

**ANALISIS MODEL MATEMATIKA *MONKEYPOX DISEASE*
MENGUNAKAN PERSAMAAN DIFERENSIAL
FRAKSIONAL ATANGANA-BALEANU-CAPUTO (ABC)**

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
MUHAMAD ZIKRI
2117010001**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

**ANALISIS MODEL MATEMATIKA *MONKEYPOX DISEASE*
MENGUNAKAN PERSAMAAN DIFERENSIAL
FRAKSIONAL ATANGANA-BALEANU-CAPUTO (ABC)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

Oleh:

MUHAMAD ZIKRI

2117010001

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

**Padang, 27 Agustus 2025
Yang Membuat Pernyataan,**

MUHAMAD ZIKRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **Analisis Model Matematika *Monkeypox Disease* menggunakan Persamaan Diferensial Fraksional Atangana-Baleanu-Caputo (ABC)** yang disusun oleh **Muhamad Zikri NIM 2117010001**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 30 Juni 2025

Pembimbing I



Ilham Dangu Rianjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009

Menyetujui,

Pembimbing II

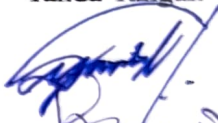
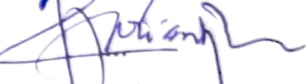


La Ode Sabran, M.Si.
NIP 198804252020121006

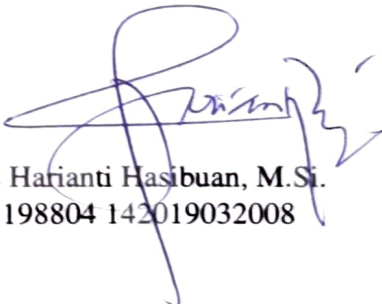
HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul **Analisis Model Matematika *Monkeypox Disease* menggunakan Persamaan Diferensial Fraksional Atangana-Baleanu-Caputo (ABC)** yang disusun oleh **Muhamad Zikri NIM 2117010001**, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 30 Juli 2025.

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Syarto Musthofa, M.Sc. NIP 199309152020121012	(Ketua)	
2	Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP 198804142019032008	(Sekretaris)	
3	La Ode Sabran, M.Si. NIP 198804252020121006	(Anggota)	
4	Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. NIP 199207022020121009	(Anggota)	

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804 142019032008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Analisis Model Matematika *Monkeypox Disease* menggunakan Persamaan Diferensial Fraksional Atangana-Baleanu-Caputo (ABC)** yang disusun oleh **Muhamad Zikri NIM 2117010001**, telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada tanggal 30 Juli 2025 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang
Tanggal : 08 September 2025

Menyetujui,
Pembimbing I

Pembimbing II


Ilham Dangu Rianjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009


La Ode Saifan, M.Si.
NIP 198804252020121006

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**


Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknik



Dr. Yulla, M.Pd.
NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Analisis Model Matematika *Monkeypox Disease* menggunakan Persamaan Diferensial Fraksional Atangana-Baleanu-Caputo (ABC)"**. Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan akademik untuk menyelesaikan studi di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang.

Dalam penulisan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, motivasi serta semangat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Sebagai rasa bentuk syukur dan apresiasi, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ketua dan sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Iham Dangu Rianjaya, M.Si. selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan semangat kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. La Ode Sabran, M.Si. selaku pembimbing II yang bersedia memberikan arahan, bimbingan dan dorongan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Syarto Musthofa, M.Sc. selaku penguji I yang telah menguji penulis pada sidang skripsi.
6. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. selaku penguji II yang telah menguji penulis pada sidang skripsi.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan ilmu, arahan dan motivasi dari awal perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
8. Orang tua, kakak-kakak dan seluruh keluarga besar yang selalu memotivasi dan mendoakan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang telah membantu, memotivasi, mendukung dan mendoakan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Kepada diri sendiri yang sudah kuat dan menyelesaikan skripsi ini sampai akhir.

Semoga amal dan kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini selanjutnya.

Padang, 27 Agustus 2025



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Zikri
NIM : 2117010001
Program Studi : Matematika
Judul Skripsi : Analisis Model Matematika *Monkeypox Disease*
menggunakan Persamaan Diferensial Fraksional Atangana-
Baleanu-Caputo (ABC)

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikannya karya ilmiah
(skripsi) saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 27 Agustus 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Muhamad Zikri

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis model penyakit *monkeypox* dengan menggunakan persamaan diferensial fraksional dengan operator Atangana-Baleanu-Caputo (ABC) yang mempertimbangkan efek memori dalam sistem. Model dibangun dengan memodifikasi sistem persamaan diferensial biasa menjadi bentuk fraksional, dan dilakukan analisis eksistensi serta ketunggalan solusi dengan menggunakan teorema titik tetap. Analisis model menghasilkan dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit dan titik kesetimbangan endemik. Kestabilan titik kesetimbangan ditinjau berdasarkan bilangan reproduksi dasar R_0 , serta secara fungsional dianalisis menggunakan kriteria kestabilan Ulam-Hyers (UH) dan Ulam-Hyers-Rassias (UHR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memiliki solusi tunggal dan stabil berdasarkan kedua kriteria tersebut.

Kata Kunci: Kestabilan Ulam-Hyers, model fraksional, *monkeypox*, operator ABC, teorema titik tetap.

ABSTRACT

This research discusses the analysis of monkeypox disease model using fractional differential equation with Atangana-Baleanu-Caputo (ABC) operator that considers memory effect in the system. The model is constructed by modifying the system of ordinary differential equations into fractional, and analyzing the existence and uniqueness of the solution using the fixed point theorem. The model analysis resulted in two equilibrium points, disease-free equilibrium point and endemic equilibrium point. The stability of the equilibrium point is reviewed based on the basic reproduction number R_0 , and functionally analyzed using the Ulam-Hyers (UH) and Ulam-Hyers-Rassias (UHR) stability criteria. The results show that the model has a single solution and is stable based on both criteria.

Keywords: *ABC perator, fixed point theorem , fractional model, monkeypox, Ulam-Hyers stability.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerangka Teori	4
2.1.1 Cacar Monyet (<i>Monkeypox</i>)	4
2.1.2 Teorema Titik Tetap	5
2.1.3 Turunan Fraksional ABC	9
2.1.4 Sistem Dinamik Fraksional	11
2.2 Literatur <i>Review</i>	11
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Jenis Penelitian	14
3.2 <i>Setting</i> Penelitian	14
3.3 Langkah-langkah Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Asumsi Model	15
4.2 Variabel dan Parameter	15
4.3 Model Fraksional <i>Monkeypox</i>	16
4.4 Titik Keseimbangan	18
4.5 Eksistensi dan Ketunggalan Solusi	27

4.6 Analisis Kestabilan Ulam's	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45