



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## **PENGARUH PEMANENAN MANGSA ATAU PEMANGSA DALAM MODEL MANGSA PEMANGSA**

**RETNO ADIYANTI**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

I. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

I. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Pemanenan Mangsa atau Pemangsa dalam Model Mangsa-Pemangsa” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Maret 2025

Retno Adiyanti  
G54180055



**RETNO ADIYANTI.** Pengaruh Pemanenan Mangsa atau Pemangsa dalam Model Mangsa Pemangsa. Dibimbing oleh ALI KUSNANTO dan PAIAN SIANTURI.

Model dalam penelitian ini adalah model mangsa-pemangsa dengan pemanenan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh pemanenan mangsa dan pemangsa pada model. Metode yang digunakan adalah dengan mencari dan menganalisis kestabilan titik tetap serta melakukan simulasi numerik. Model ini memiliki tiga titik tetap dengan sifat kestabilan yang dipengaruhi oleh nilai parameter. Adanya pemanenan tidak berdampak secara langsung terhadap populasi mangsa. Pemanenan pada satu populasi mengakibatkan populasi pemangsa lebih cepat menuju kepunahan dibandingkan tanpa adanya pemanenan. Pemanenan pada kedua populasi mengakibatkan populasi pemangsa mengalami penurunan yang signifikan dan lebih cepat mengalami kepunahan.

Kata kunci : analisis kestabilan, mangsa-pemangsa, pemanenan, simulasi numerik.

## **ABSTRACT**

**RETNO ADIYANTI.** Effects of Prey or Predator Harvesting in Predator-Prey Models. Supervised by ALI KUSNANTO and PAIAN SIANTURI.

The model in this study is predator-prey model with harvesting. The purpose of this study is to examine the effect of prey and predator harvesting on the model. The method used is to find and analyze the stability of fixed points and conduct numerical simulations. This model has three fixed points with stability properties influenced by parameter values. The presence of harvesting does not have a direct impact on the prey population. Harvesting in one population causes the predator population to go extinct faster than without harvesting. Harvesting in both populations cause the predator population to experience a significant decline and go extinct faster.

*Keywords:* harvesting, numerical simulation, predator-prey, stability analysis.



©Hak cipta milik IPB University

**IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

.

I. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



## **PENGARUH PEMANENAN MANGSA ATAU PEMANGSA DALAM MODEL MANGSA PEMANGSA**

**RETNO ADIYANTI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada  
Program Studi Matematika

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

I. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



*@Hak cipta milik IPB University*

# IPB University

## pada Ujian Skripsi: Drs. Siswandi, M.Si

pada Ujian Skripsi:  
Drs. Siswandi, M.S.



Judul Skripsi : Pengaruh Pemanenan Mangsa atau Pemangsa dalam Model  
Mangsa Pemangsa  
Nama : Retno Adiyanti  
NIM : G54180055

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Drs. Ali Kusnanto, M. Si.

Pembimbing 2:  
Dr.Drs. Paian Sianturi



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Matematika  
Dr. Donny Citra Lesmana, M.Fin.Math.  
NIP. 19790227 200501 1001



Tanggal Ujian: 4 November 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian dengan judul “Pengaruh Pemanenan Mangsa atau Pemangsa dalam Model Mangsa Pemangsa”. Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan karya ilmiah ini di antaranya sebagai berikut:

1. Bapak Sumarman, Ibu Suyani serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan hingga saat ini.
2. Drs. Ali Kusnanto, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama, Dr. Drs. Paian Sianturi selaku dosen pembimbing kedua dan Drs. Siswandi, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan motivasi, ilmu, kritik, dan saran sehingga karya ilmiah ini bisa terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh dosen Departemen Matematika FMIPA IPB atas semua ilmu dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
4. Seluruh Staf Departemen Matematika IPB atas segala bantuan selama proses perkuliahan dan proses penyelesaian karya ilmiah ini.
5. Teman-teman Departemen Matematika FMIPA IPB atas doa dan dukungannya.
6. Semua pihak lain yang telah membantu penulisan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Maret 2025

*Retno Adiyanti*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	DAFTAR ISI
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	x
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Sistem Persamaan Diferensial	3
2.2 Titik Tetap dan Pelinearan	3
2.3 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	4
2.4 Analisis Kestabilan Titik Tetap	4
<b>III METODE PENELITIAN</b>	6
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	7
4.1 Model Matematika	7
4.2 Penondimensionalan Model	8
4.3 Penentuan Titik Tetap Model	8
4.4 Penentuan Matriks Jacobi	9
4.5 Analisis Kestabilan Titik Tetap	9
4.6 Simulasi Numerik	11
4.7 Analisis Perbandingan	22
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	26
<b>LAMPIRAN</b>	28
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	33



1	Keterangan dari parameter persamaan 13 dan 14	8
2	Pemilihan nilai parameter $s, m, Q$ dan $W$	11
3	Titik tetap dan kestabilan simulasi 1	12
4	Titik tetap dan kestabilan simulasi 2	14
5	Titik tetap dan kestabilan simulasi 3	16
6	Titik tetap dan kestabilan simulasi 4	18
7	Titik tetap dan kestabilan simulasi 5	20
8	Perbandingan simulasi 1a dan simulasi 2	22
9	Perbandingan simulasi 1a dan simulasi 4	22
10	Perbandingan simulasi 1a dan simulasi 3	23
11	Perbandingan simulasi 1a dan simulasi 5	23

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram kompartemen model	7
2	Bidang fase simulasi (a) 1a, (b) 1b, dan (c) 1c	12
3	Grafik solusi simulasi 1 populasi mangsa	13
4	Grafik solusi simulasi 1 populasi pemangsa	13
5	Bidang fase simulasi (a) 2a, (b) 2b, dan (c) 2c	14
6	Grafik solusi simulasi 2 populasi mangsa	15
7	Grafik solusi simulasi 2 populasi pemangsa	15
8	Bidang fase simulasi (a) 3a, (b) 3b, dan (c) 3c	16
9	Grafik solusi simulasi 3 populasi mangsa	17
10	Grafik solusi simulasi 3 populasi pemangsa	17
11	Bidang fase simulasi (a) 4a, (b) 4b, dan (c)	18
12	Grafik solusi simulasi 4 populasi mangsa	19
13	Grafik solusi simulasi 4 populasi pemangsa	19
14	Bidang fase simulasi (a) 5a, (b) 5b, dan (c) 5c	20
15	Grafik solusi simulasi 5 populasi mangsa	21
16	Grafik solusi simulasi 5 populasi pemangsa	21
17	Perbandingan grafik solusi simulasi 1a dan 2	22
18	Perbandingan grafik solusi simulasi 1a dan 4	23
19	Perbandingan grafik solusi simulasi 1a dan 3	24
20	Perbandingan grafik solusi simulasi 1a dan 5	24

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Penondimensionalan Model Mangsa-Pemangsa dengan Pemanenan	28
2	Penentuan Titik Tetap Model	29
3	Penentuan Matriks Jacobi	30
4	Nilai Eigen untuk Masing-Masing Titik Tetap	30
5	Program Plot Bidang Fase	31
6	Program Plot Grafik Solusi	32

