi .	36
Gambar 4.5	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air dengan parameter $b_1$ yang berbeda .....	38
Gambar 4.6	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air dengan parameter $b_2$ yang berbeda .....	42
Gambar 4.7	Grafik dinamika pertumbuhan diploid dan triploid hibrid katak air dengan parameter $b_3$ yang berbeda .....	46
Gambar 4.8	Grafik laju pertumbuhan populasi katak LR dan LLR .....	50



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Proporsi Gamet dalam <i>Pelophylax Esculentus</i> .....	14
Tabel 3.2	Matriks Perkawinan Hibrid <i>Pelophylax Esculentus</i> dengan membedakan jantan dan betina .....	14
Tabel 3.3	Matriks Sistem Perkawinan Hibrid Dua Katak Air.....	15
Tabel 4.1	Nilai Parameter pada Model Diploid Dan Triploid Hibrid Katak Air.....	32
Tabel 4.2	Laju Kestabilan dari Model Diploid Dan Triploid Hibrid Katak Air.....	32
Tabel 4.3	Waktu Kestabilan Simulasi (a),(b) dan (c).....	34
Tabel 4.4	Waktu Kestabilan Simulasi (a),(b) dan (c).....	35
Tabel 4.5	Nilai Awal yang Berbeda untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air .....	36
Tabel 4.6	Nilai Parameter yang $b_1$ Berbeda untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air. ....	37
Tabel 4.7	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.0003)$ .....	38
Tabel 4.8	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.008, 0.0002, 0.0003)$ .....	39
Tabel 4.9	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.0012, 0.0002, 0.0003)$ .....	39
Tabel 4.10	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.05, 0.0001, 0.0003)$ .....	40
Tabel 4.11	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.0.15, 0.0002, 0.0003)$ .....	41
Tabel 4.12	Nilai Parameter yang $b_2$ Berbeda untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air. ....	42
Tabel 4.13	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.0003)$ .....	42
Tabel 4.14	Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0001, 0.0003)$ .....	43

Tabel 4.15 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.00008, 0.0003)$ .....	44
Tabel 4.16 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.00005, 0.0003)$ .....	44
Tabel 4.17 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.00001, 0.0003)$ .....	45
Tabel 4.18 Nilai Parameter yang $b_3$ Berbeda untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibridkatak Air .....	46
Tabel 4.19 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.0003)$ .....	47
Tabel 4.20 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.0005)$ .....	47
Tabel 4.21 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.0009)$ .....	48
Tabel 4.22 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.002)$ .....	48
Tabel 4.23 Laju Kestabilan dari model diploid dan triploid hibrid katak air ketika $(b_1, b_2, b_3) = (0.4, 0.004, 0.0002, 0.01)$ .....	49
Tabel 5.1 Waktu dan Laju Kestabilan model diploid dan triploid hibrid katak air .....	53
Tabel 5.2 Laju Kestabilan model diploid dan triploid hibrid katak air dengan nilai parameter $b_1$ yang berbeda .....	53
Tabel 5.3 Laju Kestabilan model diploid dan triploid hibrid katak air dengan nilai parameter $b_2$ yang berbeda .....	54
Tabel 5.4 Laju Kestabilan model diploid dan triploid hibrid katak air dengan nilai parameter $b_3$ yang berbeda .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A Mencari Titik Ekuilibrium Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air Menggunakan MAPLE
- LAMPIRAN B Mencari Laju Kestabilan Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air Menggunakan MAPLE 3
- LAMPIRAN C Eliminasi  $P_1$  dari Persamaan (3.4), (3.5) dan (3.6) Menggunakan MAPLE
- LAMPIRAN D Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 10, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN E Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 0, P_2(0) = 10, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN F Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 10, P_3(0) = 0$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN G Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 0, P_2(0) = 10, P_3(0) = 0$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN H Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 0, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN I Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 0, P_2(0) = 0, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$
- LAMPIRAN J Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 0, P_3(0) = 0$  dan  $t = 5000$



- LAMPIRAN K Script Syntax Simulasi pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan  $t = 5000$
- LAMPIRAN L Dinamika Populasi untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dalam Bentuk Tiga Dimensi dengan Nilai Awal yang Berbeda
- LAMPIRAN M Script Syntax Simulasi untuk Sistem Dinamik Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dalam Bentuk Tiga Dimensi dengan Nilai Awal yang Berbeda
- LAMPIRAN N Analisis Sensitivitas Parameter  $b_1$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$
- LAMPIRAN O Script Syntax Simulasi Analisis Sensitivitas Parameter  $b_1$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$
- LAMPIRAN P Analisis Sensitivitas Parameter  $b_2$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$
- LAMPIRAN Q Script Syntax Simulasi Analisis Sensitivitas Parameter  $b_2$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$
- LAMPIRAN R Analisis Sensitivitas Parameter  $b_3$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$
- LAMPIRAN S Script Syntax Simulasi Analisis Sensitivitas Parameter  $b_2$  terhadap Katak Diploid  $LR$  dan Katak Triploid  $LLR$  dan  $LRR$ .41
- LAMPIRAN T Tabel Laju Kestabilan Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 10, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$  Bidang  $P_1P_2$
- LAMPIRAN U Script Syntax Simulasi Pada Model Diploid dan Triploid Hibrid Katak Air dengan Nilai  $P_1(0) = 10, P_2(0) = 10, P_3(0) = 10$  dan  $t = 5000$  Bidang  $P_1P_2$



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG