

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.)  
TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN  
HISTOPATOLOGI PANKREAS TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)  
HIPERGLIKEMIA SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**TYAS NURUL CHOTIMAH**

**201810070311002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper Betle* L.)  
TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN  
HISTOPATOLOGI PANKREAS TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*)  
HIPERGLIKEMIA SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pendidikan Biologi**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**TYAS NURUL CHOTIMAH**

**201810070311002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

# LEMBAR PERSETUJUAN

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper Belle L.*) TERHADAP  
PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN HISTOPATOLOGI PANKREAS  
TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) HIPERGLIKEMIA SERTA  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

**Tyas Nurul Chotimah  
NIM : 201810070311002**


Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji dan  
disetujui pada tanggal 20 Oktober 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

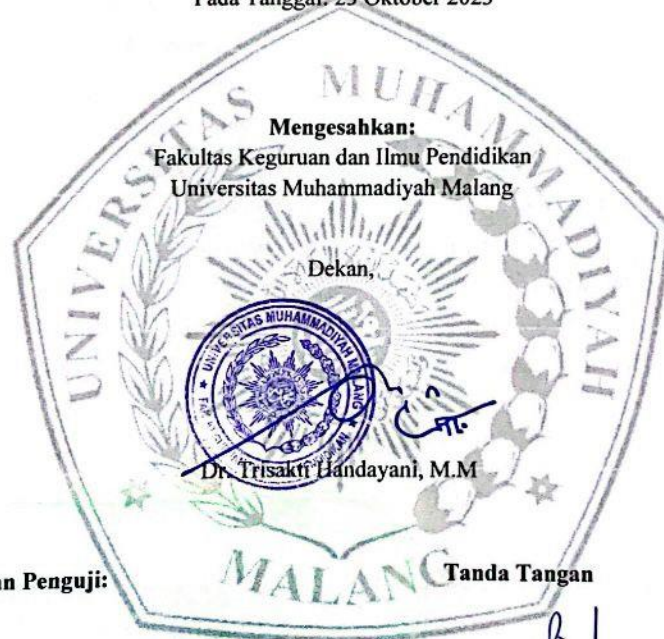
  
Dra. Sri Wahyuni, M.Kes

  
Dr. Elly Purwanti, M.P

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Pendidikan Biologi  
Pada Tanggal: 23 Oktober 2023



Dewan Penguji:

Tanda Tangan

1. Dra. Sri Wahyuni, M.Kes
2. Dr. Elly Purwanti, M.P
3. Dr. Atok Miftachul Hudha, M.Pd
4. Moh. Mirza Nuryady, M.Sc

1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....

# SURAT PERNYATAAN

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tyas Nurul Chotimah  
Tempat tanggal lahir : Tangar, 10 maret 2000  
NIM : 201810070311002  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul "Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Hiperglikemia Serta Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Biologi " adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis di kutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 23 Oktober 2023

Yang menyatakan,



Tyas Nurul Chotimah

Nim: 201810070311002

## HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَمَنْ يَعْمَلْ مِنَ الصَّالِحَاتِ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَا كُفْرَانَ لِسَعْيِهِ وَإِنَّا لَهُ كَاتِبُونَ ﴿٩٤﴾

“Barang siapa yang mengerjakan kebajikan, dan dia beriman, maka usahanya tidak akan diingkari (disia-siakan), dan sungguh, Kamilah yang mencatat untuknya.”

– Q.S Al-Anbiya’ ayat 94

*-Tyas Nurul Chotimah-*

Karya ini saya persembahkan kepada:

Kepada kedua orang tua saya yang senantiasa selalu mendoakan, selalu memberi dukungan kepada saya dan kasih sayang tiada henti, sampai kapanpun yang tak akan pernah bisa saya balas. Kepada keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi semangat untuk saya disetiap perjuangan yang saya lakukan. Kepada teman-teman dan semua sahabat saya yang selalu memberikan semangat selama menjalani kuliah mulai awal hingga akhir. Serta kepada Bapak/Ibu dosen pembimbing yang senantiasa membantu, selalu memberikan semangat dan motivasi kepada saya mulai awal sebelum menyusun skripsi ini hingga usai. Semoga segala kebaikan yang sudah diberikan kepada saya suatu saat nanti dibalaskan dengan kebaikan yang berlebih oleh Allah SWT.

## ABSTRAK

Chotimah, Tyas Nurul. 2023. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Hiperglikemia Serta Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing : (I) Dra. Sri Wahyuni, M.Kes., (II) Dr. Elly Purwanti, M.P.

---

Diabetes Melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai meningkatnya glukosa dalam darah sebagai akibat penurunan sekresi insulin atau gangguan kerja dari insulin pada sel  $\beta$  pankreas. Tingginya kadar glukosa dalam darah disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat, sehingga mengakibatkan pada sistem kerja pankreas terganggu dan tidak dapat memproduksi insulin yang cukup. Tingkat keparahan yang ditimbulkan oleh penyakit Diabetes Melitus (DM) dapat dilakukan dengan beberapa pengobatan dari industri farmasi yaitu memanfaatkan tanaman herbal. Daun sirih hijau merupakan tanaman herbal memiliki berbagai macam khasiat karena mengandung berbagai zat kimia yang sangat banyak. Daun sirih hijau dalam farmakologi dapat digunakan sebagai antibakteri, antidiabetik, anti bisul, anti lava, dan analgesik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun sirih hijau (*Piper batle L.*) terhadap penurunan glukosa darah dan histopatologi pankreas tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperglikemia. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *simple random sampling* dengan menggunakan 24 ekor tikus putih yang dibagi menjadi 4 kelompok yaitu 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 42 mg/KgBB paling efektif menurunkan glukosa darah dengan gambaran histopatologi sel  $\beta$  pankreas tikus putih pada dosis 42 mg/Kg BB terdapat kerusakan edema, infiltrasi sel radang, degenerasi melemak, nekrosis parenkim, dan hemoragi yang paling rendah. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pemanfaatan sumber belajar biologi untuk siswa SMA kelas XI mata pelajaran biologi pada KD 3.4 menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan, letak dan fungsi organ pada hewan.

**Kata kunci:** *Daun Sirih, Glukosa Darah, Hiperglikemia, Histopatologi Pankreas, Tikus Putih*

## ABSTRACT

Chotimah, Tyas Nurul. 2023. *The Effect of Green Betel Leaf Extract (Piper Betle L.) on Reducing Blood Glucose and Pancreatic Histopathology of Hyperglycemia White Rats (Rattus Norvegicus) and Its Utilization as a Biology Learning Material*. Undergraduate Thesis. Malang: Biology Education Study Program, FKIP, University of Muhammadiyah Malang, Supervisors : (I) Dra. Sri Wahyuni, M.Kes., (II) Dr. Elly Purwanti, M.P.

---

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by increased blood glucose as a result of decreased insulin secretion or impaired insulin action in pancreatic  $\beta$ -cells. High levels of glucose in the blood are caused by an unhealthy diet, resulting in a disrupted pancreatic inadequate insulin production system. The severity caused by Diabetes Mellitus (DM) can be treated with several treatments from the pharmaceutical industry, such as utilizing herbal plants. Green betel leaf is an herbal plant that has a variety of properties because it contains a variety of chemical substances. Green betel leaves in pharmacology can be used as antibacterial, antidiabetic, anti-ulcer, anti-lava, and analgesic. This study aims to determine the effect of green betel leaf extract (*Piper batle L.*) on reducing blood glucose and pancreatic histopathology of hyperglycemia white rats (*Rattus norvegicus*). The sampling technique used in this study was simple random sampling using 24 white rats which were divided into 4 groups, 1 control group and 3 treatment groups. The results showed that the dose of 42 mg/KgBB was most effective in reducing blood glucose with a histopathological picture of pancreatic  $\beta$ -cells of white rats at a dose of 42 mg/Kg BB there was edema damage, inflammatory cell infiltration, fatty degeneration, parenchymal necrosis, and the lowest hemorrhage. The results of this study can be utilized by high school students as an application for biology learning resources in class XI biology subjects on Standard Competency 3.4 regarding analyze the relationship between tissue structure, location and function of organs in animals.

**Keywords:** *Betel Leaf, Blood Glucose, Hyperglycemia, Pancreatic Histopathology, White Rats*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan atas segala rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Hiperglikemia Serta Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Biologi”** guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. Selama proses penyusunan hingga selesainya naskah skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Trisakti Handayani, MM Selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Prof. Dr. Rr. Eko Susetyarini, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Fendy Hardian P., M.Pd. Selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ibu Dra. Sri Wahyuni, M.Kes. Selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Elly Purwanti, MP. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama kuliah.
7. Bapak Miftah selaku pihak Laboratorium Biomedik yang telah membantu selama penelitian
8. Ibu Drh. Dewi Mariyam selaku pihak Laboratorium Satwa Sehat Indonesia yang telah membantu untuk pemeriksaan preparat histopatologi pankreas
9. Ibu Valencia dan pihak Laboratorium Materia Medica yang telah membantu untuk pembuatan ekstrak untuk penelitian

10. Ayahanda Joko Windhu Amboro. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studi sampai sarjana.
11. Ibunda Desy Yanti. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, tapi motivasi serta do'a yang selalu beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
12. Adikku yang tersayang, Putri Aniffah. Terimakasih sudah menjadi salah satu penyemangat dan alasan penulis untuk pulang kerumah.
13. Alief Yahya Romadhon yang selalu sabar, menemani dan memberi semangat selama mengerjakan skripsi.
14. Indah Anggraini, Merry, Kurnia Rahma Rumakat, Lailatul Badriyah, Tazqia Aulia, dan Andi Mona Rahman yang selalu menemani, membantu, dan memberikan dukungan untuk segera cepat menyelesaikan skripsi.
15. Teman-teman seperbimbingan dan teman-teman biologi Angkatan 2018 yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengarahkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas semua bantuan dan dukungan yang dibeikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan berbagai kalangan pembaca lainnya. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Malang, 23 Oktober 2023

Penulis,



Tyas Nurul Chotimah

## DAFTAR ISI

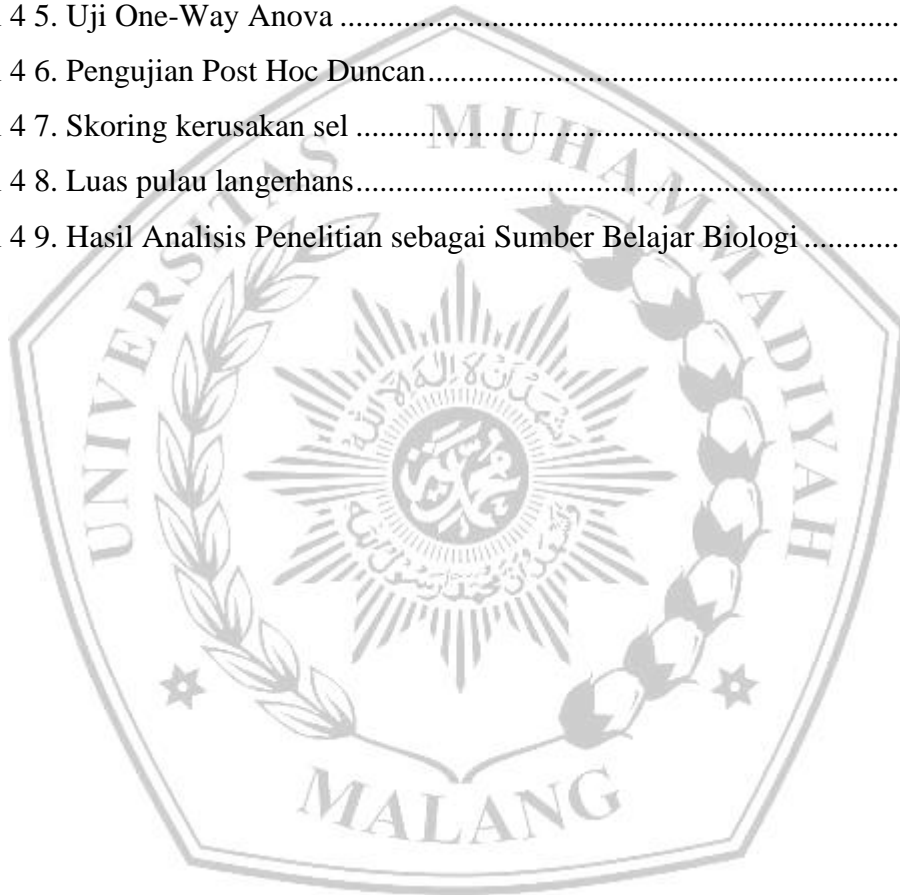
<b>LEMBAR SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritik .....	7
1.4.2 Manfaat Praktis .....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.6 Definisi Istilah.....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Diabetes Melitus .....	10
2.2 Glukosa Darah.....	10
2.3 Hiperglikemia.....	11
2.4 Pengobatan Hiperglikemia.....	12
2.4.1 Pengobatan Hiperglikemia Secara Modern .....	12
2.4.2 Pengobatan Hiperglikemia secara Tradisional .....	13
2.5 Ciri-ciri dan Morfologi Daun Sirih Hijau (Piper betle L.).....	14
2.5.1 Klasifikasi Daun Sirih Hijau (Piper betle L.).....	15
2.5.2 Kandungan dan Manfaat Daun Sirih Hijau .....	16
2.6 Ciri-ciri dan Morfologi Tikus Jantan.....	18

2.6.1 Klasifikasi Tikus Jantan .....	18
2.7 Histopatologi .....	19
2.8 Pankreas .....	19
2.9 Kandungan Aloksan .....	20
2.10 Mekanisme daun Sirih hijau Terhadap penurunan Glukosa darah pada tikus jantan Hiperglikemia.....	22
2.11 Sumber Belajar .....	24
2.11.1 Syarat Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar .....	26
2.12 Kerangka Konseptual.....	28
2.13 Hipotesis.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	30
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.3 Populasi, Teknik Sampling, dan Sampel .....	30
3.3.1 Populasi .....	30
3.3.2 Teknik Sampling.....	30
3.3.3 Sampel.....	31
3.4 Variabel Penelitian.....	31
3.4.1 Jenis Variabel.....	31
3.4.2 Definisi Operasional Variabel.....	32
3.5 Prosedur Penelitian.....	33
3.5.1 Persiapan Penelitian .....	33
3.5.2 Rancangan Percobaan.....	34
3.5.3 Pelaksanaan dan alur Penelitian .....	35
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Hiperglikemia .....	39
3.6.2 Teknik Pengumpulan Data Histopatologi Pankreas .....	39
3.7 Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV Hasil DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	41

4.1.1 Hasil Pengujian Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih Jantan.....	41
4.2 Hasil Analisis Data.....	42
4.2.1 Hasil Analisis Data Statistik Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan.....	42
4.2.1.1 Hasil Pengujian Normalitas Pada Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih.....	42
4.2.1.2 Hasil Pengujian Homogenitas Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Putih .....	43
4.2.1.3 Hasil Uji One-Way Anova Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan.....	44
4.2.1.4 Hasil Pengujian Post Hoc Duncan Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Putih.....	44
4.3 Gambaran Histopatologi Sel Beta Pankreas Tikus Putih Jantan ( <i>Rattus novergicus</i> ).....	45
4.3.1 Hasil Identifikasi Sel Beta Pankreas Tikus Jantan Putih ( <i>Rattus novergicus</i> ) .....	45
4.4 Hasil Analisis Penelitian Dimanfaatkan sebagai Sumber Belajar Biologi .....	48
4.5 Pembahasan.....	50
4.5.1 Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau ( <i>Piper betle L.</i> ) Terhadap Penurunan Glukosa Darah dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih ( <i>Rattus Novergicus</i> ) Hiperglikemia.....	50
4.5.2 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar.....	57
4.5.2.1 Syarat Pemanfaatan sebagai Sumber Belajar .....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>

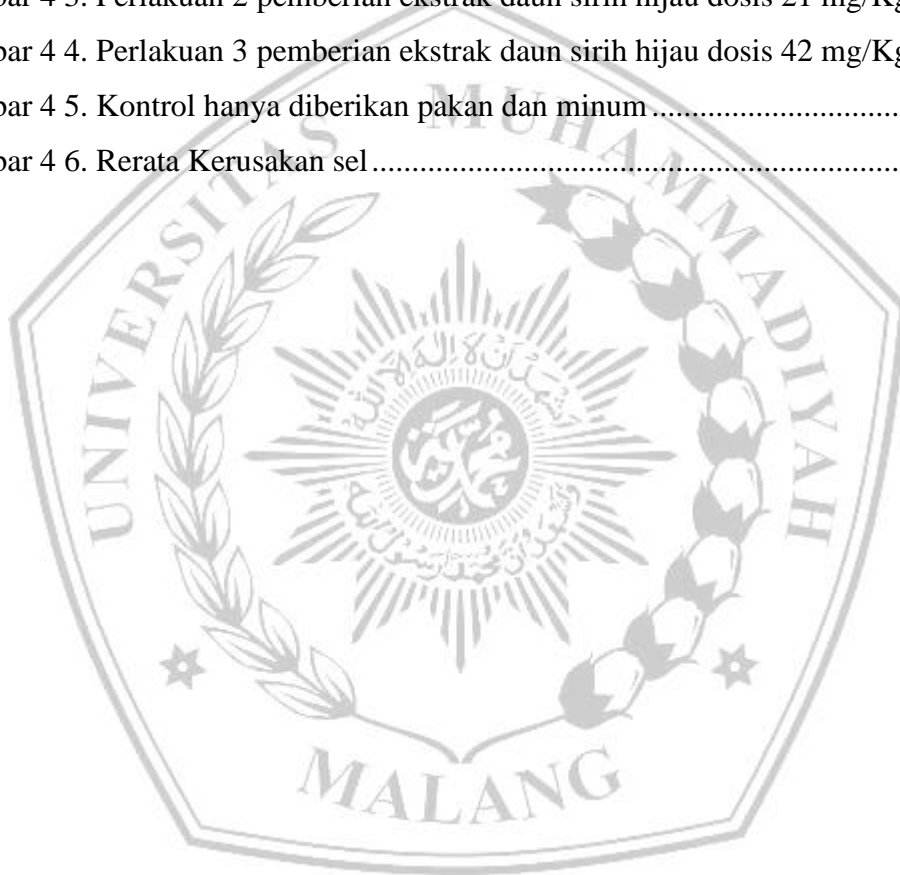
## DAFTAR TABEL

Tabel 3 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	33
Tabel 3 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	34
Tabel 4 1. Hasil pengamatan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah perlakuan .....	41
Tabel 4 2. Penurunan kadar glukosa darah setelah perlakuan .....	42
Tabel 4 3. Hasil Uji Normalitas .....	43
Tabel 4 4. Uji homogenitas .....	43
Tabel 4 5. Uji One-Way Anova .....	44
Tabel 4 6. Pengujian Post Hoc Duncan.....	45
Tabel 4 7. Skoring kerusakan sel .....	47
Tabel 4 8. Luas pulau langerhans.....	48
Tabel 4 9. Hasil Analisis Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi.....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1. Sirih Hijau ( <i>Piper betle</i> L.).....	15
Gambar 2 2. Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	18
Gambar 2 3. Kerangka Konseptual .....	28
Gambar 3. 1. Skema alur penelitian .....	38
Gambar 4 1. Rata-rata kadar glukosa darah .....	42
Gambar 4 2. Perlakuan 1 pemberian ekstrak daun sirih hijau dosis 10,5 mg/KgBB .....	46
Gambar 4 3. Perlakuan 2 pemberian ekstrak daun sirih hijau dosis 21 mg/KgBB46	
Gambar 4 4. Perlakuan 3 pemberian ekstrak daun sirih hijau dosis 42 mg/KgBB46	
Gambar 4 5. Kontrol hanya diberikan pakan dan minum .....	47
Gambar 4 6. Rerata Kerusakan sel .....	48



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Suastuti, N., Panca Dewi, I., & Ariati, N. (2015). Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricuta*) Untuk Memperbaiki Kerusakan Sel Beta Pankreas Melalui Penurunan Kadar Glukosa Darah, Advanced Glycation and Product Dan 8-Hidroksi-2-Dioksiganosin Pada Tikus Wistar Hiperglikemia. *Jurnal Kimia*, 9(2), 289–295. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v09.i02.p21>
- Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 4(3), 130–138. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2021.v4.130-138>
- Afsari, R., Kusmiyati, & Merta, I. W. (2016). The Effect of Giving Red Betel Leaf Extract (*Piper Crocatum*) Against Reducing Blood Sugar Levels in Mice (*Mus musculus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 16(1), 49–55. Retrieved from URL <https://repository.unair.ac.id/113461/2/9.%20Artikel.pdf>
- Agristika, A., & Carolia, N. (2017). Agonis Reseptor GLP 1 untuk Terapi Diabetes
- MeMüller, T. D., Finan, B., Bloom, S. R., D'Alessio, D., Drucker, D. J., Flatt, P. R., ... Tschöp, M. H. (2019). Glucagon-like peptide 1 (GLP-1). *Molecular Metabolism*, 30(September), 72–130. <https://doi.org/10.101>. *J Agromed Unila*, 4, 338–341.
- Aprillia, P., Cikra, I., & Safitri, N. H. (2020). Uji aktivitas antidiabetes kombinasi ekstrak herba sambiloto dan daun sirih hijau pada mencit. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Sainstek (SNPBS)*, 5, 553–561. Retrieved from URL <http://hdl.handle.net/11617/12311>
- Ayudya, R. (2022). *Perbandingan Dosis Air Sirih Hijau (Piper betle L) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus L) yang Diinduksi Aloksan*. 0122118801(0104037401). Retrieved from URL <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/19484>
- Cahyaningsih, A. L., & Amal, S. (2019). Evaluasi Terapi Insulin Pada Penderita Diabetes Mellitus Gestasional Di Rsup Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten Periode Oktober 2014-Oktober 2017. *Pharmaceutical Journal of Islamic*



*Pharmacy*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v3i2.3401>

Dewi, Y. F., Anthara, M. S., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2014). Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Peningkatan Berat Badan Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Jantan Kondisi Diabetes Yang Di Induksi Aloksan. *Buletin Veteriner Udayana*, 6(2), 73–79. Retrieved from URL <http://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/view/10634>

Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyaniti, E. T., Windysari, R., Prismawan, D., Hartasari, R. F., & Purwanto, P. (2018). Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalian Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.67-73>

Fadel, M. N., & Besan, E. J. (2020). Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5(2), 1–6. <https://doi.org/10.26751/ijf.v5i2.1170>

Fatmala, U. T., Apriyanto, D. R., & Nurbaiti, N. (2018). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun *Annona Muricata L.* Dan *Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis* Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*, 4(2), 60–66. <https://doi.org/10.53089/medula.v13i1.574>

Fitrianita, A., Yardi, Y., & Musir, A. (2018). Uji Efek Antihiperqlikemia Ekstrak Etanol 70% Daun Kecombrang (*Etlingera Elatior*) pada Tikus Sprague Dawley dengan Penginduksi Aloksan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(1), 9–16. <https://doi.org/10.20885/jif.vol14.iss1.art2>

Hasim, H., Faridah, D. N., Safithri, M., Husnawati, H., Setiyono, A., & Manshur, H. A. (2020). Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa pada Tikus yang Diinduksi Aloksan dari Ekstrak Air Angkak, Bekatul, dan Kombinasinya. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 37(2), 172. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v37i2.5460>

Hoffmann, 2009, & AAmaral, G. (2009). Efek Aloksan Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae*

*Mendelianae Brunensis*, 369(1), 1689–1699. Retrieved from URL [http://eprints.undip.ac.id/7527/1/adhita\\_yuriska\\_f.pdf](http://eprints.undip.ac.id/7527/1/adhita_yuriska_f.pdf)

Irdalisa, Safrida, Khairil, Abdullah, & Sabri, M. (2015). Profil Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Setelah Penyuntikan Aloksan Sebagai Hewan Model Hiperglikemik. *Jurnal Edubio Tropika*, 3(1), 25–28. Retrieved from URL <https://jurnal.usk.ac.id/JET/article/view/5272>

Kairupan, C. F. (2019). Gambaran Mikroskopik Endokrin Pankreas pada Tikus Wistar yang Diberikan Sukrosa Dosis Bertingkat. *Gambaran Mikroskopik Endokrin Pankreas Pada Tikus Wistar Yang Diberikan Sukrosa Dosis Bertingkat*, 7(2), 108–112. <https://doi.org/10.35790/ebm.v7i2.24246>

Kendran, A. A. S., Gelgel, K. T. P., Pertiwi, N. W. L., Anthara, M. S., Dharmayuda, A. A. G. O., & Anggreni, L. D. (2013). Toksisitas Ekstrak Daun Sirih Merah pada Tikus Putih Penderita Diabetes Melitus (Toxicity Of Red Betel Extract In Diabetic White Rat ). *Jurnal Veteriner*, 14(4), 527–533. Retrieved from URL <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/7689>

Kenta, Y. S., Tandi, J., & Tengah, S. (2018). Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Daun Jeruk Bali dan Daun Gedi Merah Pada Tikus Diinduksi Streptozotocin. *Farmakologi Jurnal Farmasi*, 15(2), 142–150. Retrieved from URL <https://jfarma.org/index.php/farmakologika/article/view/41>

Komang, M. S. W. N., Putu, T. N. L., & Nengah, A. I. (2014). Studi Pengaruh Lamanya Pemaparan Medan Magnet Terhadap Jumlah Sel Darah Putih ( Leukosit ) Pada Tikus Putih ( *Rattus Norvegicus* ). *Buletin Fisika*, 15(1), 31–38. Retrieved from URL <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinfisika/article/view/30799>

Lakshita, N. (2017). *Anak Aktif Bebas Diabetes*. 8(Dm), 11. Retrieved from URL <https://jurnalkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/download/5018/3176>

Los, U. M. D. E. C. D. E. (n.d.). *No 112 Title*. Retrieved from URL <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PSYCHOIDEA/article/view/1889>

- Nasi, L. S., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2015). Efek Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Terhadap Kadar Gula Darah Dan Gambaran Morfologi Endokrin Pankreas Tikus Wistar (Rattus Norvegicus). *Jurnal E-Biomedik*, 3(3), 821–826. <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.10151>
- Nasution, R. (2020). Uji Aktifitas Ekstrak Daun Binahong ( Anredera Cordifolia ( Ten .) Steenis ) Terhadap Kadar Gula Darah Mencit Rani Ardiani \* Haris Munandar Nasution Faisal Amin Tanjung \* Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara ( UMN ) Al-Washliyah. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 484–490. Retrieved from URL <https://e-prosiding.umnaw.ac.id/index.php/penelitian/article/view/580>
- Noventi, W. R.-4272-2-P. pdfa., & Carolia, N. (2016). Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau ( Piper betle L .) sebagai Alternatif Terapi Acne vulgaris The Potential of Green Sirih Leaf ( Piper betle L .) for Alternative Therapy Acne vulgaris. *Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, Vol. 5(1), Hal. 140. Retrieved from URL <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/994>
- Nur, F. M. (2012). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Sains Kelas V Sd Pada Pokok Bahasan Makhluk Hidup Dan Proses Kehidupan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 67–78. Retrieved from URL <http://jurnal.upi.edu/family-edu/view/1207/pemanfaatan-sumber-belajar-dalam-pembelajaran-sains-kelas-v-sd-pada-pokok-bahasan-makhluk-hidup-dan-proses-kehidupan.html>
- Nuralifah, Ode, L. F., Parawansah, & Trisetia, M. (2022). *Histopatologi Organ Pankreas Tikus DM tipe 2 yang*. 4, 141–151. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.13566>
- Patala, R., Utami, K., & Wahyuni, S. (2021). Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Streptozotocin. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, XVIII(2). Retrieved from URL <https://jfarma.org/index.php/farmakologika/article/view/321>
- Plasma, I., Diinduksi, S., Yuniastuti, A., Susanti, R., & Iswari, R. S. (2018). Efek

Infusa Umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L) Terhadap Kadar Glukosa dan Insulin Plasma Tikus yang Diinduksi Streptozotocyn. *Jurnal Mipa*, 41(1), 34–39. <https://doi.org/10.15294/ijmns.v41i1.15874>

Rachmawani, N. R., & Oktarlina, R. Z. (2017). Khasiat Pemberian Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2. *Majority*, 8, 145–150. Retrieved from URL <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1534>

Rafe, M. A. S. ., Gaina, C. D., & Ndaong, N. A. (2020). Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Yang Diberi Infusa Pare Lokal Pulau Timor. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(1), 64–66. Retrieved from URL <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jvn/article/view/3230>

Ridwanto, M., Kusumawati, D., Yulia, F., & Sari, K. (2020). Hubungan Asupan Zinc Dan Stres Psikologis Dengan Kadar Glukosa Darah 2 Jam Pasca Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Medika Indonesia*, 1, 10–16. Retrieved from URL <https://ejr.umku.ac.id/index.php/JMI/article/view/1111>

Samsinar, S. (2019). Urgensi Learning Resources ( Sumber Belajar ). *Jurnal Kependidikan*, 13, 194–205. Retrieved from URL <https://jurnal.iain-bone.ac.id/index.php/didaktika%20/article/download/959/662>

Saputra, N. T., Suartha, I. N., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2018). Agen Diabetagonik Streptozotocin untuk Membuat Tikus Putih Jantan Diabetes Mellitus. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), 116. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2018.v10.i02.p02>

Sarjani, T. M., Mawardi, M., Pandia, E. S., & Wulandari, D. (2017). Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae Di Kota Langsa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 182–191. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9693>

Setiadi. (2020). Pengaruh Ekstrak Kulit Lidah Buaya Terhadap Kadar Gula Darah Dan Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Yang Diinduksi Aloksan. *Life Science* 9, 9 (2)(2), 171–185.

- Siregar, R. A., Amahorseja, A. R., Adriani, A., & Andriana, J. (2020). Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu, Kadar Asam Urat dan Kadar Kolesterol Pada Masyarakat Di Desa Eretan Wetan Kabupaten Indramayu Periode Februari 2020. *JURNAL Comunitas Servizio: Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 2(1), 291–300. <https://doi.org/10.33541/cs.v2i1.1511>
- Sumarmin, R. (2018). Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.) Terhadap Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus* L.) Jantan Yang Diinduksi Sukrosa. *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), 43–55. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/124>
- Susilo, M. J. (2014). Potensi Sumber Belajar SMA Kelas X Versi Kurikulum 2013 untuk Materi Ekosistem Sawah di Sekitar Gunung Puyuh Pundong Kabupaten Bantul. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 11(1), 1032–1038. Retrieved from URL <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/7978>
- Sutopo, T., Bestari, R. S., & Sintowati, R. (2017). Uji Ekstrak Etanol 70% Daun Sirih (*Piper Betle* L.) Terhadap Bleeding Time Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster. *Biomedika*, 8(2).
- Teodhora, Nugroho, A. E., & Widodo, P. (2017). *Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper crocatum) dan Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa ) Pada Tikus Diinduksi Streptozotosin-Nikotinamid* Antidiabetic Activity Combination Of Ethanolic Extract Of Piper crocatum Leaves. 10(2), 17–22. <https://doi.org/10.37277/sfj.v10i2.378>
- Widowati, W. (2018). Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes. *Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes*, 1–11.
- Yuniastuti, A., Susanti, R., & Iswari, R. S. (2018). Efek Infusa Umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L) Terhadap Kadar Glukosa dan Insulin Plasma Tikus yang Diinduksi Streptozotocyn. *Jurnal Mipa*, 41(1), 34–39. <https://doi.org/10.15294/ijmns.v41i1.15874>

## Lampiran 12. Surat Hasil Deteksi Plagiasi



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PENDIDIKAN BIOLOGI  
biology.umm.ac.id | biologi@umm.ac.id

### LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Tyas Nurul Chotimah

NIM : 201810070311002

Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Histopatologi Pankreas Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia Serta Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar Biologi

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	7 %
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	10 %
BAB II (METODOLOGI)	11 %
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	0 %
BAB V (KESIMPULAN)	4 %

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,

Malang, 18 Oktober 2023  
Admin Deteksi Plagiasi



Prof. Dr. Rr. Eko Susetyarini, M.Si

Jenik Rahayu, S.Pd



Kampus I

Jalan Sekeloa, Malang, Jawa Timur  
T. +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Pendidikan, Gedung 10100 Malang, Jawa Timur  
T. +62 341 501 149 (0101010)  
F. +62 341 507 606

Kampus III

J. Raya Tlogomas No 245 Malang, Jawa Timur  
T. +62 341 464 218 (Kurtogi)  
F. +62 341 460 435  
E. weterander@umm.ac.id