

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN BANDOTAN
(*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN
MALONDIALDEHID PADA TIKUS YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana S-1**



Oleh :

**Johnes Kalfari
25195779A**

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI S1 FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN BANDOTAN
(*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN
MALONDIALDEHID PADA TIKUS YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)
Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh :

**Johnes Kalfari
25195779A**

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI S1 FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN BANDOTAN
(*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN
MALONDIALDEHID PADA TIKUS YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

oleh :

**Johnes Kalfari
25195779A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Setia
Budi

Tanggal : 9 Mei 2023



Mengetahui, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Dekan Fakultas Farmasi

Prof. Dr. apt. P.A. Octari, S.U., M.M., M.Sc.

Pembimbing Utama

Dr. Wiwin Herdwiani., M.sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Fitri Kurniasari, M.Farm., Apt

Penguji

1. apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc.

2. apt. Mamik Ponco Rahayu, M.Si.

3. apt. Inaratul Rizkhy Hanifah, M.Sc.

4. Dr. Wiwin Herdwiani., M.sc., Apt

1.

2.

3.

4.

PERSEMBAHAN

**“Karena Tuhanlah yang memberikan hikmat, dari mulut-Nya
dating pengetahuan dan kepandaian.”**

**“Dengan kebijaksanaan dan pengetahuan di dalam hatimu, engkau
akan berbahagia ; kebijaksanaan akan memelihara engkau,
kepandaian akan menjaga engkau”**

Amsal 2 : 6, 10, 11

Dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, karya ini saya persembahkan sebagai salah satu bentuk syukur kepada Tuhan Yesus Kristus sebagai pemberi kasih sayang dan anugerah serta hikmat-Nya sehingga karya ini bisa terselesaikan dengan baik.

Teruntuk orang yang sangat saya cintai kedua orang tua, kakak, dan keluarga yang selalu mendukung apapun yang menjadi keputusan saya, selalu mendoakan saya, selalu menyayangi saya dalam keadaan apapun, dan selalu memberikan semangat ketika saya merasa berban berat.

Karya ini juga saya persembahkan kepada seluruh teman, bapak ibu dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu pendidikan dan ilmu kehidupan yang begitu berarti dalam kehidupan saya.

Surakarta, April 2023



Johnes Kalfari

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian / karya ilmiah / skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, April 2023



Johnes Kalfari

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi di Universitas Setia Budi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Argerantum conyzoides* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Malondialdehid Pada Tikus Yang Diinduksi Aloksan”** yang diharapkan dapat memberikan informasi baru bagi ilmu pengetahuan dalam bidang mikrobiologi dan formulasi. Penyusunan skripsi ini tidak luput dari banyaknya bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan nikmat, petunjuk dan pertolongan di setiap langkah hidup saya.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Prof. Dr. apt. RA. Oetari, S.U., M.M., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si, M.Sc. selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan memberi nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan dengan baik.
5. Dr. apt. Wiwin Herdwiani, M.Sc. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, tenaga, waktu, bimbingan, motivasi dan arahan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
6. apt. Fitri Kurniasari, M.Farm. selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan ilmu, tenaga, waktu, bimbingan, motivasi dan arahan kepadapenulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
7. Kedua orang tua saya tercinta, yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan mendukung sehingga penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
8. Teman terbaik saya Satrio Ageng Pangestu dan Laksamana Duta Ulama yang selalu memberi dukungan dalam suka maupun duka, yang sudah saya jadikan tempat keluh kesah selama skripsi ini berlangsung.

9. Segenap dosen dan staff Laboratorium Universitas Setia Budi yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Surakarta, April 2023



Johnes Kalfari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tumbuhan Bandotan (<i>Agerantum conyzoides</i> L.)	6
1. Klasifikasi Tumbuhan.....	6
2. Nama Lain.....	6
3. Morfologi Tumbuhan.....	6
4. Kandungan Kimia	7
5. Manfaat Tumbuhan.....	8
B. Simplisia	9
1. Pengertian Simplisia	9
2. Tahap Penyiapan Simplisia.....	9
2.1 Pengumpulan Bahan Baku.....	9
2.2 Sortasi Basah	9
2.3 Pencucian	10
2.4 Perajangan.....	10
2.5 Pengeringan	10
2.6 Sortasi Kering	11
2.7 Penyimpanan.....	11
C. Ekstraksi.....	11
1. Pengertian ekstraksi	11

2.	Pengertian Ekstrak	11
3.	Metode Ekstraksi (Maserasi)	12
4.	Pelarut	12
D.	Identifikasi Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis	13
E.	Diabetes Melitus	13
1.	Definisi.....	13
2.	Klasifikasi Diabetes	14
3.	Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2	15
4.	Terapi Penyakit Diabetes Melitus.....	16
F.	Radikal Bebas	16
G.	Stres Oksidatif.....	17
1.	Stres Oksidatif pada Diabetes	17
2.	Patofisiologi Stres Oksidatif pada Diabetes.....	18
3.	Peroksidasi Lipid	18
4.	Malondialdehid (MDA)	19
5.	Peran MDA pada Diabetes Melitus Tipe 2	19
H.	Antioksidan	20
1.	Pengertian	20
1.1.	Antioksidan Enzimatis.....	20
1.2.	Antioksidan Non-enzimatis	20
2.	Flavonoid Sebagai Antioksidan	21
2.1	Pembersihan radikal secara langsung	21
2.2	Nitrit Oksida	22
2.3	<i>Xantin oksidase</i>	22
3.	Efek Antioksidan pada Diabetes Tipe 2.....	22
I.	Aloksan	23
J.	Hewan Percobaan.....	24
1.	Pengertian	24
2.	Etika Penggunaan Hewan Percobaan.....	25
3.	Tikus Putih Galur Wistar	25
K.	Landasan Teori.....	26
L.	Hipotesis	28
BAB III	METODE PENELITIAN.....	29
A.	Populasi dan Sampel	29
1.	Populasi.....	29
2.	Sampel	29
B.	Variabel Penelitian.....	29
1.	Identifikasi variabel utama.....	29

2.	Klasifikasi variabel utama	29
3.	Definisi operasional variabel utama	30
C.	Alat dan Bahan.....	31
1.	Alat.....	31
2.	Bahan	31
3.	Hewan uji.....	31
D.	Jalannya Penelitian.....	31
1.	Pengajuan <i>Ethical Clearance</i>	31
2.	Determinasi tanaman	31
3.	Pengumpulan sampel	32
4.	Pembuatan serbuk	32
4.1.	Penetapan rendemen serbuk	32
4.2.	Penetapan susut pengeringan serbuk	32
5.	Pembuatan ekstrak daun bandotan	32
5.1.	Penetapan rendemen ekstrak.....	33
5.2.	Penetapan susut pengeringan ekstrak	33
6.	Identifikasi kandungan senyawa	33
6.1.	Flavonoid	33
6.2.	Alkaloid	33
6.3.	Saponin	34
6.4.	Tanin	34
6.5.	erpenoid dan Steroid	34
6.7.	Kromatografi Lapis Tipis	34
7.	Penentuan dosis.....	34
7.1.	Dosis ekstrak daun bandotan	34
7.2.	Dosis alkosan monohidrat.....	35
7.3.	Dosis Glibenclamid	35
8.	Pembuatan larutan uji	35
8.1.	Larutan dapar NaCl 0,9%	35
8.2.	Larutan aloksan monohidrat 1%	35
8.3.	Pembuatan larutan Na-CMC 0,5%	35
8.4.	Pembuatan larutan stok Glibenclamid 0,005% 35	
8.5.	Larutan ekstrak etanol daun bandotan	35
9.	Perlakuan hewan uji.....	36
10.	Pengukuran kadar glukosa darah	36
11.	Pengukuran kadar MDA	37
11.1.	Pengambilan sampel darah.....	37
11.2.	Pengukuran kadar MDA.....	37

E.	Alur Penelitian	38
F.	Analisis Data.....	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	41
1.	Determinasi tanaman	41
2.	Pengumpulan sampel	41
3.	Pembuatan serbuk	41
3.1.	Hasil penetapan rendemen simplisia	42
3.2.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk	42
4.	Pembuatan ekstrak daun bandotan.....	43
4.1.	Hasil perhitungan rendemen ekstrak	44
4.2.	Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak	45
5.	Identifikasi kandungan senyawa	45
6.	Penentuan dosis ekstrak daun bandotan.....	48
7.	Hasil pengukuran kadar glukosa darah	48
8.	Pengukuran Kadar MDA Plasma.....	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
A.	Kesimpulan	57
B.	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tumbuhan bandotan	6
2. Faktor penyebab ketidakseimbangan regulasi glukosa pada orang dewasa	15
3. Struktur Aloksan.....	23
4. Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>).....	26
5. Diagram ekstraksi daun bandotan.....	38
6. Diagram perlakuan hewan uji.....	39
7. Identifikasi flavonoid secara KLT	47
8. Grafik kadar glukosa darah.....	49
9. Grafik rata-rata kadar MDA plasma.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rendemen simplisia daun bandotan	42
2. Penetapan susut pengeringan serbuk	43
3. Rendemen ekstrak daun bandotan	44
4. Penetapan susut pengeringan ekstrak	45
5. Identifikasi uji tabung ekstrak daun bandotan	46
6. Hasil identifikasi KLT	47
7. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah	49
8. Rata-rata kadar MDA plasma	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat <i>Ethical Clearance</i>	71
2. Surat determinasi daun bandotan.....	72
3. Surat keterangan hewan uji	73
4. Pembuatan serbuk daun bandotan	74
5. Pembuatan ekstrak daun bandotan	75
6. Hasil susut pengeringan serbuk dan ekstrak.....	77
7. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun bandotan	78
8. Gambar perlakuan pada hewan uji	79
9. Perhitungan rendemen serbuk dan ekstrak daun bandotan.....	82
10. Perhitungan susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun bandotan	83
11. Perhitungan besar sampel hewan uji	84
12. Perhitungan dosis dan volume pemberian	85
13. Kadar Glukosa Darah	91
14. Hasil Analisis Data Kadar Glukosa Darah T0.....	92
15. Hasil Analisis Data Kadar Glukosa Darah T1	93
16. Hasil Analisis Data Kadar Glukosa Darah T2.....	94
17. Hasil Analisi Data $\Delta T_{(T1-T2)}$	95
18. Kadar MDA	97
19. Hasil Analisis Data Kadar MDA	98
20. Hasil Pemeriksaan Kadar MDA	100

DAFTAR SINGKATAN

<i>Advanced Glycation End Products</i>	AGE
Berat Badan	BB
<i>Catalase/katalase</i>	CAT
Diabetes Melitus	DM
<i>1,1- diphenyl-2- picrylhydrazyl</i>	DPPH
Etilen Diamin Tetra Asetat	EDTA
Ekstrak Daun Bandotan	EDB
<i>Glukose Oksidas</i>	GOD
<i>Glucose Transporter Type 2</i>	GLUT2
<i>Glutation Peroksidase</i>	GPx
Hidrogen Monoksida	H ₂ O
Hidrogen Peroksid	H ₂ O ₂
<i>Inhibition Concentration 50%</i>	IC ₅₀
<i>Low Density Lipoprotein</i>	LDL
<i>Least Significant Difference</i>	LSD
Malondialdehid	MDA
Nikotinamida Adenin Dinukleotida Fosfat	NADPH
Radikal Superoksida	O ₂ •
Hidroksil	OH•
Peroksinitrit	ONOO ⁻
Prostaglandin	PGH ₂
Alkoksi Radika	RO
Peroksil	ROO•
Hidroperoksida	ROOH
<i>Reactive Oxygen Species</i>	ROS
<i>Reactive Species</i>	RS
<i>Superoxide Dismutase</i>	SOD

ABSTRAK

JOHNES, K., 2023, PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN MALONDIALDEHID TIKUS YANG DIINDUKSI ALOKSAN, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Hiperglikemia menyebabkan bertambahnya jumlah ROS (*Reactive Oxygen Species*) dalam tubuh yang akan menimbulkan stres oksidatif dan perusakan jaringan. Stres oksidatif muncul melalui kenaikan kadar malondialdehid (MDA) dalam darah. Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) mempunyai aktivitas antihiperglikemik dan antioksidan dari senyawa flavonoid yang mampu menekan kadar malondialdehid. Peneliti berikut bertujuan untuk mengamati pengaruh pemberian ekstrak etanol daun bandotan pada kadar glukosa darah serta malondialdehid terhadap tikus yang diinduksi aloksan serta dosis efektifnya.

Penelitian diawali dengan mengekstraksi daun bandotan dengan metode maserasi dan dilanjutkan uji skrining fitokimia. Uji farmakologi dilakukan terhadap tikus yang dikelompokkan menjadi kelompok kontrol negatif (Na-CMC 0,5%), kelompok kontrol positif (Glibenclamid 0,45 mg/kg BB), dan kelompok ekstrak etanol daun bandotan dengan dosis 72,5 mg/kg BB, 145 mg/kg BB, dan 290 mg/kg BB. Setelah perlakuan 14 hari, darah tikus diambil untuk diukur kadar glukosa darah menggunakan glukometer tes dan kadar malondialdehid menggunakan Kit ELISA MDA.

Hasil menunjukkan ekstrak daun bandotan memiliki aktivitas antihiperglikemik dan antioksidan dengan rerata kadar glukosa darah dan kadar malondialdehid berbeda signifikan terhadap kelompok kontrol negatif. Analisis statistik menunjukkan bahwa pada aktivitas antihiperglikemik, ekstrak daun bandotan menghasilkan dosis efektif sebesar 72,5 mg/kg BB. Pada aktivitas antiosidan dengan parameter kadar malondialdehid, ekstrak daun bandotan menghasilkan dosis efektif sebesar 290 mg/kg BB.

Kata kunci : *Ageratum conyzoides* L., antioksidan, MDA plasma, aloksan.

ABSTRACT

JOHNES, K., 2023, THE EFFECT OF ETHANOLIC EXTRACT OF BANDOTAN LEAVES (*Ageratum conyzoides* L.) ON BLOOD GLUCOSE AND MALONDIALDEHYDE LEVELS IN ALLOXANE INDUCED RATS, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Hyperglycemia causes an increase of ROS (Reactive Oxygen Species) in the body, causing oxidative stress and tissue destruction. Oxidative stress occurs through increased levels of Malondialdehyde (MDA) in the blood. Bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* L.) have antihyperglycemic and antioxidant activity from flavonoid compounds are able to minimize Malondialdehyde levels. The following research aims to observe the effect of ethanolic extract of bandotan leaves on blood glucose and malondialdehyde levels in alloxan-induced rats and the effective dose.

The study began with extracting bandotan leaves using maceration method and continued with phytochemical screening test. Pharmacological tests were applied to rats, grouped into negative control group (Na-CMC 0.5%), positive control group (Glibenclamid 0.45 mg/kg), and group of bandotan leaves extract with doses of 72,5 mg/kg, 145 mg/kg, and 290 mg/kg. After 14 days of treatment, rats blood was collected to measure glucose levels using a glucometer test and Malondialdehyde levels using a MDA ELISA kit.

The results showed bandotan leaves extract had antihyperglycemic and antioxidant effects by the mean of blood glucose and Malondialdehyde levels were significantly different from negative control group. Statistical analysis showed that in antihyperglycemic activity, bandotan leaves extract produced an effective dose at 72.5 mg/kg. In antioxidant activity with the parameter of Malondialdehyde levels, bandotan leaves extract produced an effective dose at 290 mg/kg.

Keywords : *Ageratum conyzoides* L., antioxidants, MDA plasma, alloxane.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes merupakan sekumpulan gangguan metabolisme yang ditandai dengan naiknya kadar gula darah ataupun dikenal dengan kondisi hiperglikemia, yaitu ketika kadar gula darah ≥ 200 mg/dL sesudah meminum larutan gula 75 gram atau ≥ 126 mg/dL saat puasa (GDP) dan bersamaan dengan perubahan biokimia glukosa dan peroksidasi lipid (Aouacheri *et al.*, 2015). Diabetes biasanya disertai dengan peningkatan produksi radikal bebas atau stress oksidatif akibat hiperglikemia dan hiperlipidemia yang menyebabkan sejumlah komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular seperti disfungsi endotel dan aterosklerosis. Selama perkembangan penyakit, hiperglikemia dapat meningkatkan produksi radikal bebas, khususnya ROS (*reactive oxygen species*) di seluruh jaringan dari autoksidasi glukosa dan glikosilasi protein. Bertambahnya jumlah ROS pada kondisi diabetes diakibatkan karena penurunan kemampuan destruksi radikal bebas oleh enzim katalase (CAT—enzimatik/non-enzimatik), SOD (*superoxide dismutase*) serta antioksidan *glutation peroksidase* (GPx). ROS memiliki regulasi negatif pada aktivitas insulin, sehingga dapat meningkatkan potensi resistensi insulin yang menjadi faktor risiko diabetes tipe 2 (Erejuwa, 2012).

Stres oksidatif adalah suatu kondisi dimana produksi antioksidan endogen tidak seimbang terhadap banyaknya ROS. Hal tersebut menyebabkan perusakan sel oleh ROS yang berlebihan dan hal itu berkaitan erat dengan penyakit diabetes melitus (Aouacheri *et al.*, 2015). Sebagian besar penelitian telah menunjukkan hubungan antara stres oksidatif dan diabetes beserta komplikasinya yang berkaitan dengan jantung, hati, ginjal, dan mata. Stres oksidatif menjadi faktor resiko pada gangguan metabolisme khususnya diabetes tipe 2 (Asmat *et al.*, 2016). Stres oksidatif menyebabkan sel tubuh yang sehat kehilangan fungsi serta strukturnya dengan menyerang sel tersebut. Suatu parameter kritis dari stres oksidatif adalah adanya peningkatan peroksidasi lipid. Peningkatan peroksida lipid disebabkan karena peningkatan glikasi protein pada diabetes, dan protein terglykasi tersebut juga bertindak sebagai sumber radikal bebas. Soares *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara peroksida lipid dan

konsentrasi glukosa, yang juga dianggap berperan dalam peningkatan peroksidasi lipid pada diabetes (Soares *et al.*, 2012).

Sebagai produk aldehid dari peroksidasi lipid, malondialdehid (MDA) adalah biomarker peroksidasi lipid yang intensif dan juga bukti tidak langsung dari produk radikal bebas yang tinggi pada diabetes. Pada penelitian Aouacheri *et al.*, (2015) disebutkan bahwa pada pasien diabetes peningkatan kadar malondialdehid jelas mempengaruhi peningkatan stres oksidatif melalui peroksidasi lipid (Aouacheri *et al.*, 2015).

Pada tubuh manusia terdapat beberapa mekanisme yang bisa melawan stres oksidatif, salah satunya yaitu melalui produksi antioksidan yang dapat dihasilkan secara *in situ* (endogen) atau didapatkan secara eksogen dari makanan atau suplemen. Antioksidan berperan menjadi penangkal radikal bebas melalui pencegahan serta perbaikan kerusakan sel yang disebabkan oleh ROS (Gupta *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Acheampong *et al.*, (2015) antioksidan mampu meminimalkan pembentukan radikal bebas pada tubuh dengan menghalangi metabolit reaktif serta meminimalkan serangan eksternal oleh radikal bebas serta merubahnya ke dalam molekul yang stabil (Acheampong *et al.*, 2015). Antioksidan alami banyak terkandung pada tumbuhan yang bisa dimakan seperti buah, sayur, dan tanaman obat baik dalam wujud mentah ataupun kandungan kimianya sangat efektif dalam mencegah proses destruksi yang disebabkan oleh stres oksidatif (A. N. Li *et al.*, 2014).

Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) adalah tumbuhan liar yang diduga memiliki aktifitas antioksidan sekaligus antihiperlipidemik. Kandungan flavonoid dan tanin yang terkandung dalam bandotan memiliki aktivitas dalam menurunkan glukosa darah (Nyunai *et al.*, 2009). Flavonoid memicu sekresi insulin serta melakukan regenerasi pada sel-sel beta pankreas yang rusak, memiliki sifat protektif pada sel-sel β -pankreas dan mampu mengoptimalkan sensitivitas insulin. Flavonoid juga diduga bisa memperbaiki kemampuan kerja reseptor insulin, sehingga berdampak positif terhadap kondisi diabetes melitus (Eryuda *et al.*, 2016). Senyawa fitokimia dalam bandotan yang berperan sebagai agen antioksidan adalah flavonoid dan fenol yang terkandung di dalam daunnya (Acheampong *et al.*, 2015). Dua zat ini mempunyai gugus hidroksil yang dapat melakukan reduksi terhadap radikal bebas dengan cara mendonorkan elektronnya. Flavonoid juga

memiliki mekanisme kerja secara tidak langsung dengan meningkatkan sensitifitas antioksidan endogen (Shinta & Kusuma, 2015). Berdasarkan mekanisme kerjanya maka dapat diketahui bahwa flavonoid bekerja sebagai antioksidan sekunder.

Aktivitas antioksidan tumbuhan bandotan juga diteliti oleh Hossain *et al.*, (2013) menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dengan parameter nilai IC_{50} yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50 % radikal bebas DPPH (Andayani 2008). Penelitian tersebut menghasilkan nilai IC_{50} ekstrak etanol daun bandotan amat signifikan daripada obat-obatan standar (Asam askorbat $IC_{50} = 2,937 \mu\text{g/ml}$ dan BHA $IC_{50} = 5,10 \mu\text{g/ml}$) yakni $18,91 \mu\text{g/ml}$. Penelitian mengenai aktivitas antioksidan tumbuhan bandotan juga dilakukan oleh Tailor & Goyal (2014) terhadap bunga dan daun bandotan yang menyimpulkan bahwa ekstrak etanol bunga dan daun bandotan pada kadar $30 \mu\text{g/ml}$ menggunakan metode DPPH mempunyai potensi antioksidan dengan nilai $IC_{50} 24,8 \mu\text{g/ml}$ (Tailor & Goyal, 2014). Penelitian Martinus & Verawati, (2016) menyatakan ekstrak polar daun bandotan hasil maserasi menggunakan etanol menunjukkan aktivitas penangkap radikal bebas dengan nilai $IC_{50} 228,431 \mu\text{g/ml}$ (Martinus & Verawati, 2016). Pada penggolongan aktivitas antioksidan sesuai IC_{50} , sebuah ekstrak tergolong amat kuat bila nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/ml}$, kuat $IC_{50} 50-100 \mu\text{g/ml}$, sedang $IC_{50} 101-150$, dan $IC_{50} > 200 \mu\text{g/ml}$ termasuk kurang aktif (Molyneux, 2004).

Melihat banyaknya penelitian yang dilakukan terhadap aktivitas antioksidan tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), pengujian terhadap hewan seperti tikus perlu dilakukan. Bersumber pada pemaparan latar belakang, adalah penting untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun bandotan pada kadar gula darah serta malondialdehid terhadap tikus yang diinduksi aloksan.

B. Rumusan Masalah

Bersumber latar belakang yang sudah dipaparkan, didapatkan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah pemberian ekstrak etanol daun bandotan memiliki aktivitas antihiperlipidemia yang dilihat dari kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi aloksan dan berapa dosis efektif yang dihasilkan?
2. Apakah pemberian ekstrak etanol daun bandotan memiliki aktivitas

antioksidan yang dilihat dari kadar malondialdehid plasma (MDA) pada tikus yang diinduksi aloksan dan berapa dosis efektif yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, diperoleh tujuan pada penelitian yang meliputi:

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap aktivitas antihiperlipidemik yang dilihat dari kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi aloksan dan dosis efektif yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap aktivitas antioksidan yang dilihat dari kadar malondialdehid (MDA) pada tikus yang diinduksi aloksan dan dosis efektif yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai referensi dan bukti ilmiah yang membahas mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang mampu meminimalkan radikal bebas serta memperbaiki sel hingga mampu menurunkan faktor resiko penyakit diabetes melitus tipe 2.
2. Sebagai informasi untuk tenaga kefarmasian di industri obat tradisional untuk mengembangkan ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) menjadi sediaan obat tradisional yang bermutu sebagai terapi penyakit yang diakibatkan stress oksidatif terutama diabetes melitus tipe 2.
3. Sebagai ilmu pengetahuan yang dapat menambah wawasan masyarakat secara luas yang menjelaskan tentang daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang memiliki aktivitas antihiperlipidemia dan antioksidan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan alternatif untuk mengobati penyakit disebabkan oleh stres oksidatif terutama diabetes melitus tipe 2.