

# **PENGHAMBATAN PEROKSIDASI LIPID HATI TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA OLEH KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA DAN DAUN PULAI**

**FELIZHCA ANGELINE SUTANDY**



**DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



IPB University

IPB University  
— Bogor Indonesia —

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penghambatan Peroksidasi Lipid Hati Tikus Hiperkolesterolemia oleh Kombinasi Ekstrak Daun Pepaya dan Daun Pulai” 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, Agustus 2025

Felizhca Angeline Sutandy  
G8401211083

- 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

FELIZHCA ANGELINE SUTANDY. Penghambatan Peroksidasi Lipid Hati Tikus Hiperkolesterolemia oleh Kombinasi Ekstrak Daun Pepaya dan Daun Pulai. Dibimbing oleh DIMAS ANDRIANTO dan SULISTIYANI.

Ekstrak tunggal daun pepaya dan daun pulai memiliki aktivitas antioksidan dan hipolipidemia serta kombinasi 1:1 ekstrak air keduanya sinergis menghambat enzim kunci sintesis kolesterol. Penelitian ini bertujuan menentukan penghambatan peroksidasi lipid, penurunan kadar kolesterol, dan aktivitas superoksida dismutase (SOD) oleh kombinasi 1:1 ekstrak air daun pepaya dan daun pulai (400 mg/KgBB/hari) pada hati tikus terinduksi hiperkolesterolemia. Rancangan metode penelitian meliputi 20 ekor *Sprague dawley* jantan dibagi ke dalam 4 kelompok (n=5): normal, hiperkolesterolemia, pengobatan lovastatin, dan pengobatan kombinasi ekstrak. Perlakuan diberikan selama 10 minggu. Hasil menunjukkan kadar lipid peroksida meningkat 3 kali lipat oleh induksi hiperkolesterolemia dibarengi 2,1 kali lipat kenaikan kolesterol serta penurunan aktivitas SOD sebesar 23,9%. Kombinasi ekstrak menurunkan 54,0% kadar kolesterol dengan efektivitas setara lovastatin serta meningkatkan 14,6% aktivitas SOD. Peroksidasi lipid terhambat 39,3% oleh kombinasi ekstrak. Simpulan penelitian ini ialah peroksidasi lipid hati tikus hiperkolesterolemia terhambat oleh kombinasi ekstrak melalui penurunan kadar kolesterol dan peningkatan aktivitas SOD.

Kata kunci: daun pulai, daun pepaya, hiperkolesterolemia, peroksidasi lipid hati

## ABSTRACT

FELIZHCA ANGELINE SUTANDY. Inhibition of Lipid Peroxidation in Hypercholesterolemic Rats Liver by the Combination of Papaya Leaf and Pulai Leaf Extracts. Supervised by DIMAS ANDRIANTO and SULISTIYANI.

Single extracts of papaya leaves and pulai leaves possess antioxidant and hypolipidemic activities, and a 1:1 combination of their aqueous extracts synergistically inhibits key enzymes involved in cholesterol synthesis. This study aims to determine the inhibition of lipid peroxidation, reduction in cholesterol levels, and SOD activity by the 1:1 combination of aqueous extracts of papaya and pulai leaves (400 mg/kg body weight/day) in the liver of rats induced with hypercholesterolemia. The research design involved 20 male *Sprague Dawley* rats divided into 4 groups (n=5): normal, hypercholesterolemic, lovastatin treatment, and combination extract treatment. Treatments were administered for 10 weeks. The results showed that lipid peroxide levels increased 3-fold due to hypercholesterolemia induction, accompanied by a 2.1-fold increase in cholesterol levels and a 23,9% decrease in SOD activity. The extract combination reduced cholesterol levels by 54,0%, with effectiveness comparable to lovastatin, and increased SOD activity by 14,6%. Lipid peroxidation was inhibited by 39,3% with the extract combination. The conclusion of this study is that lipid peroxidation in the liver of hypercholesterolemic rats was inhibited by the extract combination through cholesterol reduction and increased SOD activity.

Keywords: papaya leaf, pulai leaf, hypercholesterolemia, liver lipid peroxidation



- 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 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.*

# **PENGHAMBATAN PEROKSIDASI LIPID HATI TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA OLEH KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA DAN DAUN PULAI**

**FELIZHCA ANGELINE SUTANDY**

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

**DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



**@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:

1. Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M.Si.
2. Syaefudin, S.Si., M.Si., Ph.D.

Judul Skripsi : Penghambatan Peroksidasi Lipid Hati Tikus Hiperkolesterolemia  
oleh Kombinasi Ekstrak Daun Pepaya dan Daun Pulai  
Nama : Felizhca Angeline Sutandy  
NIM : G8401211083

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:  
drh. Sulistiyani, M.Sc., Ph.D.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.  
NIP. 197709152005012002

  


Tanggal Ujian:  
6 Agustus 2025

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.



— Bogor Indonesia —

**IPB University**

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang berjudul “Penghambatan Peroksidasi Lipid Hati Tikus Hiperkolesterolemia oleh Kombinasi Ekstrak Daun Pepaya dan Daun Pulai” telah dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 hingga Maret 2025.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan drh. Sulistiyani, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah memberi bimbingan dan banyak saran selama perkuliahan dan pelaksanaan penelitian hingga menghasilkan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, adik, dan keluarga atas dukungan dan doa yang diberikan selama penulis menempuh studi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada staf laboratorium Biokimia yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

Apresiasi yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Alfari Andiqi Muhammad, S.Si. atas sampel penelitian dan bantuan yang diberikan selama penelitian hingga penyusunan skripsi, serta Adhella Pasya Elvira atas bantuan yang diberikan selama penelitian. Tak lupa pula, terima kasih disampaikan kepada teman-teman Biokimia 58, khususnya Nino Akbar Adisaputro, Muhamad Farhan Alfarizqi, Zahra Faiza Inayah, dan Dzihan Dinar Rabani, yang telah membersamai penulis selama menempuh studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

*Felizhca Angeline Sutandy*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @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.

## DAFTAR ISI

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| DAFTAR TABEL                                                                                     | xii       |
| DAFTAR GAMBAR                                                                                    | xii       |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                                  | xii       |
| <b>I PENDAHULUAN</b>                                                                             | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang                                                                               | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                              | 2         |
| 1.3 Tujuan                                                                                       | 3         |
| 1.4 Manfaat                                                                                      | 3         |
| 1.5 Hipotesis                                                                                    | 3         |
| <b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                                                       | <b>4</b>  |
| 2.1 Manfaat Daun Pepaya dalam Pengobatan Tradisional dan Kajian Riset Hiperkolesterolemia        | 4         |
| 2.2 Potensi Daun Pulai sebagai Antioksidan dan Antihiperkolesterolemia                           | 5         |
| 2.3 Efek Sinergis Kombinasi Herbal sebagai Pengobatan Tradisional                                | 6         |
| 2.4 Kolesterol dalam Stres Oksidatif                                                             | 7         |
| 2.5 Superoksida Dismutase                                                                        | 10        |
| 2.6 Pemodelan Riset Hiperkolesterolemia pada Tikus                                               | 11        |
| <b>III METODE</b>                                                                                | <b>13</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                                                             | 13        |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                                               | 13        |
| 3.3 Prosedur Kerja                                                                               | 13        |
| 3.4 Analisis Data                                                                                | 16        |
| <b>IV HASIL</b>                                                                                  | <b>17</b> |
| 4.1 Penampakan Makroskopis dan Kadar Kolesterol Hati                                             | 17        |
| 4.2 Kadar Lipid Peroksida Hati                                                                   | 18        |
| 4.3 Aktivitas Enzim SOD Hati                                                                     | 19        |
| <b>V PEMBAHASAN</b>                                                                              | <b>21</b> |
| 5.1 Potensi Penurunan Kadar Kolesterol Hati oleh Kombinasi Ekstrak                               | 21        |
| 5.2 Penghambatan Peroksidasi Lipid Hati oleh Kombinasi Ekstrak                                   | 22        |
| 5.3 Pengaruh Induksi Hiperkolesterolemia dan Kombinasi Ekstrak terhadap Aktivitas Enzim SOD Hati | 23        |
| <b>VI SIMPULAN DAN SARAN</b>                                                                     | <b>25</b> |
| 6.1 Simpulan                                                                                     | 25        |
| 6.2 Saran                                                                                        | 25        |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                                   | 26        |
| LAMPIRAN                                                                                         | 37        |
| RIWAYAT HIDUP                                                                                    | 58        |

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 TABEL

|   |                     |    |
|---|---------------------|----|
| 1 | Rancangan percobaan | 14 |
| 2 | Kadar protein hati  | 19 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                                                                              |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | <i>Carica papaya</i> Linn.                                                                                                                                                                   | 5  |
| 2  | <i>Alstonia scholaris</i> L. R. Br.                                                                                                                                                          | 6  |
| 3  | Bahan herbal dalam Yin Chen Hao Tang                                                                                                                                                         | 7  |
| 4  | Sumber radikal bebas pada rantai transpor elektron di mitokondria                                                                                                                            | 8  |
| 5  | Reaksi dan transformasi anion superoksida                                                                                                                                                    | 9  |
| 6  | Mekanisme pembentukan senyawa lipid peroksida                                                                                                                                                | 9  |
| 7  | Mekanisme reaksi MDA dan TBA                                                                                                                                                                 | 9  |
| 8  | Mekanisme dismutasi anion superoksida oleh CuZn-SOD                                                                                                                                          | 10 |
| 9  | Mekanisme Nrf2 dalam respon terhadap stres oksidatif                                                                                                                                         | 10 |
| 10 | Reaksi penghambatan autooksidasi pirogalol oleh SOD                                                                                                                                          | 11 |
| 11 | Perbedaan anatomi pencernaan manusia dan tikus                                                                                                                                               | 12 |
| 12 | Penampakan makroskopis hati tikus                                                                                                                                                            | 17 |
| 13 | Kadar kolesterol hati tikus normal, terinduksi hiperkolesterolemia tanpa pengobatan selama <i>washout</i> (WO), serta yang diberi pengobatan oleh lovastatin dan kombinasi ekstrak selama WO | 18 |
| 14 | Kadar MDA hati tikus normal, terinduksi hiperkolesterolemia tanpa pengobatan selama WO, serta yang diberi pengobatan oleh lovastatin dan kombinasi ekstrak selama WO                         | 19 |
| 15 | Aktivitas enzim SOD hati tikus normal, terinduksi hiperkolesterolemia tanpa pengobatan selama WO, serta yang diberi pengobatan oleh lovastatin dan kombinasi ekstrak selama WO               | 20 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                       |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Alur penelitian                                                       | 38 |
| 2  | Penapisan panjang gelombang maksimum pengukuran kadar kolesterol      | 39 |
| 3  | Kurva standar kolesterol                                              | 40 |
| 4  | Data pengukuran kadar kolesterol                                      | 41 |
| 5  | Penapisan panjang gelombang untuk pengukuran kadar MDA                | 43 |
| 6  | Kurva standar TMP                                                     | 44 |
| 7  | Data pengukuran kadar lipid peroksida                                 | 46 |
| 8  | Kurva standar BSA                                                     | 48 |
| 9  | Data pengukuran kadar protein                                         | 49 |
| 10 | Penapisan panjang gelombang maksimum autooksidasi pirogalol           | 50 |
| 11 | Kurva waktu optimum autooksidasi pirogalol                            | 51 |
| 12 | Contoh kurva persen inhibisi enzim SOD pada berbagai volume homogenat | 52 |
| 13 | Data pengukuran aktivitas enzim SOD                                   | 53 |

|    |                               |    |
|----|-------------------------------|----|
| 14 | Analisis data kolesterol      | 55 |
| 15 | Analisis data lipid peroksida | 56 |
| 16 | Analisis data aktivitas SOD   | 57 |

*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University

