

PENGARUH BERITA EDUKASI TERHADAP DINAMIKA PENYAKIT DIABETES MELITUS KARENA FAKTOR GENETIK DAN GAYA HIDUP

AMBARSARI AS ZAHRA



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Hak Cipta milik IPB University

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Berita Edukasi terhadap Dinamika Penyakit Diabetes Melitus karena Faktor Genetik dan Gaya Hidup” 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, Juli 2026

Ambarsari As Zahra
G54190003

- 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.



ABSTRAK

AMBARSARI AS ZAHRA. Pengaruh Berita Edukasi terhadap Dinamika Penyakit Diabetes Melitus karena Faktor Genetik dan Gaya Hidup. Dibimbing oleh ALI KUSNANTO dan PAIAN SIANTURI.

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular kronis yang terus meningkat prevalensinya. Penyakit ini bisa disebabkan karena faktor genetik dan pola gaya hidup yang tidak sehat. Model matematika dinamika penyakit ini menggunakan model $S_p I_p GTSI$ dengan berita edukasi berperan sebagai katalisator intervensi. Penelitian dilakukan dengan menentukan titik tetap bebas penyakit dan endemik, analisis kestabilan menggunakan kriteria Routh-Hurwitz, serta menggunakan *next generation matrix* untuk penentuan bilangan reproduksi dasar (R_0). Hasil analisis menunjukkan bahwa titik tetap bebas penyakit akan stabil ketika $R_0 < 1$ maupun titik tetap endemik stabil ketika $R_0 > 1$. Simulasi numerik dilakukan untuk menunjukkan bahwa penyebaran berita edukasi secara signifikan mampu mempercepat transisi individu sakit melakukan perawatan, sehingga populasi individu sakit semakin berkurang.

Kata kunci: berita edukasi, diabetes melitus, gaya hidup, genetik

ABSTRACT

AMBARSARI AS ZAHRA. The Influence of Educational News on the Dynamics of Diabetes Mellitus Caused by Genetic and Lifestyle Factors. Supervised ALI KUSNANTO and PAIAN SIANTURI.

Diabetes mellitus is a chronic non-communicable disease whose prevalence continues to increase. This disease can be caused by genetic factors and unhealthy lifestyle patterns. The mathematical model of this disease dynamics uses the $S_p I_p GTSI$ model, with educational news acting as an intervention catalyst. The study was conducted by determining disease-free and endemic fixed points, stability analysis using the Routh-Hurwitz criteria, and using a next generation matrix to determine the basic reproduction number (R_0). The analysis results show that the disease-free fixed point is stable when $R_0 < 1$ and the endemic fixed point is stable when $R_0 > 1$. Numerical simulations were conducted to demonstrate that the dissemination of educational news can significantly accelerate the transition of sick individuals to treatment, so that reducing the population of sick individuals.

Keywords: diabetes mellitus, educational news, genetic, lifestyle



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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 BERITA EDUKASI TERHADAP DINAMIKA PENYAKIT DIABETES MELITUS KARENA FAKTOR GENETIK DAN GAYA HIDUP

AMBARSARI AS ZAHRA

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Budayatul Masulah, S.Si., M.Sc.

Judul Skripsi : Pengaruh Berita Edukasi terhadap Dinamika Penyakit Diabetes
Melitus karena Faktor Genetik dan Gaya Hidup

Nama : Ambarsari As Zahra

NIM : G54190003

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, S.Si., M.Fin.Math.

NIP 197902272005011001



Tanggal Ujian: 25 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah pemodelan matematika, dengan judul “Pengaruh Berita Edukasi terhadap Dinamika Penyakit Diabetes Melitus karena Faktor Genetik dan Gaya Hidup”. Penulis dengan ini mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan karya ilmiah ini di antaranya sebagai berikut:

1. Bapak Kusman dan Ibu Siti Ngamiroh selaku orang tua penulis serta Sherlyna Fatasya selaku adik, yang telah memberikan dukungan moral maupun material serta menjadi motivasi utama penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah;
2. Bapak Drs. Ali Kusnanto, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Drs. Paian Sianturi selaku dosen pembimbing kedua atas segala kesabaran dalam membimbing ilmu, nasihat dan motivasi hidup serta saran yang membangunkan semangat penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Ibu Dra. Farida Hanum, M.Si. selaku Komisi Pendidikan Departemen Matematika yang selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan sabar dan penuh perhatian;
4. Seluruh dosen dan seluruh tenaga pendidik Departemen Matematika IPB atas ilmu, jasa, dan motivasi yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan S1 di Departemen Matematika IPB;
5. Teman-teman Fastabiqul Khoirot, Tadika Mesra School dan Basecamp Humay Living yang telah memberikan warna kehidupan perkuliahan dan *support system* penulis selama di IPB;
6. Seluruh rekan Matematika angkatan 56 terkhusus Pani, Upi, Putri, Sisil, Wiwit dan Arissa yang telah menemani penulis di bangku perkuliahan;
7. Grup SEVENTEEN atas karya-karya seninya yang telah menemani penulis selama 3 tahun terakhir ini.

Penulis menyadari dalam karya ilmiah ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis terbuka akan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ambarsari As Zahra



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sistem Persamaan Diferensial dan Titik Tetap	3
2.2 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	3
2.3 Kestabilan Titik Tetap	3
2.4 Bilangan Reproduksi Dasar	4
2.5 Kriteria Routh-Hurwitz	4
2.6 Analisis Sensitivitas	5
III METODE PENELITIAN	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	7
4.1 Model Matematika	7
4.2 Titik Tetap	9
4.3 Bilangan Reproduksi Dasar	10
4.4 Analisis Kestabilan Titik Tetap	11
4.5 Simulasi Numerik	14
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

1	Keterangan parameter	8
2	Nilai parameter	14
3	Nilai indeks sensitivitas parameter	15
4	Pengaruh ω terhadap R_0	15
5	Pengaruh β terhadap R_0	18
6	Pengaruh θ terhadap R_0	21
7	Pengaruh γ terhadap R_0	23

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram kompartemen model epidemi $S_p I_p G T S I$ (digambar ulang dari Kaya <i>et al.</i> (2021))	7
2	Dinamika setiap sub populasi dengan perubahan nilai ω	16
3	Dinamika populasi berita dan individu penderita pada kondisi $R_0 > 1$ (a) dan pada kondisi $R_0 < 1$ (b)	17
4	Dinamika sub populasi S, I , dan T dengan perubahan nilai β	19
5	Dinamika populasi berita dan individu penderita pada kondisi $R_0 > 1$ (a) dan pada kondisi $R_0 < 1$ (b)	20
6	Dinamika sub populasi S_p, I_p , dan T dengan perubahan nilai θ	22
7	Dinamika populasi berita dan individu penderita pada kondisi $\theta = 0.15$ (a) dan pada kondisi $\theta = 0.09$ (b)	23
8	Dinamika setiap sub populasi dengan perubahan nilai γ	24
9	Dinamika populasi berita dan individu penderita pada kondisi $R_0 > 1$ (a) dan pada kondisi $R_0 < 1$ (b)	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Penentuan titik tetap bebas penyakit dan titik tetap endemik	31
2	Penentuan bilangan reproduksi dasar	32
3	Penentuan matriks Jacobi dan persamaan karakteristik untuk analisis kestabilan titik tetap bebas penyakit	33
4	Penentuan matriks Jacobi dan persamaan karakteristik untuk analisis kestabilan titik tetap endemik	34
5	Penentuan nilai indeks sensitivitas parameter	35
6	Simulasi numerik	36