



**ANALISIS MODEL MANGSA PEMANGSA PEMAKAN BANGKAI  
DENGAN ADANYA PEMANENAN PADA POPULASI MANGSA**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan  
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-I Matematika**

**Oleh  
MUTIARA NURUL 'AINI  
NIM. 1711011320010**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2024**

## SKRIPSI

### ANALISIS MODEL MANGSA PEMANGSA PEMAKAN BANGKAI DENGAN ADANYA PEMANENAN PADA POPULASI MANGSA

Oleh:

Mutiara Nurul 'Aini

NIM. 1711011320010

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 03 Juli 2024.  
Susunan Dosen Penguji:

**Pembimbing I**

Yuni Yulida, S.Si., M.Sc.

NIP. 198110102005012004

**Dosen Penguji:**

1. Dr. Muhammad Ahsar K, S.Si., M.Sc.
2. Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si.

**Pembimbing II**

Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si.

NIP. 198804202014042001

Banjarbaru, Juli 2024



Dekan Bidang Akademik,

Dr. Pard Affandi, S.Si., M.Si.

NIP. 197806112005011002

Koordinator Program Studi  
Matematika FMIPA ULM,

Dr. Pard Affandi, S.Si., M.Sc.

NIP. 197806112005011001

## **PERNYATAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, Juli 2024

Mutiatra Nurul 'Aini

NIM 1711011320010

## ABSTRAK

**ANALISIS MODEL MANGSA PEMANGSA PEMAKAN BANGKAI DENGAN ADANYA PEMANENAN PADA POPULASI MANGSA** (oleh : Mutiara Nurul 'Aini; Pembimbing Yuni Yulida, Aprida Siska Lestia, 2024;41 halaman)

Organisme dalam suatu ekosistem terhubung melalui rantai makanan, yang menjadi dasar untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Persamaan Lotka-Volterra atau disebut juga persamaan mangsa pemangsa, biasa digunakan untuk memodelkan dinamika populasi antara dua atau lebih spesies. Persamaan ini digunakan untuk memodelkan interaksi dua spesies. Dalam penelitian ini dibahas model mangsa pemangsa dengan menambahkan spesies ketiga yaitu pemakan bangkai dengan adanya pemanenan pada populasi mangsa. Spesies pemakan bangkai juga merupakan pemangsa yang memakan mangsa dan mengais bangkai pemangsa tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk menjelaskan pembentukan model mangsa pemangsa dengan adanya populasi tambahan yaitu pemakan bangkai, menentukan titik ekuilibrium dan analisis kestabilan dari model mangsa pemangsa pemakan bangkai dan membuat simulasi model dengan beberapa parameter. Pada penelitian ini digunakan metode linierisasi untuk menganalisa kestabilan di sekitar titik ekuilibrium. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini didapatkan model mangsa pemangsa pemakan bangkai dengan adanya pemanenan pada populasi mangsa. Selanjutnya dari model diperoleh empat titik ekuilibrium. Yang menunjukkan bahwa ke empat titik ekuilibrium stabil asimtotik. Simulasi diberikan untuk mendukung analisis kestabilan lokal dengan memberikan parameter yang memenuhi syarat titik ekuilibrium dan analisis kestabilan.

Kata kunci : Model Matematika, Mangsa Pemangsa, Pemanenan.

## ABSTRACT

**ANALYSIS OF PREDATOR PREY PREDATOR SCAVENGER MODEL WITH HARVESTING ON PREY POPULATION** (by: Mutiara Nurul 'Aini; Advisor: Yuni Yulida, Aprida Siska Lestia, 2024; 40 pages)

Organisms in an ecosystem are interconnected through food chains, which form the basis for maintaining ecosystem balance. The Lotka-Volterra equations known as predator-prey equations are, commonly used to model population dynamics between two or more species. These equations are employed to model interactions between species. This study discussed the predator-prey model by incorporating a third species, the scavenger, alongside harvesting on the prey population. Scavenger species is also act as predators, consuming both prey and the carcasses of other predators. The objective of this study was to formulate a predator-prey model with an additional scavenger population, determine equilibrium points, analyze the stability of the predator-prey-scavenger model, and simulate the model using various parameters. Linearization method is used to analyze stability around equilibrium points in this study. The result of this study was a predator-prey-scavenger model with harvesting on the prey population. Furthermore, four equilibrium points were identified from the model. These four equilibrium points demonstrate asymptotic stability. Simulation is conducted to support local stability analysis by selecting parameters that satisfy equilibrium conditions and stability analysis

**Keywords:** Mathematical Model, Predator-Prey, Harvesting.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* karena berkat rahmat dan hidayah-NYA jua lah penulis masih diberikan nikmat kemudahan dan kelancaran sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Mangsa Pemangsa Pemakan Bangkai Dengan Adanya Pemanenan Pada Populasi Mangsa”. Shalawat serta salam tak lupa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad sallallahu ‘alaihi wa sallam beserta para keluarga, sahabat, serta pengikut beliau hiangga akhir zaman.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, banyak kekurangan baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi dan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, Kerjasama, maupun bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Pardi Affandi, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Yuni Yulida, S.Si., M.Sc dan Ibu Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan, arahan, petunjuk, serta nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Ahsaar K, S.Si., M.Sc., dan Ibu Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji I dan penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen-dosen pengajar Program Studi Matematika atas bantuan dan bimbingan, serta kepercayaan dan motivasi yang besar dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi

6. Orang tua, saudara serat keluarga, yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa selama menyelesaikan perkuliahan.
7. Puji Rahayu, S.Mat dan Myadela Dyah Listya Putri, S.Mat, selaku teman yang selalu memberikan dukungan semangat, serta doa selama penulisan skripsi ini.
8. Raihanah Zulfah, Ariana Nur Fauziati, Lita Agustina dan Fatimah, selaku teman seperjuangan yang cukup berperan dalam memberikan masukan dan bantuan selama proses penyelesaian penulisan skripsi.
9. *And thanks myself for fighting hard so far and never give up until the end. You're the best girl.*
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang ikut berperan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Atas semua yang mereka lakukan, semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* membalas segala amal baiknya.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna mengingat keterbatasan kemampuan penulis, keterampilan dan pengalaman yang masih jauh sangat terbatas. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis perhatikan demi lebih baiknya skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Ammiinn.

Banjarbaru, Juli 2024

Mutiara Nurul 'Aini  
NIM 1711011320010

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Persamaan Differensial .....	4
2.2 Sistem Persamaan Differensial.....	4
2.2.1 Sistem Persamaan Diferensial Linear .....	5
2.2.2 Sistem Persamaan Differensial Non Linier .....	5
2.3 Model Pertumbuhan Logistik.....	6
2.4 Model Mangsa Pemangsa .....	7
2.5 Model Pemanenan .....	7
2.6 Titik Ekuilibrium .....	8
2.7 Analisis Kestabilan .....	8
2.7.1 Linearisasi .....	8
2.7.2 Nilai Eigen & Vektor Eigen .....	9
2.7.3 Kriteria Routh-Hurwitz.....	10
2.7.4 Teorema Kestabilan .....	11
<b>BAB III PROSEDUR PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>13</b>
4.1 Pembentukan Model .....	13
4.2 Titik Ekuilibrium .....	15

4.3	Analisis Kestabilan .....	19
4.3.1	Kestabilan Titik Ekuilibrium <b>E1</b> .....	20
4.3.2	Kestabilan Titik Ekuilibrium <b>E2</b> .....	21
4.3.3	Kestabilan Titik Ekuilibrium <b>E3</b> .....	23
4.3.4	Kestabilan Titik Ekuilibrium <b>E4</b> .....	25
4.4	Simulasi Model.....	30
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

**Tabel 4. 1** Nilai awal dan parameter yang digunakan untuk simulasi titik  $E_1$  ..... 30

**Tabel 4. 2** Nilai awal dan parameter yang digunakan untuk simulasi titik  $E_2$  ..... 32

**Tabel 4. 3** Nilai awal dan parameter yang digunakan untuk simulasi Titik  $E_3$  ..... 33

**Tabel 4. 4** Nilai awal dan parameter yang digunakan untuk simulasi titik  $E_4$  ..... 34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Simulasi Titik $E_1$ .....	31
Gambar 4. 2 Simulasi Titik $E_2$ .....	32
Gambar 4. 3 Simulasi Titik $E_3$ .....	33
Gambar 4. 4 Simulasi Titik $E_4$ .....	35