

**PENGARUH WAKTU PEMBERIAN POLISAKARIDA KRESTIN DARI
EKSTRAK *Coriolus versicolor* TERHADAP KADAR NITRIT DAN
MALONDIALDEHID SERUM *Mus musculus* YANG DIPAPAR
*Mycobacterium tuberculosis***

SKRIPSI



MANIKYA PRAMUDYA

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2016

**PENGARUH WAKTU PEMBERIAN POLISAKARIDA KRESTIN DARI
EKSTRAK *Coriolus versicolor* TERHADAP KADAR NITRIT DAN
MALONDIALDEHID SERUM *Mus musculus* YANG DIPAPAR
*Mycobacterium tuberculosis***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



**Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 19660221 199203 2 001**

Pembimbing II,



**Sugiharto, S.Si., M. Si.
NIP. 19700301 199412 1001**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

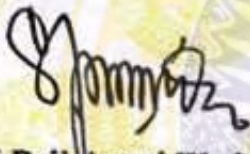
Judul : Pengaruh Waktu Pemberian Polisakarida Krestin dari Ekstrak *Coriolus versicolor* Terhadap Kadar Nitrit dan Malondialdehid Serum *Mus musculus* yang Dipapar *Mycobacterium tuberculosis*

Penyusun : Manikya Pramudya
Nomor Induk : 081211432002
Tanggal Ujian : 14 Januari 2016

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 19660221 199203 2 001



Sugiharto, S.Si., M. Si.
NIP. 19700301 199412 1001

Mengetahui: -

**Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.
NIP. 19560902 198601 1 002

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala kekuatan, rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh waktu pemberian polisakarida krestin dari ekstrak *Coriolus versicolor* terhadap kadar nitrit dan malondialdehid serum *Mus musculus* yang dipapar *Mycobacterium tuberculosis*” dengan lancar. Penyusunan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa manusia tidak pernah luput dari kesalahan. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang konstruktif demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan dalam bidang biologi.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

Manikya Pramudya

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, antara lain :

1. Ibu Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. sebagai pembimbing I yang telah memperkenalkan penulis pada bidang imunobiologi dan memberikan ilmu, bimbingan, dan kesabaran selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Sugiharto, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing II yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dorongan dan kesabaran selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Alfiah Hayati sebagai Penguji III yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Edy Setiti Wida Utami, M.S. sebagai penguji IV yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan skripsi ini dan sebagai dosen wali yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam menempuh pendidikan akademik.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen staf pengajar Departemen Biologi yang telah mengajarkan banyak ilmu, pengalaman, dan kebaikan.
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Pardi, Amd.Ns. dan Ibu Minoen, terima kasih atas segala doa, perhatian, kasih sayang, dan semangat yang tak putus-putusnya diberikan.
7. Kakak tercinta, Taufan Chresnandhi, S.E, terima kasih atas doa, kasih sayang dan dorongan yang selalu diberikan.
8. Intan Permata Putri dan Satria Permana Putra sebagai rekan satu tim penelitian, terima kasih atas bantuan tenaga dan kerja samanya selama penelitian hingga skripsi.

9. Rekan seperjuangan Biologi angkatan 2012 yang telah memberikan keceriaan, kebahagiaan, menjadi teman berbagi cerita yang saling menguatkan khususnya Fauziah Rizqi, Intan Permata Putri, Artifa Rachmah, Mar'atus Solichah dan Leily Rosyidah yang telah menjadi teman dekat empat tahun lalu sampai seterusnya.
10. Teman suka dan duka, Niera Putri Kurniasih, Kiki Agustin Fatmala, dan Silvia Desi yang telah menjadi keluarga selama empat tahun ini dan seterusnya.
11. Teman-teman seperjuangan skripsi 2015, Intan Permata P., Maratus Solichah, Yulia Rahmawati, Nadyatul Ilma, M. Maulidi U.F., Suhailah, Wilna D.K. Anggun, Ajeng Erma dan Dewi Rahmawati yang saling menguatkan dan mendukung dari proposal sampai skripsi.
12. Teman, Kakak dan Adik anggota kelompok studi *Microbiology Study Club* periode 2010-2015, Terima kasih atas kebersamaan, keceriaan dan semangatnya. Terima kasih telah memberikan penulis kesempatan menjadi salah satu ketua dari kelompok studi ini.
13. Segenap warga Himbio yang selama ini telah banyak memberikan ilmu dan ajaran di luar akademik yang sangat berharga. Bio Life Himbio Jaya!
14. Seluruh karyawan Departemen Biologi, Bapak Sunarto, Bapak Setyanto, Bapak M. Sudjoko, Bapak Suwarni, Bapak Eko Suyanto, Bapak Sukadji, Ibu Yatminah.
15. Semua pihak yang telah membantu yang tak bisa disebutkan penulis satu per satu.

Pramudya, Manikya. 2016. Pengaruh Waktu Pemberian Polisakarida Krestin dari Ekstrak *Coriolus versicolor* terhadap Kadar Nitrit dan Malondialdehid Serum *Mus musculus* yang Dipapar *Mycobacterium tuberculosis*. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si., dan Sugiharto, S.Si., M.Si. Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Mycobacterium tuberculosis yang menyebabkan TBC dilawan makrofag menggunakan radikal bebas peroksinitrit namun berlebihnya radikal bebas lainnya dapat merusak jaringan. Polisakarida krestin (PSK) mengandung β -glukan yang merupakan *scavenger* radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pemberian PSK ekstrak *Coriolus versicolor* terhadap kadar nitrit dan malondialdehid serum *Mus musculus* yang dipapar *M. tuberculosis*. Penelitian ini menggunakan 30 mencit (*Mus musculus*) betina dewasa berumur 8 – 10 minggu dan berat 30 – 40 g. Mencit dibagi menjadi enam kelompok yaitu kelompok K sebagai kontrol, K+ sebagai kontrol positif, K- sebagai kontrol negatif, P1 yang diberi PSK sebelum dipapar *M. tuberculosis*, P2 yang diberi PSK sesudah dipapar *M. tuberculosis* dan P3 yang diberi PSK sebelum dan sesudah dipapar *M. tuberculosis*. Polisakarida krestin diberikan secara *gavage* dengan dosis 50 mg/kg BB selama tujuh hari dan *M. tuberculosis* dipaparkan dua kali dengan selang waktu dua minggu secara intraperitoneal dengan konsentrasi 10^6 bakteri/20 mL. Kadar nitrit diukur dengan menggunakan uji nitrit. Kadar malondialdehid diukur dengan menggunakan uji *Thiobarbituric Acid Reactive Substance* (TBARS). Data yang telah didapatkan dianalisis dengan *One Way ANOVA* dan uji Duncan dengan nilai signifikansi ($\alpha = 0,05$) Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1 dan P3 adalah waktu yang paling potensial untuk menurunkan kadar nitrit. Kadar nitrit pada P1 dan P3 adalah $1,364 \pm 0,523$ M dan $1,456 \pm 0,712$ M. Sedangkan P1 dan P2 adalah waktu yang paling potensial untuk menurunkan kadar malondialdehid. Kadar malondialdehid pada P1 dan P2 adalah $1125,86 \pm 97,96$ μ M dan $953,86 \pm 328,16$ μ M. Kadar nitrit dan malondialdehid pada kelompok tersebut menurun dibandingkan kelompok K dan K-. Kesimpulan dari penelitian ini adalah waktu pemberian polisakarida krestin (PSK) ekstrak *Coriolus versicolor* berpengaruh dengan menurunkan kadar nitrit dan malondialdehid serum *Mus musculus* yang dipapar *M. tuberculosis*.

Kata Kunci : Malondialdehid, *Mus musculus*, Nitrit, Polisakarida krestin, TBC

Pramudya, Manikya. 2016. The Influence of Polysaccharide Krestin (PSK) from *Coriolus versicolor* Extract on Nitrit and Malondialdehyde Concentration of Mice Serum Exposed by *Mycobacterium tuberculosis*. This script is guided by Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si., and Sugiharto, S.Si., M.Si. Biology Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Mycobacterium tuberculosis which causes TBC is killed by macrophages using free radicals peroxynitrite but other excessive free radicals could cause tissue damage. Polysaccharide krestin (PSK) contains β -glucan, free radicals scavenger. This research was aimed to know the influence of PSK from *Coriolus versicolor* extract on nitrite and malondialdehyde concentrations of mice serum exposed by *M. tuberculosis*. Thirty adult female mice of *Mus musculus* strain Balb/C, age 8 – 10 weeks and weight 30 – 40 g, were sacrificed. Mice were divided into six groups, that were: group K was control; group K+ was positive control; group K- was negative control; group P1 was added PSK before being exposed by *M. tuberculosis*; group P2 was added PSK after being exposed by *M. tuberculosis*; group P3 was added PSK before and after being exposed by *M. tuberculosis*. Mice were exposed to *M. tuberculosis* (10^6 bacteria per 20 mL) twice through intraperitoneal with two weeks gap from the first to the second exposure. 50 mg/kg BB of PSK was added by gavage in seven days. Nitrite concentration was determined by nitrite assay. Malondialdehyde concentration was determined by Thiobarbituric Acid Reactive Substance (TBARS) assay. Data were analyzed by One Way ANOVA and Duncan test with $\alpha = 0,05$. The result of this research showed that P1 and P3 had the best potential to decrease nitrite concentration. The nitrite concentrations of P1 and P3 were $1,364 \pm 0,523$ M and $1,456 \pm 0,712$ M. Meanwhile, P1 and P2 had the best potential to decrease malondialdehyde concentration. The malondialdehyde concentrations of P1 and P2 were $1125,86 \pm 97,96$ μ M and $953,86 \pm 328,16$ μ M. Their nitrite and malondialdehyde concentrations decreased, compared to group K and group K-. The conclusion of this research was that different timing of adding PSK could decrease nitrite and malondialdehyde concentration of mice serum exposed by *M. tuberculosis*.

Key words : Malondialdehyde, *Mus musculus*, Nitrite, Polysaccharide krestin, TBC

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Asumsi Penelitian	6
1.4 Hipotesis Penelitian	6
1.4.1 Hipotesis kerja	6
1.4.2 Hipotesis statistik	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	9
2.2 Tinjauan Imunitas	11
2.2.1 Respon imun	11
2.2.2 Makrofag	13
2.2.3 Fagositosis	14

2.2.4	Imunitas <i>M. tuberculosis</i>	16
2.3	Tinjauan Umum Radikal Bebas	18
2.3.1	Definisi radikal bebas	18
2.3.2	Stres oksidatif	21
2.3.3	Nitrit Oksida (NO)	21
2.3.4	Nitrit (NO ₂ ⁻).....	23
2.3.5	Malondialdehid (MDA)	23
2.4	Tinjauan Antioksidan	25
2.5	Tinjauan Umum Jamur <i>Coriolus versicolor</i>	27
2.5.1	Morfologi dan klasifikasi <i>Coriolus versicolor</i>	27
2.5.2	Kandungan polisakarida krestin jamur <i>Coriolus versicolor</i>	28
2.5.3	Senyawa aktif β -glucan.....	30
2.6	Tinjauan Serum.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.2	Rancangan Penelitian	34
3.3	Bahan dan Alat Penelitian.....	34
3.3.1	Hewan coba.....	34
3.3.2	Bahan penelitian.....	35
3.3.3	Alat penelitian.....	35
3.4	Prosedur Penelitian.....	37
3.4.1	Sterilisasi alat	37
3.4.2	Penentuan konsentrasi polisakarida krestin	37
3.4.3	Pemberian polisakarida krestin dan infeksi <i>M. tuberculosis</i> pada hewan coba	38
3.4.4	Pengambilan darah dan isolasi serum.....	40
3.4.5	Pengukuran kadar nitrit	40
3.4.6	Pengukuran kadar malondialdehid	41
3.5	Variabel Penelitian	42
3.5.1	Klasifikasi variabel penelitian.....	42

3.5.2	Definisi operasional variabel	43
3.6	Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Hasil Penelitian	45
4.1.1	Pengaruh waktu pemberian polisakarida krestin ekstrak <i>Coriolus versicolor</i> terhadap kadar nitrit	45
4.1.2	Pengaruh waktu pemberian polisakarida krestin ekstrak <i>Coriolus versicolor</i> terhadap kadar malondialdehid (MDA)	49
4.2	Pembahasan	52
4.2.1	Pengaruh waktu pemberian polisakarida krestin ekstrak <i>Coriolus versicolor</i> terhadap kadar nitrit	52
4.2.2	Pengaruh waktu pemberian polisakarida krestin ekstrak <i>Coriolus versicolor</i> terhadap kadar malondialdehid (MDA)	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Contoh agen radikal biologi yang penting	20
3.1	Tabel pembagian kelompok dalam penelitian	38
4.1	Tabel uji Duncan terhadap kadar nitrit	48
4.2	Tabel uji Duncan terhadap kadar MDA	51



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Morfologi bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	11
2.2	Proses fagositosis	14
2.3	Respon sel T pada penyakit infeksius	17
2.4	Mekanisme pembentukan MDA	24
2.5	Morfologi jamur <i>Coriolus versicolor</i>	28
2.6	Struktur kimia 1,3 β -glucan	31
3.1	Kerangka operasional penelitian	36
4.1	Diagram rata-rata kadar nitrit	46
4.2	Diagram rata-rata kadar MDA	49
4.3	Proses pembentukan senyawa <i>glutathione</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Kurva standart nitrit
2	Nilai OD nitrit serum setelah dipapar <i>M. tuberculosis</i>
3	Nilai kadar nitrit serum setelah dipapar <i>M. tuberculosis</i>
4	Analisis statistik kadar nitrit
5	Nilai OD malondialdehid serum setelah dipapar <i>M. tuberculosis</i>
6	Nilai kadar malondialdehid serum setelah dipapar <i>M. tuberculosis</i>
7	Analisis statistik kadar malondialdehid