

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM MERAH (*Alternanthera
amoena* Voss) TERHADAP MORFOLOGI, MOTILITAS DAN JUMLAH
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) WISTAR
YANG TERPAPAR ASAP ROKOK**



**Diajukan Oleh:
Leni Kusturlani
22165022A**

**Kepada
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM MERAH (*Alternanthera
amoena* Voss) TERHADAP MORFOLOGI, MOTILITAS DAN JUMLAH
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) WISTAR
YANG TERPAPAR ASAP ROKOK**

 **SKRIPSI**
*Dianjukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Progam studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

**Oleh :
Leni Kusturlani
22165022A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Berjudul

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM MERAH (*Alternanthera
amoena* Voss) TERHADAP MORFOLOGI, MOTILITAS DAN JUMLAH
SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) WISTAR
YANG TERPAPAR ASAP ROKOK**

Oleh :

Leni Kusturlani

22165022A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal 29 Juni 2020



Dekan

Prof. Dr. apt. RA. Oetari, SU., MM., M. Sc.

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Pembimbing Utama

apt. Dwi Ningsih., M.Farm.

Pembimbing Pendamping

apt. Sri Rejeki Handayani., M.Farm.

Penguji :

1. Dr. apt. Tri Wijayanti, S.Farm., MPH.
2. apt. Santi Dwi Astuti., M.Sc.
3. apt. Taufik Turahman., M.Farm.
4. apt. Dwi Ningsih., M.Farm.

HALAMAN PERSEMBAHAN

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا . إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

So verily with the hardship there is relief, verily with the hardship there is relief.

– (Q.S Al-Insyirah: 5-6)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

– (Q.S Al-Insyirah: 5-6) -

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT atas segala berkah dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tuaku, saudaraku, serta keluarga besarku yang selalu memberikan support dan bantuan dalam bentuk doa, lisan, maupun finansial sehingga aku bias menyelesaikan skripsi ini.
3. apt. Dwi ningsih, M.Si. dan apt. Sri rejeki handayani, M.Si. selaku orang tuaku sekaligus dosen pembimbing yang senantiasa membantu serta memberikan motivasi ataupun masukan sehingga selesailah skripsi ini.
4. Almamater Universitas Setia Budi, Bangsa, dan Negara

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri 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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penulisan/ karya ilmiah/ skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2020



Leni Kusturlani

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, karunia dan anugrah kesehatan, serta jalan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss) TERHADAP MORFOLOGI, MOTILITAS DAN JUMLAH SPERMATOOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata 1 pada Program Studi S1 Farmasi Universitas Setia Budi.

Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari beberapa pihak, baik material maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djon Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. apt. Dwi Ningih, M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan petunjuk, bimbingan, nasehat dan motivasi kepada penulis selama penelitian sehingga dapat terlaksana dengan baik.
4. apt. Sri Rejeki Handayani, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, perhatian, dan keikhlasannya dalam memberikan ilmu dan bimbingan sehingga skripsi ini selesai.
5. Selaku penguji I, II, dan III yang telah banyak menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Dr. apt. Iswandi, M.Farm. selaku dosen pembimbing akademik, yang selalu membimbing dan mengarahkan sejak pertama kuliah hingga selesai.

7. Segenap Dosen pengajar, karyawan, dan Staff Laboratorium Universitas Setia Budi yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.
8. Kedua orang tuaku, saudaraku, dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan, dan bantuan dalam bentuk doa, lisan maupun finansial.
9. Para sahabat serta seluruh teman-teman S1 Farmasi USB angkatan 2016 atas dukungan dan semangatnya.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terimakasih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua bantuan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu farmasi dan almamater tercinta.

Surakarta, Juni 2020

Penulis



Leni Kusturlani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II 5	
TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Bayam merah (<i>Alternanthera amoena</i> Voss)	5
1. Klasifikasi	5
2. Kandungan Gizi Bayam Merah (<i>Alternanthera amoena</i> Voss) ...	6
2.1 Asam ascorbat (vitamin C).	7
2.2 Vitamin E.....	7
2.3 Flavonoid.	8
2.4 Karotenoid.	8
B. Ekstraksi.....	9
1. Pelarut	9
2. Maserasi	9
C. Senyawa dan Zat Aditif pada Rokok	10
1. Nikotin	11

2. Tar	12
3. Karbon monoksida	12
4. Nitrit oksida (NO-)	13
D. Aktivitas Antioksidan dan Radikal Bebas	13
1. Radikal bebas	13
2. Antioksidan	15
3. Mekanisme antioksidan menangkal radikal bebas	16
E. Tikus putih jantan galur wistar (<i>Rattus norvegicus</i>)	17
F. Spermatozoa	17
1. Spermatogenesis	18
2. Morfologi spermatozoa tikus	18
3. Pengaruh asap rokok pada spermatozoa	19
G. Landasan Teori	21
H. Hipotesis	22
I. Kerangka Pikir	22

BAB III 23

METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Populasi dan Sampel	23
1. Populasi	23
2. Sampel	23
B. Variabel Penelitian	23
1. Identifikasi variabel utama	23
2. Klasifikasi variabel utama	23
3. Definisi operasional variabel utama	24
C. Alat dan Bahan	24
1. Bahan	24
1.1 Bahan sampel	24
1.2 Bahan kimia	24
1.3 Hewan uji	24
2. Alat	24
D. Jalannya Penelitian	25
1. Determinasi daun bayam merah	25
2. Pengambilan bahan	25
3. Pengeringan dan penyerbukan daun bayam merah	25
4. Penetapan kadar lembab serbuk daun bayam merah	25
5. Penetapan kadar air daun bayam merah	25
6. Pembuatan ekstrak daun bayam merah	26
7. Uji bebas etanol pada ekstrak	26
8. Identifikasi kandungan senyawa	26
8.1 Flavonoid	26
8.2 Alkaloid	27
8.3 Saponin	27
8.4 Tanin	27
8.5 Karotenoid	28
9. Pembuatan sediaan uji	28

9.1 Sediaan suspensi CMC Na 0,5%	28
9.2 Sediaan uji.	28
9.3 Sediaan vit E.....	28
10. Penetapan dosis.....	28
10.1Dosis vitamin E.....	28
10.2Dosis sediaan uji.	29
11. Persiapan hewan uji	29
12. Pemaparan asap rokok	29
13. Pengambilan sampel	30
14. Pengamatan motilitas spermatozoa.....	30
15. Pengamatan morfologi spermatozoa.....	30
16. Pengamatan jumlah spermatozoa	30
E. Analisis hasil.....	31
F. Skema jalannya penelitian	31

BAB IV 33

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian Daun Bayam Merah.....	33
1. Determinasi tanaman bayam merah.....	33
B. Persiapan dan Pengeringan Simplisia Daun Bayam Merah.....	33
1. Persiapan dan pengeringan simplisia daun bayam merah	33
2. Pembuatan serbuk daun bayam merah.....	34
3. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun bayam merah	34
4. Pembuatan ekstrak etanol daun bayam merah.....	35
5. Penetapan kadar air ekstrak daun bayam merah.....	35
6. Uji bebas etanol pada ekstrak	35
7. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak daun bayam merah	36
C. Hasil Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah.....	36
1. Persiapan hewan uji	36
2. Penetapan dosis hewan uji	37
3. Hasil pengamatan morfologi.....	37
4. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa	41
5. Hasil pengamatan konsentrasi spermatozoa	43

BAB V 46

KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bunga , daun, dan batang bayam merah (<i>Alternanthera amoena</i> Voss)	6
Gambar 2. Struktur asam ascorbat	7
Gambar 3. Struktur umum flavonoid	8
Gambar 4. Proses pembentukan spermatozoa	18
Gambar 5. Bentuk abnormal spermatozoa	19
Gambar 6. Hubungan produksi <i>Reaktif Oksigen Spesies</i> dengan infertilitas	20
Gambar 7. Grafik persentas morfologi spermatozoa	40
Gambar 8. Grafik persentase motilitas spermatozoa.....	42
Gambar 9. Grafik jumlah spermatozoa	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan nutrisi pada 100 g bayam merah	6
Tabel 2. Kategori motilitas spermatozoa Sumber	30
Tabel 3. Rendemen pengeringan daun bayam merah	33
Tabel 4. Rendemen serbuk.....	34
Tabel 5. Rendemen ekstrak.....	35
Tabel 6. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun bayam merah	36
Tabel 7. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak daun bayam merah menggunakan kromatografi lapis tipis	36
Tabel 8. Hasil persentase morfologi spermatozoa	39
Tabel 9. Hasil persentase motilitas spermatozoa	41
Tabel 10. Jumlah spermatozoa.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Determinasi.....	54
Lampiran 2. Ethical clearance.....	55
Lampiran 3. Surat keterangan hewan uji.....	56
Lampiran 4. Foto sampel dan pembuatan serbuk.....	57
Lampiran 5. Pembuatan ekstrak.....	58
Lampiran 6. Identifikasi	59
Lampiran 7. Perlakuan	60
Lampiran 8. Persentase rendemen.....	61
Lampiran 9. Perhitungan dosis dan volume pemberian	62
Lampiran 10. Perhitungan jumlah hewan uji dalam setiap kelompok.....	63
Lampiran 11. Proses pembuatan preparat	64
Lampiran 12. Hasil pengamatan morfologi spermatozoa tikus	65
Lampiran 13. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa tikus	69
Lampiran 14. Hasil pengamatan jumlah spermatozoa tikus	71
Lampiran 15. Volume pemberian	77
Lampiran 16. Hasil statistik	78

DAFTAR SINGKATAN

CAT	= Katalase
CMC	= Carboxy methyl cellulose
CO	= Karbon monoksida
CO ₂	= Karbon dioksida
DPPH	= 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl
FSH	= Follicle stimulating hormone
GnRH	= Gonadotropin releasing hormone
GPX	= Glutathion peroksidase
H ₂ O ₂	= Hidrogen peroksida
IC ₅₀	= Inhibitor concentration of 50%
KLT	= Kromatografi lapis tipis
LH	= Luteinizing hormone
NO	= Nitrit oksida
PAH	= Polynuclear Aromatic Hydrogen
RNS	= Reaktif nitrogen spesies
ROS	= Reaktif oksigen spesies
SOD	= Superoksida dismutase

INTISARI

KUSTURLANI, L., 2020 PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss) TERHADAP MORFOLOGI, MOTILITAS DAN JUMLAH SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Asap rokok mengandung radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif yang berdampak pada penurunan kualitas spermatozoa. Senyawa seperti flavonoid pada ekstrak daun bayam merah berperan sebagai antioksidan yang menetralkan radikal bebas sebagai perlawanan terhadap stres oksidatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun bayam merah terhadap jumlah, morfologi dan motilitas spermatozoa tikus wistar yang dipaparkan asap rokok.

Metode penyarian ekstrak yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan etanol 96%. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 6 kelompok yang terdiri dari pertama kelompok negatif diberi CMC 0,5%, ke-2 kelompok vitamin E, ke-3 normal yang tidak diberi perlakuan, ke-4 kelompok dosis 147mg/KgBB, ke-5 kelompok dosis 294mg/KgBB dan ke-6 kelompok dosis 588mg/KgBB. Semua kelompok kecuali kelompok normal diberi paparan asap rokok sebanyak 4 rokok sehari selama 21 hari.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun bayam merah dapat meningkatkan kualitas morfologi ($p < 0,05$), motilitas ($p < 0,05$) dan konsentrasi spermatozoa ($p < 0,05$).

Kata kunci : Daun bayam merah, morfologi spermatozoa, motilitas spermatozoa, jumlah spermatozoa, antioksidan, asap rokok, stres oksidatif.

ABSTRACT

KUSTURLANI, L., 2020 THE EFFECT OF RED SPINACH LEAF (*Alternanthera amoena* Voss) ETHANOL EXTRACT ON THE MORPHOLOGY, MOTILITY AND CONCENTRATION OF SPERMATOZOA OF WISTAR STRAIN RATS (*Rattus norvegicus*) EXPOSED TO CIGARETTE SMOKE, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Cigarette smoke contains free radikal which can cause oxidative stress which results in a decrease in the quality of spermatozoa. Compounds such as flavonoids in red spinach leaf extract act as antioxidants which neutralize free radikal as resistance to oxidative stress. This study aims to determine the effect of ethanol extract of red spinach leaves on the concentration, morphology and motility of spermatozoa of wistar rats exposed to sidesteame smoke.

Extraction method used in this study was maseration with 96% ethanol. Animal used in this study were that were grouped into 6 groups consisting of the first groups of negative group were given CMC 0,5%, the 2 groups of vitamin E grope dose 12mg/kgBB, the 3 normal group that was not trated, the 4 dose group mg 147mg/KgBB, the 5 dose group 294mg/KgBB and the 6 dose group 588mg/KgBB. All groups except the normal group were given 4 cigarettes a day for 21 days. Data analysis on concentration, morphological and motility data of spermatozoa using SPSS.

The result of this study indecate that administration of red spinach leaf extract cann improve morphologi quality ($p<0,05$), motility ($p<0,05$), and spermatozoa concentration ($p<0,05$).

Key words : red spinach leaf, concentration spermatozoa, spermatozoa morphology, spermatozoa motility, antioxidant, sidesteame smoke, oxidative stress.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan atau radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Winarsi 2007). Berdasarkan sumbernya antioksidan dapat dibagi menjadi dua macam antioksidan yaitu antioksidan yang diproduksi oleh tubuh kita (antioksidan enzimatis) dan antioksidan nonenzimatis (antioksidan alami dan sintetis) (Euis 2018).

Antioksidan non-enzimatis disebut juga antioksidan sekunder karena dapat diperoleh dari luar, misalnya seperti vitamin A,E,C dan beta karoten (Winarsi 2007). Senyawa-senyawa tersebut banyak terkandung dalam tumbuhan salah satunya adalah bayam merah. Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) merupakan salah satu sayuran yang mempunyai gizi yang tinggi dan rendah kalori. Komponen dalam bayam merah yang berfungsi sebagai antioksidan adalah betalain, karotenoid, flavonoid, polivenol, antosianin, vitamin C dan vitamin E. Kandungan vitamin C dan senyawa flavonoid pada bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau (Bambang 2012).

Pernyataan tersebut berkaitan dengan penelitian Syaifuddin (2015), uji aktifitas antioksidan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) dengan metode DPPH (1,1- diphenyl-2-picylhydrazyl) didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) mempunyai IC₅₀ sebesar 4.32 µg/mL, hal tersebut menunjukkan kadar antioksidan yang dimiliki bayam merah merupakan antioksidan sangat kuat. Dengan aktifitas antioksidan yang sangat kuat diharapkan bayam merah dapat menangkal radikal bebas yang berlebih dalam tubuh, radikal bebas dapat berasal dari berbagai sumber salah satunya adalah asap rokok.

Rokok adalah salah satu hasil olahan tembakau dengan menggunakan bahan ataupun tanpa bahan tambahan. Menurut survey dari WHO di tahun 2008,

sepertiga dari penduduk dunia terutama orang dewasa adalah perokok. Angka kematian di dunia akibat rokok mencapai 500 juta orang per tahun (Gupta 2001). Asap rokok merupakan faktor resiko yang besar dalam menimbulkan beberapa penyakit, termasuk dapat menyebabkan infertilitas. Infertilitas merupakan salah satu gangguan dalam kesehatan reproduksi. Infertilitas terjadi ketika ketidakmampuan untuk menghasilkan konsepsi (pembuahan) setelah melakukan hubungan teratur, tanpa menggunakan alat kontrasepsi setelah satu tahun (Rowe *et al.* 2000).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ningsih dan Achmad (2016) tentang determinan kejadian infertilitas pria di Kabupaten Tulang Bawang menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi terjadinya infertilitas pria pada perilaku merokok adalah sebesar 68,3 %. Semakin banyak jumlah paparan yang diberikan maka semakin menurunkan kualitas spermatozoa mencit yang meliputi konsentrasi, motilitas, dan morfologi (Immanuel 2013).

Rokok mengandung 4000 jenis bahan kimia dan sebagian besar bersifat toksik (Hargono *et al.* 2013). Komponen gas terdiri dari nitrogen dan senyawa hidrokarbon, sedangkan komponen partikel beberapa diantaranya terdiri dari tar, nikotin, benzopiren, fenol dan cadmium (Karim D 2011). Bahan karsinogen dari asap rokok seperti tar mempengaruhi dan dapat merusak DNA (*Deoxiribo Nucleat Acid*) spermatozoa serta menurunkan kadar testoteron dan meningkatkan apoptosis khusus pada tahap spermatogonia (Rajpurkar *et al.* 2000). Nikotin dalam asap rokok dapat menstimulasi medula adrenal untuk melepaskan katekolamin yang dapat mempengaruhi sistem saraf pusat, sehingga mekanisme umpan balik antara hipotalamus, hipofise anterior dan testis menjadi terganggu. Akibatnya sintesis hormon testosteron terganggu dan spermatogenesis juga terganggu (Anita 2004), sehingga menyebabkan penurunan kualitas sperma.

Asap rokok dapat dibedakan menjadi dua, yaitu asap utama (*mainstream smoke*) atau asap yang dihisap oleh si perokok dan asap samping (*sidestream smoke*). Asap samping dari rokok memiliki pengaruh yang sangat besar bagi kesehatan perokok pasif, yaitu orang yang berada di lingkungan yang tercemar asap rokok, karena dari sebatang rokok yang terbakar akan dihasilkan asap

samping dua kali lebih banyak dari pada asap utama dan bahan berbahaya yang dikandung asap samping lebih tinggi dari pada asap utama (Aina N 2005).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui efek antioksidan bayam merah yang berpengaruh menjaga normalitas sperma pada tikus yang terpapar asap rokok. Morfologi sperma yang abnormal akan mengakibatkan ketidakmampuan melakukan pembuahan dengan ovum dan berakibat pada infertilitas. Daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) dengan kandungan senyawa yang bersifat antioksidan, diharapkan dapat meredam reaktifitas dari radikal bebas yang berbahaya pada kehidupan sel spermatozoa. Untuk itu peneliti ingin meneliti daun bayam merah dalam menangkal radikal bebas dari asap rokok serta menentukan dosis yang paling efektif dalam menangkal radikal bebas dari asap rokok.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) terhadap morfologi, motilitas dan jumlah spermatozoa tikus yang terpapar asap rokok?
2. Berapa dosis ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan persentase morfologi spermatozoa tikus yang terpapar asap rokok?
3. Berapa dosis ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan persentase motilitas spermatozoa tikus yang terpapar asap rokok?
4. Berapa dosis ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan jumlah spermatozoa tikus yang terpapar asap rokok?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) terhadap morfologi, motilitas dan jumlah spermatozoa tikus yang terpapar asap rokok.

2. Mengetahui dosis ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan persentase morfologi spermatozoa tikus setelah dipapar asap rokok.
3. Mengetahui dosis ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan persentase motilitas spermatozoa tikus setelah dipapar asap rokok.
4. Mengetahui dosis efektif ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) yang efektif dalam meningkatkan jumlah spermatozoa tikus setelah dipapar asap rokok.

D. Kegunaan Penelitian

Pertama memberikan informasi pada masyarakat bahwa asap rokok merupakan salah satu radikal bebas yang dapat memicu kerusakan pada spermatozoa sehingga dapat menurunkan kualitas sperma.

Kedua, memberikan informasi bahwa daun bayam merah dapat digunakan sebagai antioksidan tambahan yang dapat menangkal radikal bebas dari asap rokok sehingga dapat menjaga kualitas dari sperma.

Ketiga, mendorong pemanfaatan bahan-bahan alam khususnya daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) untuk memenuhi kebutuhan gizi.