

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL BUAH OKRA MERAH
(*Abelmoschus esculentus* L.) TERHADAP PROLIFERASI SPLENOSIT DAN
AKTIVITAS *NATURAL KILLER CELL* PADA MENCIT (*Mus musculus*)
YANG DIINDUKSI SODIUM NITRIT**

TESIS

untuk memenuhi sebagian syarat
mencapai gelar akademik Magister Sains (M.Si.)



**Diajukan oleh:
Faradita Nindyasari
NIM. 081824153004**

**Program Studi Magister Biologi
Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga
Surabaya
2022**

TESIS

**Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L.)
terhadap Proliferasi Splenosit dan Aktivitas *Natural Killer Cell* Pada Mencit
(*Mus musculus*) yang Diinduksi Sodium Nitrit**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
Faradita Nindyasari
NIM.081824153004
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 9 Mei 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M. Si.
NIP. 196602211992032001

Penguji I



Prof. Win Darmanto, Ph.D.
NIP. 196106161987011001

Pembimbing Pendamping



Dr. Dwi Winarni, M.Si.
NIP. 196511071989032001

Penguji II



Prof. Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
NIP. 196404181988102001

Penguji III



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.
NIP. 195609021986011002

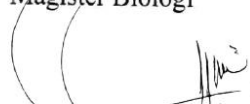
Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Magister Sains
Tanggal 30 Mei 2022

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001

Koordinator Program Studi
Magister Biologi



Prof. Dr. Alfiah Hayati, M. Kes.
NIP. 196404181988102001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Surabaya, 30 Mei 2022

Yang menyatakan



Faradita Nindyasari, S.Si.

Faradita Nindyasari, 2022. Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L.) terhadap Proliferasi Splenosit dan Aktivitas *Natural Killer Cell* pada mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Sodium Nitrit.

Tesis ini dibawah bimbingan: Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M. Si. dan Dr. Dwi Winarni, M.Si., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRAK

Makanan cepat saji atau instan sering kali ditemui belakangan ini. Namun makanan instan diketahui memiliki kadar pengawet yang sangat tinggi. Salah satu pengawet yang digunakan dalam mengawetkan makanan adalah sodium nitrit. Dampak dari konsumsi sodium nitrit yang berlebih akan menyebabkan stress oksidatif. Perlu adanya kajian tentang kandungan antioksidan dari buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* L.) untuk menjadi kandidat obat herbal baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol buah okra merah terhadap proliferasi splenosit dan aktivitas sel NK (*natural killer cell*) pada mencit yang diinduksi oleh sodium nitrit. Penelitian ini menggunakan 30 mencit (*Mus musculus*) jantan dewasa strain Balb/C berumur 8-10 minggu. Mencit dikelompokkan menjadi 6 kelompok yaitu K sebagai kontrol, K- sebagai kontrol negatif, P1 dengan pemberian ekstrak okra merah 25 mg/kg BB, P2 dengan pemberian ekstrak okra merah 50 mg/kg BB, P3 dengan pemberian ekstrak okra merah 75 mg/kg BB, dan P4 dengan pemberian ekstrak okra merah 100 mg/kg BB. Ekstrak buah okra merah diberikan secara *gavage* selama 21 hari dan induksi sodium nitrit dilakukan bersamaan dengan pemberian ekstrak. Data persentase proliferasi splenosit dan aktivitas sel NK dianalisis secara statistik pada $\alpha = 0,05$. Hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol okra merah dengan dosis 75 mg/kg BB mampu meningkatkan proliferasi splenosit sedangkan pemberian ekstrak etanol okra merah belum memberi pengaruh terhadap aktivitas sel nk. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak okra merah berpengaruh terhadap proliferasi splenosit dan tidak berpengaruh terhadap aktivitas sel NK.

Kata kunci: Proliferasi splenosit, aktivitas sel nk, *Natural killer cell*, buah okra merah, sodium nitrit

Faradita Nindyasari, 2022. Effect of Ethanol Extract of Red Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) on Splenocyte Proliferation and Natural Killer Cell Activity in Mice (*Mus musculus*) Induced by Sodium Nitrite.

This Thesis was guided by: Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M. Si., and Dr. Dwi Winarni, M.Si., Departement of Biology, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRACT

Fast food or instant food is often found these days. However, instant food is known to have very high levels of preservatives. One of the preservatives used in preserving food is sodium nitrite. The impact of consuming excess sodium nitrite will cause oxidative stress. It is necessary to study the antioxidant content of red okra (*Abelmoschus esculentus* L.) to become a candidate for a new herbal medicine. This study aimed to determine the effect of red okra fruit ethanol extract on splenocyte proliferation and natural killer cell (NK) cell activity in mice induced by sodium nitrite. This study used 30 adult male (*Mus musculus*) mice of the Balb/C strain aged 8-10 weeks. Mice were grouped into 6 groups, namely K as control, K- as negative control, P1 with 25 mg/kg BW red okra extract, P2 with 50 mg/kg red okra extract, P3 with 75 mg/kg red okra extract. BW, and P4 by giving red okra extract 100 mg/kg BW. Red okra pods extract was given by gavage for 21 days and sodium nitrite induction was carried out simultaneously with the extract. Data on the percentage of splenocyte proliferation and NK cell activity were statistically analyzed at $p = 0.05$. The results showed that the administration of red okra ethanol extract at a dose of 75 mg/kg BW was able to increase splenocyte proliferation, while the administration of red okra ethanol extract had no effect on NK cell activity. The conclusion of this study was that the administration of red okra extract had an effect on the proliferation of splenocytes and had no effect on the activity of NK cells.

Keywords: Splenocytes proliferation, natural killer cell activity, natural killer cell, red okra pods, sodium nitrite

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, serta hidayah-NYA sehingga saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L.) terhadap Proliferasi Splenosit dan Aktivitas *Natural Killer Cell* pada Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Sodium Nitrit” dengan baik.

Tesis ini berisi mengenai pengaruh ekstrak etanol dari buah okra merah (*A. esculentus* L.) terhadap proliferasi splenosit dan aktivitas sel NK pada mencit (*Mus musculus*). Penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk mencari peluang membantu pada proses pencarian bahan obat terbaru.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

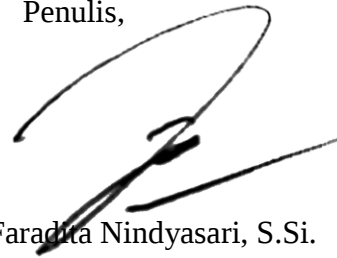
1. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M. Si. selaku pembimbing I, selaku dosen wali, dan juga selaku Ketua Departemen Biologi yang telah memberikan dukungan, memberikan banyak masukan, saran, arahan, kritik, motivasi serta telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penyusunan tesis ini maupun selama studi berlangsung;
2. Dr. Dwi Winarni, M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan dukungan, memberikan banyak masukan, saran, arahan, kritik, motivasi serta telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penyusunan tesis ini maupun selama studi berlangsung;
3. Prof. Win Darmanto, Ph.D. selaku dosen penguji I yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi yang membangun kepada penulis;
4. Prof. Dr. Alfiah Hayati, M. Kes. selaku dosen penguji II dan juga selaku Koordinator Program Studi S2 Biologi yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi yang membangun kepada penulis;
5. Kedua orang tua beserta adik yang selalu memberi dukungan dan motivasi baik secara material maupun non-material;

6. Teman-teman S2 Biologi, khususnya teman-teman kelas Angkatan 2018 Genap yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala menerima dan membalas semua amal baik tersebut dan memberi rahmat-NYA kepada kita semua. Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saya mengharap saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan tesis ini. Semoga hasil ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 30 Mei 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. Nindyasari', written over the printed name.

Faradita Nindyasari, S.Si.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Okra Merah (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.)	6
2.1.1. Morfologi dan klasifikasi okra merah (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.)	8
2.1.2. Kandungan okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.).....	9
2.2. Stres Oksidatif.....	10
2.3. Tinjauan Sodium Nitrit (NaNO ₂).....	11
2.3.1. Sifat dan unsur kimia sodium nitrit	13
2.3.2. Toksisitas sodium nitrit	14
2.4. Tinjauan Limpa	15
2.4.1. Limpa	16
2.4.2. Splenosit.....	17
2.5. Tinjauan tentang Sel <i>Natural Killer</i> (NK)	17
2.5.1. Faktor - faktor yang mampu meningkatkan aktifitas sel NK.....	20
 BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	
3.1. Kerangka Konsep Penelitian.....	22
3.2. Hipotesis	23
3.2.1. Hipotesis kerja	23
3.2.2. Hipotesis statistik.....	24

	Halaman
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
4.2. Alat Penelitian dan Bahan Penelitian	25
4.2.1. Alat penelitian	25
4.2.2. Bahan penelitian	26
4.3. Rancangan Penelitian	26
4.4. Prosedur Penelitian	28
4.4.1. Sterilisasi alat	28
4.4.2. Pembuatan ekstrak etanol buah okra	28
4.4.3. Pengambilan splenosit	28
4.4.4. Uji proliferasi splenosit	29
4.4.5 Uji aktivitas sel NK	30
4.5. Variabel dan Definisi Operasional	30
4.5.1. Variabel penelitian	30
4.5.2. Definisi operasional variabel	31
4.6. Analisis Data	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Hasil	33
5.1.1. Pengaruh dosis pemberian ekstrak okra merah terhadap proriferasi	33
5.1.2. Pengaruh dosis pemberian ekstrak okra merah terhadap aktivitas sel NK.	35
5.2. Pembahasan.....	38
5.2.1. Pengaruh pemberian okra terhadap proliferasi splenosit	39
5.2.2. Pengaruh pemberian okra terhadap aktivitas sel NK.....	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	42
6.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1. Tanaman Okra: Habitus, Tanaman dan Buah	9
2.2. Struktur Limpa Manusia Dan Tikus	16
2.3. Asal-Usul Perkembangan Sel Murine <i>Natural Killer</i> (NK).....	21
3.1. Kerangka Konsep Penelitian.....	22
4.1. Kerangka Operasional Penelitian	27
5.1. Diagram Perbandingan Rerata Dari Proliferasi Splenosit.....	35
5.2. Diagram Perbandingan Rerata Dari Aktivitas Sel NK.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
5.1. Rerata Dari Proliferasi Splenosit Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	34
5.2. Rerata Dari Aktivitas Sel NK Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1 Data Persentase Proliferasi Splenosit Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	48
2 Analisis Statistik Proliferasi Splenosit Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	50
3 Data Persentase Aktivitas Sel NK Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	53
4 Analisis Statistik Aktivitas Sel NK Setelah Pemberian Ekstrak Etanol	55
5 Dokumetasi Penelitian	58