

**EFEK PREVENTIF KOMBINASI EKSTRAK *Tamarindus indica*
L. DAN *Psidium guajava* L. TERHADAP PANKREAS DAN
AORTA TIKUS DENGAN PAKAN TINGGI LEMAK**

WAHDINI



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Efek Preventif Kombinasi Ekstrak *Tamarindus indica* L. dan *Psidium guajava* L. terhadap Pankreas dan Aorta Tikus dengan Pakan Tinggi Lemak” 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 tesis ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis Saya kepada IPB University.

Bogor, September 2026

Wahdini
B3501241052

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

WAHDINI. Efek Preventif Kombinasi Ekstrak *Tamarindus indica* L. dan *Psidium guajava* L. terhadap Pankreas dan Aorta Tikus dengan Pakan Tinggi Lemak. Dibimbing oleh GUNANTI, EVA HARLINA, dan HASIM.

Obesitas merupakan gangguan metabolik kronis akibat akumulasi lemak tubuh berlebih yang berkaitan dengan stres oksidatif dan inflamasi kronis. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan struktural pada pankreas dan aorta. Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung quercetin, flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efek kombinasi kedua ekstrak terhadap profil hematologi, histopatologi pankreas dan aorta, serta imunoekspresi insulin dan TNF- α pada tikus Sprague Dawley yang diinduksi pakan tinggi lemak (PTL).

Dua puluh ekor tikus jantan Sprague Dawley (10–12 minggu, ± 200 g) dibagi menjadi empat kelompok ($n=5$): KK (pakan standar), KN (PTL 10 minggu), KP (PTL 6 minggu + Orlistat® 4 minggu), dan PE (PTL + kombinasi ekstrak 500 mg/kgBB/hari, rasio 1:1, 10 minggu). Parameter dievaluasi meliputi hemogram, skor histopatologi, morfometri pulau Langerhans dan ketebalan dinding aorta, serta imunoekspresi insulin dan TNF- α .

Hasil menunjukkan kadar Hb ($13,74 \pm 1,00$ g/dL) dan HCT ($41,52 \pm 2,74\%$) kelompok PE lebih tinggi dibandingkan KN ($p < 0,05$) dan mendekati KK. Skor kongesti ($0,36 \pm 0,17$) dan edema pankreas ($0,04 \pm 0,09$) pada PE berbeda nyata dengan KN dan mendekati normal. Luas pulau Langerhans PE ($11.490,63 \pm 3.623,21 \mu\text{m}^2$) lebih rendah dari KN ($23.906,93 \pm 1.507,57 \mu\text{m}^2$) dan berbeda nyata dengan semua kelompok. Imunoreaktivitas insulin PE ($3,31 \pm 1,76\%$) tidak berbeda nyata dengan KK ($1,48 \pm 0,61\%$). Pada aorta, ketebalan dinding PE ($135,84 \pm 14,71 \mu\text{m}$) lebih rendah dari KN ($180,77 \pm 7,71 \mu\text{m}$), dan imunoreaktivitas TNF- α PE ($2,17 \pm 0,66\%$) mendekati KK ($0,99 \pm 0,25\%$).

Kombinasi ekstrak *T. indica* dan *P. guajava* menunjukkan efek protektif yang konsisten terhadap parameter hematologi, histopatologi pankreas dan aorta, serta imunoreaktivitas insulin dan TNF- α pada kondisi paparan pakan tinggi lemak. Mekanisme yang mendasari kemungkinan berkaitan dengan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi quercetin serta senyawa fenolik kedua ekstrak, meskipun jalur molekuler belum dapat dikonfirmasi secara langsung dalam penelitian ini.

Kata kunci: histopatologi, imunoreaktivitas, pakan tinggi lemak, *Psidium guajava* L., *Tamarindus indica* L.

SUMMARY

WAHDINI. Preventive Effects of Combined *Tamarindus indica* L. and *Psidium guajava* L. Extracts on Pancreas and Aorta of Rats Fed a High-Fat Diet. Supervised by GUNANTI, EVA HARLINA, and HASIM.

Obesity is a chronic metabolic disorder characterised by excessive body fat accumulation associated with oxidative stress and chronic low-grade inflammation, which can cause structural damage to the pancreas and aorta. Tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) and guava leaves (*Psidium guajava* L.) contain quercetin, flavonoids, tannins, and phenolic compounds with potential antioxidant and anti-inflammatory activities. This study aimed to evaluate the effects of the combined extract on haematological parameters, pancreatic and aortic histopathology, and immunoexpression of insulin and TNF- α in Sprague Dawley rats induced with a high-fat diet (HFD).

Twenty male Sprague Dawley rats (10–12 weeks, ± 200 g) were assigned to four groups (n=5): KK (standard diet), KN (HFD 10 weeks), KP (HFD 6 weeks + Orlistat® 4 weeks), and PE (HFD + combined extract 500 mg/kgBW/day, 1:1 ratio, 10 weeks). Parameters evaluated included haemogram, histopathological scores, Langerhans islet and aortic wall morphometry, and immunoexpression of insulin and TNF- α .

Results showed that Hb (13.74 ± 1.00 g/dL) and HCT ($41.52 \pm 2.74\%$) in the PE group were significantly higher than KN ($p < 0.05$) and approached KK values. Pancreatic congestion (0.36 ± 0.17) and oedema (0.04 ± 0.09) scores in PE differed significantly from KN and approached normal. Langerhans islet area in PE ($11,490.63 \pm 3,623.21 \mu\text{m}^2$) was significantly lower than KN ($23,906.93 \pm 1,507.57 \mu\text{m}^2$) and differed significantly from all groups. Pancreatic insulin immunoreactivity in PE ($3.31 \pm 1.76\%$) was not significantly different from KK ($1.48 \pm 0.61\%$). In the aorta, wall thickness in PE ($135.84 \pm 14.71 \mu\text{m}$) was lower than KN ($180.77 \pm 7.71 \mu\text{m}$), and TNF- α immunoreactivity in PE ($2.17 \pm 0.66\%$) approached KK ($0.99 \pm 0.25\%$).

The combined *T. indica* and *P. guajava* extract demonstrated consistent protective effects on haematological parameters, pancreatic and aortic histopathology, and immunoreactivity of insulin and TNF- α under high-fat diet exposure. The underlying mechanisms are likely associated with the antioxidant and anti-inflammatory activities of quercetin and phenolic compounds in both extracts, although the molecular pathways could not be directly confirmed in this study.

Keywords: Histopathology, immunoreactivity, high-fat diet, *Psidium guajava* L., *Tamarindus indica* L.



@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.

© 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.

**EFEK PREVENTIF KOMBINASI EKSTRAK *Tamarindus indica*
L. DAN *Psidium guajava* L. TERHADAP PANKREAS DAN
AORTA TIKUS DENGAN PAKAN TINGGI LEMAK**

WAHDINI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU BIOMEDIS HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Rini Madyastuti Purwono, S.Si., M.Si., A.pt



Judul Tesis : Efek Preventif Kombinasi Ekstrak *Tamarindus indica* L. dan *Psidium guajava* L. pada Tikus Sprague–Dawley yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak

Nama : Wahdini

NIM : B3501241052

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. drh. Gunanti, M.S

Pembimbing 2:
Dr. drh. Eva Harlina, M.Si

Pembimbing 3:
Prof. Dr. drh. Hasim, D.E.A.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S.,
Ph.D., APVet., DACCM
NIP. 196002281986011001



Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Prof. drh. Amrozi, Ph.D
NIP. 197007211995121001



Tanggal Ujian:
27 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Efek Preventif Kombinasi Ekstrak *Tamarindus indica* L. dan *Psidium guajava* L. terhadap Pankreas dan Aorta dengan Pakan Tinggi Lemak” dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para Pembimbing Prof. Dr. drh. Gunanti, M.S., Dr. drh. Eva Harlina, M.Si dan Prof. Dr. drh. Hasim, D.E.A. selaku komisi Pembimbing yang telah memberikan kepercayaan, arahan, serta bimbingan ilmiah dan moral kepada Penulis. Ketulusan, dedikasi dan ketelatenan Bapak dan Ibu dalam mendampingi Penulis menjadi bekal berharga selama proses pendidikan Magister hingga penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga Penulis sampaikan kepada Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S., Ph.D., APVet, DACCM selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedis Hewan dan Prof. drh. Amrozi, Ph.D. selaku Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan. Penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Yuri Bambang Patria dan Dr. drh. Arni Diana Fitri, M.Si., yang telah memberikan bantuan teknis dan Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP) - SKHB IPB yang telah menyediakan tempat untuk penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah Alm. Ali, Ibu Hasnah, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya.

Demikian tesis ini ditulis dan diharapkan dapat membawa manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2026

Wahdini



DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
PRAKATA	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Obesitas	5
2.2 Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	5
2.3 Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	6
2.4 Orlistat®	7
2.5 Pankreas	8
2.6 Aorta	8
2.7 Dasar Biologis Kombinasi Ekstrak	9
2.8 Pemodelan Antiobesitas dengan Hewan Uji	10
2.9 Histopatologi dan Imunohistokimia	11
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Kerja	13
3.3.1 Preparasi dan Ekstraksi sampel	13
3.3.2 Kode Etik	14
3.3.3 Rancangan Percobaan	14
3.3.4 Pengambilan Darah, Nekropsi, dan Pengambilan Sampel Organ	15
3.3.5 Pemeriksaan Darah	15
3.3.6 Histopatologi Pankreas dan Aorta	15



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.

3.3.7 Pengamatan Histopatologi dan Morfometri	16
3.3.8 Pewarnaan Imunohistokimia (Insulin)	17
3.3.9 Pewarnaan Imunohistokimia (TNF- α)	18
3.4 Analisis Statistik	19
IV HASIL	20
4.1 Profil Hematologi	20
4.2 Histopatologi Pankreas	20
4.3 Morfometri Pulau Langerhans	22
4.4 Imunoreaktivitas Insulin Pankreas	23
4.5 Histopatologi Aorta	24
4.6 Ketebalan Intima-Media Aorta	26
4.7 Imunoreaktivitas TNF- α Aorta	27
V PEMBAHASAN	29
5.1 Perubahan Profil Hematologi	29
5.2 Histopatologi Pankreas	30
5.3 Morfometri pulau Langerhans	31
5.4 Imunoreaktivitas Insulin Pankreas	32
5.5 Histopatologi Aorta	33
5.6 Ketebalan Intima-Media Aorta	34
5.7 Imunoreaktivitas TNF- α Aorta	34
5.8 Integrasi Temuan Penelitian	35
VI SIMPULAN DAN SARAN	37
6.1 Simpulan	37
6.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	45



DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan pemberian kombinasi ekstrak	15
2	Sistem penilaian per lapang pandang pada perubahan aorta	16
3	Sistem penilaian per lapang pandang pada perubahan patologi pankreas	17
4	Profil hematologi tikus Sprague-Dawley pada seluruh kelompok	20
5	Skor histopatologi pankreas	21
6	Luas pulau Langerhans pankreas tikus Sprague-Dawley	22
7	Imunoreaktivitas insulin pankreas	23
8	Skor histopatologi aorta tikus Sprague-Dawley	25
9	Ketebalan intima-media aorta	26
10	Imunoreaktivitas TNF- α aorta	27

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	4
2	Daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	6
3	Daun dan buah jambu biji	7
4	Gambaran representatif histopatologi pankreas	21
5	Gambaran representatif pulau Langerhans	22
6	Gambaran representatif imunoreaktivitas insulin	24
7	Gambaran representatif histopatologi aorta	25
8	Gambaran representatif pengukuran ketebalan intima-media aorta	26
9	Gambaran representatif imunoreaktivitas TNF- α aorta	27