

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH SUPLEMENTASI EKSTRAK ALBUMIN IKAN
GABUS (*Channa Striata*) TERHADAP *KADAR* IFN- γ DAN TNF- α
PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS SIDOTOPO
SURABAYA**



Oleh:

Alfia Andriyani
NIM 092024353002

**PROGRAM MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH SUPLEMENTASI EKSTRAK ALBUMIN IKAN
GABUS (*Channa Striata*) TERHADAP *KADAR* IFN- γ DAN TNF- α
PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS SIDOTOPO
SURABAYA**

Oleh:

Alfia Andriyani
NIM 092024353002

**PROGRAM STUDI MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PENGARUH SUPLEMENTASI EKSTRAK ALBUMIN IKAN
GABUS (*Channa Striata*) IFN- γ DAN TNF- α PADA PASIEN
TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS SIDOTOPO SURABAYA**

Untuk Memperoleh Gelar Magister Immunologi (M.Imun)
dalam Program Studi Magister Immunologi
Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga

Oleh:

Alfia Andriyani
NIM 092024353002

**PROGRAM STUDI MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA
2022**

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 04 JANUARI 2023

Oleh

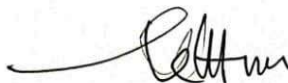
Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Jusak Nugraha, dr., M., SP. PK (K)

NIP. 19560214 198502 1 001

Pembimbing Kedua



Prof. Dr. Retno Indrawati Roestamadji, drg., M. Si

NIP. 195911121987012001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Magister Imunologi



Prof. Dr. Theresia Indah Budhy S., drg., M. Kes

NIP. 19610607 198703 2 00 5

Tesis ini dilakukan uji dan dinilai
oleh Panitia Penguji pada Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga
Pada Tanggal 9 Desember 2022

PANITIA PENGUJI TESIS

KETUA : Prof. Dr. Jusak Nugraha, dr. M. Sp. PK (K)
ANGGOTA : 1. Prof. Dr. Retno Indrawati., drg, M. Si
2. Prof. Dr. Boerhan Hidayat, dr., Sp. A (K)
3. Prof. Dr. Theresia Indah Budhy S., drg., M. Kes
4. Dr. Pudji Lestari, dr.,M.Kes

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Alfia Andriyani

NIM : 092024353002

Program Studi : Magister Imunologi

Judul Tesis : Pengaruh Suplementasi Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa Striata*) IFN- γ dan TNF- α pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Sidotopo Surabaya.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis saya yang berjudul “Pengaruh Suplementasi Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa Striata*) terhadap IFN- γ dan TNF- α pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Sidotopo Surabaya.” adalah bukan hasil peniruan atau penjiplakan (*Plagiarisme*) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan didalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar, maka bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 21 November 2023



Alfia Andriyani

NIM. 092024353002

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan Karuni-Nya sehingga penulisan dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Suplementasi Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap *Kadar Interferon Gamma* (IFN- γ) dan *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- α) pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Sidotopo Surabaya”. Tesis ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, arahan, saran, motivasi, dan semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini saya menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada:

Prof. Dr. Jusak Nugraha, dr., MS., SP. PK (K) selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan dukungan, memotivasi, memberikan pemahaman serta saran yang sangat bermanfaat sehingga penyusunan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Prof. Dr. Retno Indrawati., drg., MS. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan dukungan, motivasi, memberikan pemahaman serta saran yang sangat bermanfaat sehingga penyusunan tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Airlangga, Bapak Prof. Dr. Mohammad Nasih SE., M.T., Ak., CMA, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama menjalani pendidikan di Universitas Airlangga;
2. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga, Bapak Prof. Badri Munir Sukoco SE., MBA., PHD. beserta jajaran, atas kemudahan yang diberikan dalam pelayanan akademik selama pendidikan;

3. Ketua Program Studi Magister Imunologi, Prof. Dr. Theresia Indah Budhy S., drg., M. Kes. yang telah banyak membantu, memotivasi dan memberikan masukan baik selama perkuliahan maupun dalam penelitian tesis ini;
4. Prof. Boerhan Hidayat selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam tesis ini;
5. Prof. Theresia Indah Budi selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam tesis ini;
6. Dr. Pudji Lestari selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini;
7. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Magister Imunologi Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga yang telah memberikan sekali pengetahuan yang tidak ternilai manfaatnya kepada saya selama menuntut pendidikan.
8. Seluruh Staf Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga yang telah memberikan kemudahan dalam pelayanan akademik selama pendidikan.
9. Kepada Laboratorium ITD dan seluruh staf unit Departemen Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memfasilitasi izin dan memfasilitasi penelitian ini.
10. Seluruh karyawan Puskesmas Sidotopo Kota Surabaya atas waktu, tempat dan bantuannya selama dilaksanakan penelitian.
11. Kedua orang tua saya Bapak Mudeni dan Ibu Sumiyati, Kakak M. Rizki Yanto, adik Indah Kumala Sari, saudara Yuliana, nenek Nayati dan keluarga Jamilah, serta seluruh keluarga yang tercinta yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberikan dorongan, semangat yang tiada henti serta bantuan moril yang tidak ternilai harganya, sehingga penelitian tesis ini bisa terselesaikan dengan tepat waktu.

12. Teman-teman “Imun Squad” seperjuangan mahasiswa Imunologi Universitas Airlangga yang telah mendukung dan memberikan semangat selama penyusunan tesis.
13. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terimakasih banyak atau semua dukungan sampai sejauh ini.

Saya berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang dan dalam penyusunan tugas akhir ini saya menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan masukan yang membangun dari semua pihak agar dapat diperbaiki di masa mendatang.

Surabaya, 21 November 2022

Peneliti

RINGKASAN

**PENGARUH EKSTRAK ALBUMIN IKAN GABUS (*Channa Striata*)
TERHADAP IFN- γ dan TNF- α PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI
PUSKESMAS SIDOTOPO SURABAYA**

Alfia Andriyani

Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi menular yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Resiko terjadinya tuberkulosis adalah supresi imun dan ekspresi marker yang memiliki peranan penting pada inflamasi, antara lain IFN- γ dan TNF- α . Pada kedua sitokin ini adalah marker inflamasi yang utama dan juga berfungsi mengaktivasi makrofag dan neutrofil, selain itu juga pembentukan granuloma. Makrofag yang teraktivasi menstimulasi nitrogen dan oksigen reaktif yang bersifat antimikroba. Selama kondisi tuberkulosis aktif maka terjadi keseimbangan pada marker-marker tersebut. Pemberian ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) berguna dalam perbaikan kondisi pasien tuberkulosis aktif.

Jenis penelitian adalah eksperimen semu (*Quasi experiment*) dengan rancangan penelitian *cross over design*. Populasi penelitian adalah penderita tuberkulosis yang terdaftar di Puskesmas Sidotopo Surabaya. Teknik pengambilan objek penelitian menggunakan *purposive sampling*. Populasi dibagi dua kelompok yaitu kelompok intervensi (diberikan perlakuan ekstrak albumin ikan gabus dengan OAT kemudian diberikan OAT saja) dan kelompok pembanding (diberikan OAT kemudian ekstrak albumin ikan gabus dengan OAT). Pemilihan dilakukan dalam 20 pasien tuberkulosis aktif, selanjutnya dijadikan sebagai kelompok 1 dan 2 dengan perbandingan jumlah yang sama yaitu 1:1. Kelompok intervensi 10 pasien TB dan kelompok pembanding 10 pasien TB. Lokasi penelitian ini dilakukan pengambilan

spesimen di Puskesmas Sidotopo Surabaya. Selain itu, tempat dilakukan analisis Laboratorium di TBC, Lembaga Penyakit Tropis, Universitas Airlangga.

Pada perbandingan perubahan kadar IFN- γ dan TNF- α antara kelompok 1 (OAT + Suplementasi) dan kelompok 2 (OAT) yaitu kelompok 1 kadar IFN- γ pretest (119,542 pg/mL) kemudian meningkat kadar IFN- γ post test (193,650 pg/mL), dengan nilai p-value = 0,028 ($p \leq 0,05$) berarti terdapat perbedaan bermakna kadar IFN- γ pada kelompok 1 (OAT + Suplementasi) lebih signifikansi. Pada kelompok 2 kadar IFN- γ pretest (169,243 pg/mL) kemudian terjadi penurunan kadar IFN- γ post test (110,253 pg/mL), dengan nilai p-value = 0,28 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IFN pada kelompok 2 (OAT). Kelompok 1 kadar TNF- α pretest (262,693) kemudian meningkat kadar TNF- α post test (281,271), dengan nilai p-value = 0,169 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar TNF- α pada kelompok 1. Kelompok 2 kadar TNF- α pretest (208,945) kemudian penurunan kadar IFN- γ post test (141,384) dengan nilai p-value = 0,203 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar TNF- α pada kelompok 2.

Pada perubahan kadar IFN- γ dan TNF- α pada kelompok 1 (OAT + suplementasi) dan dibandingkan kelompok 2 (OAT) yaitu, pada kadar IFN- γ , pretest kelompok 1 dibandingkan pretest kelompok 2 mencapai kadar 119,542 pg/mL meningkat menjadi 169,243 pg/mL, dengan nilai p-value = 0,805 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IFN- γ pada kelompok pretest. Pada kadar TNF- α , pretest kelompok 1 dan pretest kelompok 2 mencapai kadar 262,693 pg/mL menurun 208,945 pg/mL dengan nilai p-value = 0,940 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar TNF- α pada kelompok pretest.

Pada kadar IFN- γ , posttest kelompok 1 (OAT + Suplementasi) dan posttest kelompok 2 (OAT) yaitu 193,650 pg/mL meningkat menjadi 110,253 pg/mL dengan nilai p-value = 0,186 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IFN- γ pada kelompok posttest. Kadar TNF- α pada posttest kelompok 1 (OAT +

Suplementasi) dan posttest kelompok 2 (OAT) yaitu 281,271 pg/mL menurun 141,394 pg/mL dengan nilai p-value = 0,131 ($p \leq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar TNF- α pada kelompok posttest.

Kadar IFN- γ dan TNF- α berdasarkan data klinik pasien, pemberian suplementasi menunjukkan adanya perbaikan kondisi klinis (peningkatan BMI dan konversi sputum BTA) sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian suplementasi ekstrak albumin ikan gabus bermanfaat pada pasien TB. Kesimpulannya pemberian suplementasi ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) dapat meningkatkan kadar IFN- γ dan TNF- α pada pasien tuberkulosis yang lebih signifikan dari pada kelompok OAT.

SUMMARY

The Effect of Extract Albumin of *Channa Striata* on Levels IFN- γ and TNF- α on Patients with Tuberculosis at Public Health Center of Sidotopo Surabaya

Alfia Andriyani

Tuberculosis is an infectious disease caused by the *Mycobacterium tuberculosis*. The risk of developing tuberculosis is immune suppression and the expression of markers that have an important role in inflammation, including IFN- γ and TNF- α . Both of these cytokines are the main inflammatory markers and also function to activate macrophages and neutrophils, as well as granuloma formation. Activated macrophages stimulate reactive nitrogen and oxygen which are antimicrobial. During the active tuberculosis condition, there is a balance in these markers. Administration of albumin extract of snakehead fish (*Channa striata*) is useful in improving the condition of active tuberculosis patients.

This method of research is a quasi-experiment with a cross over design research design. The study population was tuberculosis sufferers registered at the Public Health Center of Sidotopo Surabaya. The technique of taking research objects was purposive sampling. The population was divided into two groups, namely the intervention group (given treatment with snakehead fish albumin extract with OAT and then given OAT only) and a comparison group (given OAT then snakehead fish albumin extract with OAT). The selection was carried out in 20 active tuberculosis patients, then used as groups 1 and 2 with the ratio of the same number, namely 1:1. The intervention group was 10 TB patients and the comparison group was 10 TB patients. The location of this research was to collect specimens at the Sidotopo Health Center in Surabaya. In addition, the location for laboratory analysis was carried out at TBC, Institute for Tropical Diseases, Airlangga University.

In a comparison of changes in IFN- γ and TNF- α levels between group 1 (OAT + Supplementation) and group 2 (OAT), namely group 1 IFN- γ pretest levels (119,542 pg/mL) then increased IFN- γ levels posttest (193,650 pg /mL), with a p-value = 0.028 ($p \leq 0.05$) means that there is a significant difference in IFN- γ levels in group 1 (OAT + Supplementation) which is more significant. In group 2 the pretest IFN- γ level (169.243 pg/mL) then decreased the posttest IFN- γ level (110.253 pg/mL), with a p-value = 0.28 ($p \leq 0.05$) meaning there was no difference significant IFN levels in group 2 (OAT). Group 1 pretest TNF- α levels (262.693) then increased TNF- α posttest levels (281.271), with a p-value = 0.169 ($p \leq 0.05$) meaning that there was no significant difference in TNF- α levels in group 1. Group 2 levels of TNF- α pretest (208,945) then decreased levels of IFN- γ posttest (141,384) with a p-value = 0.203 ($p \leq 0.05$) meaning that there was no significant difference in TNF- α levels in group 2.

Changes in levels IFN- γ and TNF- α in group 1 (OAT + Supplementation) and compared to group 2 (OAT), that is, at IFN- γ levels, group 1 pretest compared to group 2 pretest reached levels of 119.542 pg/mL increased to 169.243 pg/ mL, with a p-value = 0.805 ($p \leq 0.05$) means that there is no significant difference in IFN- γ levels in the pretest group. For TNF- α levels, pretest group 1 and pretest group 2 reached levels of 262.693 pg/mL decreased by 208.945 pg/mL with a p-value = 0.940 ($p \leq 0.05$) meaning that there was no significant difference in TNF- α levels in the pretest group .

At IFN- γ levels, posttest group 1 (OAT + Supplementation) and posttest group 2 (OAT), namely 193.650 pg/mL increased to 110.253 pg/mL with a p-value = 0.186 ($p \leq 0.05$) meaning there was no difference significant IFN- γ levels in the posttest group. TNF- α levels in posttest group 1 (OAT + Supplementation) and posttest group 2 (OAT) were 281.271 pg/mL decreased by 141.394 pg/mL with a p-

value = 0.131 ($p \leq 0.05$) meaning there was no significant difference in levels TNF- α in the posttest group.

IFN- γ and TNF- α levels are based on patient clinical data, supplementation shows an improvement in clinical conditions (increase in BMI and AFB sputum conversion) so that it can be stated that supplementation with snakehead fish albumin extract is beneficial in TB patients. In conclusion, supplementation with albumin extract of snakehead fish (*Channa striata*) can increase IFN- γ and TNF- α levels in tuberculosis patients more significantly than the OAT group.

ABSTRAK

**PENGARUH EKSTRAK ALBUMIN IKAN GABUS (*Channa Striata*)
TERHADAP IFN- γ dan TNF- α PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI
PUSKESMAS SIDOTOPO SURABAYA**

Alfia Andriyani

Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi menular yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Resiko terjadinya tuberkulosis adalah supresi imun dan ekspresi marker yang memiliki peranan penting pada inflamasi, antara lain IFN- γ dan TNF- α . Penelitian ini mengetahui perbedaan kadar IFN- γ dan TNF- α pada penderita tuberkulosis yang telah diberikan OAT dengan waktu yang berbeda. Jenis penelitian adalah eksperimen semu (*Quasi experiment*) dengan rancangan penelitian *cross over design*. Teknik pengambilan objek penelitian menggunakan *purposive sampling*. Pemilihan dilakukan dalam 20 pasien tuberkulosis aktif, selanjutnya dijadikan sebagai kelompok 1 dan 2 dengan perbandingan jumlah yang sama yaitu 1:1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok 1 pada kadar IFN- γ pretest 119,542 pg/mL kemudian posttest meningkat 193,650 pg/mL, sedangkan kadar TNF- α pretest 262,693 pg/mL kemudian meningkat kadar TNF- α post test 281,271 pg/mL. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan kadar IFN- γ yang cukup berarti. Pada kelompok 2 kadar IFN- γ pretest 169,243 pg/mL kemudian terjadi penurunan kadar IFN- γ post test 110,253 pg/mL. kadar TNF- α pretest (208,945) kemudian penurunan kadar IFN- γ post test (141,384). Pada perubahan kadar IFN- γ dan TNF- α pada kelompok 1 dan dibandingkan kelompok 2 nilai ($p \geq 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IFN- γ dan TNF- α pada kelompok pretest dan posttest. Pemberian suplementasi ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) dapat meningkatkan kadar IFN- γ dan TNF- α pada pasien tuberkulosis yang lebih signifikan dari pada kelompok OAT.

Kata kunci : Interferon gamma, Tumor necrosis factor-alpha, Tuberkulosis, Ekstrak albumin Ikan Gabus

ABSTRACT

The Effect of Extract Albumin of *Channa Striata* on Levels IFN- γ and TNF- α on Patients with Tuberculosis at Public Health Center of Sidotopo Surabaya

Alfia Andriyani

Tuberculosis is a contagious infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. The risk of developing tuberculosis is immune suppression and the expression of markers that have an important role in inflammation, including IFN- γ and TNF- α . This study investigated the differences in IFN- γ and TNF- α levels in tuberculosis patients who had been given OAT at different times. This method of research is a quasi-experiment Quasi with a cross over design research design. The technique of taking research objects was purposive sampling. The selection was carried out in 20 active tuberculosis patients, then used as groups 1 and 2 with the ratio of the same number, namely 1:1. The results of this study showed that in group 1 the pretest IFN- γ level was 119.542 pg/mL then the posttest increased 193.650 pg/mL, while the pretest TNF- α level was 262.693 pg/mL then the posttest TNF- α level increased to 281.271 pg/mL. These results indicate that there is a significant increase in IFN- γ levels. In group 2 the pretest IFN- γ level was 169.243 pg/mL then there was a decrease in the post test IFN- γ level to 110.253 pg/mL. pretest TNF- α levels (208,945) then decreased levels of IFN- γ pot test (141,384). In changes in IFN- γ and TNF- α levels in group 1 and compared to group 2, the value ($p \geq 0.05$) means that there is no significant difference in IFN- γ and TNF- α levels in the pretest and posttest groups. Supplementation of snakehead fish (*Channa striata*) albumin extract can increase IFN- γ and TNF- α levels in tuberculosis patients which is more significant than the OAT group.

Keywords: Interferon gamma, Tumor necrosis factor-alpha, Tuberculosis, Snakehead fish albumin extract

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL SAMPUL	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
Halaman Penetapan Panitia Penguji	v
Persyaratan Orisinalitas	vi
Ucapan Terimakasih	vii
Ringkasan	x
Summary	xiii
Abstrak	xvi
Abstract	xvii
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR SINGKATAN	xxvi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktisi	6

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	7
2.1.1 Definisi <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	7
2.1.2 Klasifikasi dan Taksonomi <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	10
2.1.3 Gejala Klinis Tuberkulosis	11
2.1.4 Patogenesis <i>Tuberculosis</i>	12
2.1.5 Granuloma <i>Tuberculosis</i>	14
2.1.6 CD4+, CD8+ Dan Subset Sel T.....	16
2.1.7 Sitokin Pada Imunitas Mukosa Terhadap Mtb	17
2.1.8 Sitokin pada Patofisiologi.....	18
2.1.9 Diagnosis Langsung	21
2.1.10 Diagnosis Imunologis	21
2.1.11 Klasifikasi.....	22
2.2 Interferon Gamma (IFN- γ)	24
2.2.1 Definisi <i>Interferon Gamma</i> (IFN- γ)	24
2.2.2 Biosintesis <i>Interferon Gamma</i> (IFN- γ)	25
2.2.3 Peranan <i>Interferon Gamma</i> (IFN- γ) pada infeksi <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	25
2.3 Tumor <i>Necrosis Factor-alpha</i> (TNF- α)	26
2.3.1 Definisi Tumor <i>Necrosis Factor-alpha</i> (TNF- α)	26
2.3.2 Peran TNF- α pada Patogenesis Tuberkulosis	26
2.4. Albumin	27
2.4.1 Definisi Albumin	27
2.4.2 Fungsi Albumin	28
2.4.3 Sintesis Albumin	29
2.4.4 Distribusi Albumin	29

2.4.5 Degradasi Albumin.....	30
2.4.6 Ekskresi Albumin	31
2.4.8 Albumin dengan TB	31
2.4.2 Hipoalbumin pada <i>Tuberculosis</i>	31
2.5 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	32
2.5.1 Ikan Gabus (<i>Channa Striata</i>)	32
2.5.2 Nilai Protein Ikan Gabus	35
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	37
3. 1. Kerangka Konsep	38
3. 2 Hipotesis Penelitian	40
BAB 4. METODE PENELITIAN	41
4.1 Desain Penelitian	42
4.2 Populasi	44
4.3 Besar Sampel	44
4.4 Variabel Penelitian	45
4.5 Definisi Operasional	45
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	46
4.6.1 Lokasi Penelitian	46
4.6. 2 Waktu Penelitian	46
4.7 Alat dan Bahan Penelitian	46
4.8 Tahapan Penelitian	48
4.8.1 Persiapan Dokumen Penelitian.....	48
4.8.2 Pemeriksaan Skrining.....	48
4.8.2.1Pemeriksaan SGOT	48
4.8.2.2 Pemeriksaan SGPT	49
4.8.2.3 Pemeriksaan Albumin (<i>Dipstick Test</i>).....	50

4.8.3 Pretest Penelitian	50
4. 8.3.1 Pemberian Kapsul Ekstrak Albumin Ikan Gabus	50
4.8.3.2 Pengambilan darah dan Penyimpanan sampel.....	51
4.8.3.3 Pemeriksaan IFN- γ dan TNF- α	51
4.8.4 Posttest Penelitin.....	51
4.8.4.1 Pengambilan darah dan Penyimpanan sampel.....	52
4.8.4.2 Pemeriksaan IFN- γ dan TNF- α	52
4.8.4.3 Tahap Pelaksanaan	52
4.8.4.4 Tahap-tahap persiapan reagen	53
4.9 Analisis Data.....	54
4.10 Alur Penelitian.....	55
4.11 Uji Kelayakan Etik	56
BAB 5. HASIL PENELITIAN	57
5.1 Karakteristik Umum Sampel	58
5.1.1 Berdasarkan karakteristik	58
5.1.2 Distribusi status tuberkulosis berdasarkan BTA	59
5.1.3 Distribusi subjek penelitian berdasarkan berat badan	60
5.1.4 Distribusi subjek penelitian berdasarkan fungsi hati.....	60
5.2 Hasil Perbedaan kadar IFN- γ dan TNF- α pada Kelompok 1 dan 2.....	61
5.2.1 Kadar IFN- γ pada Kelompok 1 dan 2	61
5.2.2 Kadar TNF- α pada Kelompok 1 dan 2	62
5.3 Hasil Perbedaan Kadar IFN- γ dan TNF- α pada Kelompok.....	67
5.3.1 Kadar IFN- γ dan TNF- α pretest pada kelompok	67
5.3.2 Kadar IFN- γ dan TNF- α posttest pada Kelompok	70
5.4 Analisis Statistik.....	73

5.5 Hasil Pengukuran kadar IFN- γ pada Kelompok 1 dan 2	73
5.6 Hasil Pengukuran TNF- α pada Kelompok 1 dan 2	74
5.7 Analisis Pretest Kelompok 1 dan Pretest Kelompok 2.....	75
5.8 Analisis Posttest Kelompok 1 dan Posttest Kelompok 2.....	75
BAB 6. PEMBAHASAN.....	76
6.1 Karakteristik Responden Penelitian.....	77
6.2 Perbandingan Perubahan Kadar IFN- γ dan TNF- α antar Kelompok	79
6.3 Perbedaan Kadar IFN- γ dan TNF- α pada kelompok 1 dibandingkan Kelompok 2	83
BAB 7. KESIMPULAN.....	92
7.1 Kesimpulan	92
7.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	101

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Sekresi Protein	9
Gambar 2.2 Koloni Bakteri M. Tuberculosis	11
Gambar 2.3 Patogenesis Tuberkulosis.....	13
Gambar 2.3 Granuloma Tuberkulosis	14
Gambar 2.5 Ikan Gabus	32
Gambar 5.1 Profil Kadar IFN- γ Kelompok 1	61
Gambar 5.2 Profil Kadar IFN- γ Kelompok 2	62
Gambar 5.3 Diagram kadar IFN- γ	63
Gambar 5.4 Profil Kadar TNF- α Kelompok	63
Gambar 5.5 Profil Kadar TNF- α Kelompok 2.....	65
Gambar 5.6 Diagram Kadar TNF- α	66
Gambar 5.7 Kelompok Pretest Kadar IFN- γ	68
Gambar 5.8 Kelompok Pretest Kadar TNF- α	69
Gambar 5.9 Kelompok Pretest.....	69
Gambar 5.10 Kelompok Posttest Kadar IFN- α	71
Gambar 5.11 Kelompok Posttest Kadar TNF- α	72
Gambar 5.12 Kelompok Posttest	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.5.1 Perbandingan kandungan protein ikan gabus (<i>Channa striata</i>) dengan ikan lain.....	33
Tabel 2. 5.2 Perbandingan kandungan pada protein ikan gabus dengan makanan lain.....	33
Tabel 2.5.3 Kandungan 100 ml pada Ekstrak Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	34
Tabel 2.5.3.1 Nilai Protein pada ikan Gabus	35
Tabel 4.1 Variabel penelitian.....	43
Tabel 4.2 Rencana Waktu Penelitian.....	38
Tabel 5.1. Karakteristik sampel.....	58
Tabel 5.2 Status TB berdasarkan BTA	59
Tabel. 5 3 Berat Badan Pasien Tuberkulosis	60
Tabel 5.4 Fungsi Hati SGOT dan SGPT pada Pasien Tuberkulosis	60
Tabel 5.5 Hasil nilai rerata IFN- γ pada kelompok 1 dan kelompok 2.....	61
Tabel 5.6 Hasil nilai rerata TNF- α pada Kelompok 1 dan 2	64
Tabel 5.7 Kadar IFN- γ dan TNF- α pada Pretest Kelompok.....	67
Tabel 5.8 kadar IFN- γ dan TNF- α Posttest pada Kelompok	70
Tabel 5.9 Hasil Uji Normalitas.....	73

Tabel 5.10 Hasil IFN- γ pada Kelompok 1 dan 2.....	74
Tabel 5.11 Hasil TNF- α pada kelompok 1 dan 2	74
Tabel 5.12 Hasil pretest kelompok 1 dan pretest kelompok 2.....	75
Tabel 5.13 Hasil posttest kelompok 1 dan posttest kelompok 2	75

DAFTAR SINGKATAN

APC	: <i>Antigen Presenting Cell</i>
BMI	: Indeks Massa Tubuh
CDR	: <i>Case Detection Rate</i>
CFP	: <i>Culture Filtrate Proteon</i>
CRP	: <i>C-reactive protein</i>
Cys-34	: <i>Cycteinylated Human serum</i>
ELISA	: <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i>
ESAT-6	: <i>Early Secrete Antigenic Target-6</i>
GM-CF	: <i>Colony Stimulating Factor</i>
IFNGR	: <i>IFN-gamma receptor</i>
IFN- γ	: <i>Interferon gamma</i>
IGRA	: <i>Interferon gamma release-assay</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
iNOS	: <i>Inducible Nitric Oxide Synthase</i>
LDLN	: <i>Lung draining node</i>
LED	: Laju Endapan Darah
LPS	: <i>Lipopolisakarida</i>
MHC	: <i>Major Histocompatibility complex</i>
mRNA	: <i>Messenger RNA</i>
Mtb	: <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
NF- $\kappa\beta$	: <i>Nuclear Factor Kappa β</i>
NK	: <i>Natural killer</i>
OAT	: Obat Anti Tuberkulosis

PRRs	: <i>Pattern-recognition receptor</i>
REE	: <i>Resting energy expenditure</i>
RNI	: <i>Intermediat nitrogen reaktif</i>
SDGs	: <i>Sustainable Development Goals</i>
Sel CD	: Sel-T regulator
SOCSI	: <i>Silencing Suppressor of Cytokine Signaling-1</i>
TB	: Tuberkulosis
TCR	: <i>T cell receptor</i>
Th	: Sel T
TLR	: <i>Toll like receptor</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>
TST	: Tes Kulit Tuberculin