SKRIPSI

PENGARUH *TREATMENT* MINUMAN MAR'KE BILAR (MARKISA UNGU, KESEMEK, UBI JALAR UNGU) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE* (SOD) TIKUS *WISTAR* JANTAN DIABETES MELITUS

AURELL FRITA NUKASIH SIPAHUTAR

P01031222070

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA

2026

PENGARUH *TREATMENT* MINUMAN MAR'KE BILAR (MARKISA UNGU, KESEMEK, UBI JALAR UNGU) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE* (SOD) TIKUS *WISTAR* JANTAN DIABETES MELITUS

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi dan Memperoleh Gelar Sarjana Terapan (S.Tr.Gz) pada Program Studi D-IV Jurusan Gizi dan Dietetika Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

AURELL FRITA NUKASIH SIPAHUTAR

P01031222070

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH *TREATMENT* MINUMAN MAR'KE BILAR (MARKISA UNGU, KESEMEK, UBI JALAR UNGU) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE* (SOD) TIKUS *WISTAR* JANTAN DIABETES MELITUS

Diusulkan Oleh

AURELL FRITA NUKASIH SIPAHUTAR

P01031222070

Telah disetujui di Medan

Pada tanggal 15 September 2026

Pembimbing Utama,

Ginta Siahaan, DCN, M.Kes

NIP. 196508041986031004

Ketua Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

Dr. Rina Doriana Pasaribu, SKM, M.Kes

NIP. 197610232000032002

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH *TREATMENT* MINUMAN MAR'KE BILAR (MARKISA UNGU, KESEMEK, UBI JALAR UNGU) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE* (SOD) TIKUS *WISTAR* JANTAN DIABETES MELITUS

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

AURELL FRITA NUKASIH SIPAHUTAR

P01031222070

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 19 Januari 2026

Tim Penguji:

		Tanda Tangan
1. Ketua	: Ginta Siahaan, DCN, M.Kes	.....
2. Anggota 1	: Dr. Mahdiah, DCN, M.Kes	.....
3. Anggota 2	: Rumida, SP, M.Kes	.....

Lubuk Pakam, 15 September 2026

Mengetahui,

Ketua Prodi

Dr. Rina Doriana Pasaribu, SKM, M.Kes

NIP: 197610232000032002

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama	: Aurell Frita Nukasih Sipahutar
NIM	: P01031222070
Program Studi	: Diploma IV
Jurusan	: Gizi dan Dietetika
Perguruan Tinggi	: Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Pengaruh *Treatment* Minuman Mar'ke Bilar (Markisa Ungu, Kesemek, Ubi Jalar Ungu) Terhadap Kadar *Superoxide Dismutase* (SOD) Tikus *Wistar* Jantan Diabetes Melitus

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Lubuk Pakam, 15 September 2026

Penulis,



Aurell Frita Nukasih Sipahutar

NIM: P01031222070

BIODATA PENULIS



Nama	: Aurell Frita Nukasih Sipahutar
Tempat/Tgl Lahir	: Medan, 5 Agustus 2004
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Kristen Protestan
Alamat Rumah	: Jl. Karya Wisata, Pangkalan Masyhur, Kec. Medan Johor, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
Nomor HP	: 0823-9022-2380

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD : SD Swasta Kebun Kencana Balai Jaya
   : SD Negeri 011 Sorek Satu
   : SD Swasta 02 Putra Mandiri
   : SD Swasta Bina Siswa
2. SMP : SMP Swasta Bina Siswa
   : SMP Negeri 1 Mukok
3. SMA : SMA Swasta Cahaya Medan

ABSTRAK

PENGARUH *TREATMENT* MINUMAN MAR'KE BILAR (MARKISA UNGU, KESEMEK, UBI JALAR UNGU) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE* (SOD) TIKUS *WISTAR* JANTAN DIABETES MELITUS

Aurell Frita Nukasih Sipahutar, Ginta Siahaan DCN, M.Kes
Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Medan
aurell.sipahutar584@gmail.com

Hiperglikemia merupakan kondisi meningkatnya kadar glukosa darah di atas batas normal. Hiperglikemia kronis merupakan karakteristik utama diabetes melitus yang dapat meningkatkan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS), sehingga memicu stres oksidatif dan menurunkan aktivitas antioksidan endogen, terutama *Superoxide Dismutase* (SOD). Pemberian antioksidan eksogen melalui minuman fungsional Mar'ke Bilar, yang diformulasikan dari kombinasi markisa ungu, kesemek, dan ubi jalar ungu, serta mengandung antioksidan dan zat bioaktif seperti vitamin C dan antosianin, berpotensi meningkatkan aktivitas SOD. Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian minuman fungsional Mar'ke Bilar terhadap kadar SOD pada tikus *Wistar* jantan diabetes melitus.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *true experimental* dengan rancangan *post-test only control group design*. Sebanyak 24 ekor tikus *Wistar* jantan yang dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol, serta kelompok perlakuan Formulasi 1, Formulasi 2, dan Formulasi 3, diinduksi dengan aloksan (120 mg/kgBB) hingga mengalami hiperglikemia (KGD 2JPP >140 mg/dL). Selanjutnya intervensi minuman Mar'ke Bilar diberikan secara oral sebanyak 4 mL/hari selama 14 hari. Kadar SOD serum diukur menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) pada hari ke-15 dan dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *post-hoc Tukey*.

Rata-rata kadar SOD pada kelompok kontrol, Formulasi 1, Formulasi 2, dan Formulasi 3 berturut-turut adalah 2,91 ± 0,17; 3,16 ± 0,02; 3,21 ± 0,01; dan 3,53 ± 0,16 U/mL. Terdapat perbedaan bermakna antar kelompok ($p < 0,001$), dengan Formulasi 3 yang menunjukkan respon peningkatan kadar SOD tertinggi. Pemberian minuman fungsional Mar'ke Bilar terbukti meningkatkan kadar SOD pada tikus *Wistar* jantan diabetes melitus, dengan Formulasi 3 sebagai formulasi yang paling efektif. Minuman ini berpotensi dikembangkan dalam penelitian terkait penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif lainnya.

Kata kunci: SOD, Diabetes Melitus, Mar'ke Bilar, Antioksidan, Zat Bioaktif, Tikus *Wistar*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF MAR'KE BILAR DRINK TREATMENT (PURPLE PASSION FRUIT, PERSIMMON, PURPLE SWEET POTATO) ON SUPEROXIDE DISMUTASE (SOD) LEVELS IN MALE WISTAR RATS WITH DIABETES MELLITUS

Aurell Frita Nukasih Sipahutar, Ginta Siahaan DCN, M.Kes
Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health
aurell.sipahutar584@gmail.com

Hyperglycemia is a condition characterized by elevated blood glucose levels above normal limits. Chronic hyperglycemia is a primary characteristic of diabetes mellitus that can increase the formation of Reactive Oxygen Species (ROS), thereby triggering oxidative stress and reducing endogenous antioxidant activity, particularly Superoxide Dismutase (SOD). Exogenous antioxidant administration via the functional drink Mar'ke Bilar—formulated from a combination of purple passion fruit, persimmon, and purple sweet potato, and containing antioxidants and bioactive compounds such as vitamin C and anthocyanins—has the potential to increase SOD activity. Based on this potential, this study aims to analyze the effect of administering the Mar'ke Bilar functional drink on SOD levels in male Wistar rats with diabetes mellitus.

The method used in this study was a true experimental design with a post-test only control group design. A total of 24 male Wistar rats were divided into 4 groups: the control group, and treatment groups Formulation 1, Formulation 2, and Formulation 3. They were induced with alloxan (120 mg/kg BW) until reaching hyperglycemia (2-hour postprandial blood glucose > 140 mg/dL). Subsequently, the Mar'ke Bilar drink intervention was administered orally at 4 mL/day for 14 days. Serum SOD levels were measured using the Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) method on day 15 and analyzed using the One-Way ANOVA test followed by Tukey's post-hoc test.

The mean SOD levels in the control, Formulation 1, Formulation 2, and Formulation 3 groups were 2.91 ± 0.17, 3.16 ± 0.02, 3.21 ± 0.01, and 3.53 ± 0.16 U/mL, respectively. There was a significant difference between groups ($p < 0.001$), with Formulation 3 demonstrating the highest response in increasing SOD levels. The administration of the Mar'ke Bilar functional drink was proven to increase SOD levels in male Wistar rats with diabetes mellitus, with Formulation 3 identified as the most effective formulation. This drink has the potential to be further developed in research related to other diseases caused by oxidative stress.

Keywords: SOD, Diabetes Mellitus, Mar'ke Bilar, Antioxidants, Bioactive Compounds

PROOFREADING OF TRANSLATION
28 AUG 2025
Kemenkes Poltekkes Medan
TRANSLATION VERIFIED

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "Pengaruh *Treatment* Minuman Mar'ke Bilar (Markisa Ungu, Kesemek, Ubi Jalar Ungu) Terhadap Kadar *Superoxide Dismutase* (SOD) Tikus *Wistar* Jantan Diabetes Melitus " dapat terselesaikan.

Selanjutnya ucapan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada Ginta Siahaan, DCN, M.Kes selaku pembimbing utama yang penuh kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik:

Dengan terselesaikan skripsi ini, perkenankan pula saya untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT, M.Keb selaku Direktur Poltekkes kemenkes Medan.
2. Ibu Dr. Herta Masthalina Tobing, SKM, MPH, selaku Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Dr. Rina Doriana Pasaribu, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Medan.
4. Ibu Riris Oppusunggu, S.Pd, M.Kes, selaku pembimbing akademik.
5. Ibu Dr. Mahdiah, DCN, M.Kes, atas kesediaan beliau untuk menguji skripsi ini.
6. Ibu Rumida, SP, M.Kes, atas kesediaan beliau untuk menguji skripsi ini.
7. Kepada bapak dan ibu laboran di Laboratorium Fisiologi Molekular Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang, yang telah membantu serta bekerjasama dalam penelitian skripsi ini.
8. Kepada kedua orangtua yang selalu senantiasa memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang.
9. Kepada teman-teman seperjuangan yang memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
10. Seluruh Dosen, Instruktur, dan Staf Jurusan Gizi, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan dari seluruh pihak dalam menyempurnakan skripsi ini.

AURELL FRITA NUKASIH SIPAHUTAR

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... **iii**
BIODATA PENULIS ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Ruang Lingkup 5
C. Rumusan Masalah 5
D. Tujuan Penelitian 5
1. Tujuan Umum 5
2. Tujuan khusus 5
E. Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **2**
A. Diabetes Melitus (DM) 2
1. Pengertian 2
2. Patofisiologi 2
3. Faktor risiko 2
4. Gejala Klinis 2
5. Dampak 10
B. Superoxide Dismutase (SOD) 10
1. Pengertian 10
2. Superoxide Dismutase Maintenance 11
C. Radikal Bebas 11
1. Pengertian 11

2. Dampak 11
D. Minuman Fungsional Mar'ke Bilar 12
1. Markisa Ungu 12
2. Kesemek 13
3. Ubi Jalar Ungu 14
4. Komposisi Minuman Mar'ke Bilar 15
5. Skema Pembuatan Mar'ke Bilar 17
E. Penelitian Terdahulu Terkait Diabetes Melitus 18
F. Kerangka Teori 19
G. Kerangka Konsep 21
H. Definisi Operasional 22
I. Hipotesis 24
BAB III METODE PENELITIAN 25
A. Pendekatan Penelitian 25
B. Desain Penelitian 25
C. Lokasi dan Waktu Penelitian 26
D. Jenis dan Rancangan Penelitian 26
E. Populasi dan Sampel 27
1. Populasi 27
2. Sampel 27
Alur Penelitian 29
F. Jenis dan Cara Pengumpulan Data 30
1. Jenis Data 30
2. Cara Pengumpulan Data 30
2) Pembuatan minuman Mar'ke Bilar 31
3) Pemberian Minuman Mar'ke Bilar 33
4) Pengambilan dan Pengemasan Sampel Darah 33
5) Pemeriksaan kadar SOD 34
G. Pengolahan dan Analisis Data 35
1. Pengolahan Data 35
2. Analisis Data 36
b. Analisis Data 36
BAB IV 26
HASIL DAN PEMBAHASAN 26

A. Hasil Penelitian 26
B. Pembahasan..... 45
BAB V..... 38
KESIMPULAN DAN SARAN 38
A. Kesimpulan 38
B. Saran..... 52
DAFTAR PUSTAKA..... 52
LAMPIRAN..... 60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi buah markisa ungu per 100 gram 12
Tabel 2. Kandungan gizi buah kesemek per 100 gram 13
Tabel 3. Kandungan gizi ubi jalar ungu per 100 gram 14
Tabel 4. Komposisi Minuman Mar'ke Bilar 16
Tabel 5. Definisi Operasional 22
Tabel 6. Model rancangan 25
Tabel 7. Kriteria Sampel 26
Tabel 8. Zat Gizi per 100 gram Komposisi 38
Tabel 9. Zat Gizi per 300 gram Komposisi 39
Tabel 10. Kebutuhan Asupan Zat Gizi Harian Tikus (30gr/hari) 39
Tabel 11. Persentase Rata-Rata Asupan Diet Normal Tikus 39
Tabel 12. Rata-rata KGD 2JPP Setiap Kelompok Percobaan 41
Tabel 13. Kandungan Minuman Mar'ke Bilar Per 100 ml 42
Tabel 14. Rata-rata Kadar SOD Tikus Diabetes Melitus Setelah Pemberian Minuman Mar'ke Bilar 43
Tabel 15. Pengaruh Pemberian Mar'ke Bilar Terhadap Kadar SOD 44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Markisa Ungu 13
Gambar 2. Kesemek 14
Gambar 3. Ubi Jalar Ungu 15
Gambar 4. Minuman Mar'ke Bilar 16
Gambar 5. Skema Pembuatan Mar'ke Bilar 17
Gambar 6. Kerangka Teori 19
Gambar 7. Kerangka Konsep 21
Gambar 8. Alur Penelitian 29
Gambar 9. Induksi ALOKSAN 30
Gambar 10. Pemberian Minuman Mar'ke Bilar 33
Gambar 11. Pengambilan Sampel Darah 34
Gambar 12. Diagram Batang Persentase Asupan Diet Normal Tikus Percobaan . 40
Gambar 13. KGD Tikus 2JPP setelah Induksi Aloksan 41
Gambar 14. Rata-rata Kadar SOD Tikus Diabetes Melitus Setelah Pemberian Minuman Mar'ke Bilar 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan Asupan Diet Normal pada Tikus 60
Lampiran 2. Laporan Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah 2JPP setelah Induksi Aloksan 61
Lampiran 3. Hasil Lab Kadar SOD 62
Lampiran 4. Laporan Hasil Pemeriksaan Kadar SOD 63
Lampiran 5. Pengolahan Data 64
Lampiran 6. Uji Statistik 65
Lampiran 7. Dokumentasi Pembuatan Minuman Mar'Ke Bilar 79
Lampiran 8. Proses Penelitian 81
Lampiran 9. Ethical Clearance 83
Lampiran 10. Surat Penelitian 84
Lampiran 11. Bukti Bimbingan Skripsi 85