

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN *Spirulina platensis* TERHADAP
JUMLAH MAKROFAG PERITONEAL MENCIT BALB/C
YANG DIINDUKSI VAKSIN *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG)**

SKRIPSI



I NYOMAN WAHYU GANESHA P.
NIM. P27834119080

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN
2020**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN *Spirulina platensis* TERHADAP
JUMLAH MAKROFAG PERITONEAL MENCIT BALB/C
YANG DIINDUKSI VAKSIN *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG)**

**Skripsi ini diajukan
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh profesi
SARJANA TERAPAN KESEHATAN**



**I NYOMAN WAHYU GANESHA P.
NIM. P27834119080**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN *Spirulina platensis* TERHADAP JUMLAH
MAKROFAG PERITONEAL MENCIT BALB/C YANG DIINDUKSI
VAKSIN *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG)**

Oleh :

I NYOMAN WAHYU GANESHA P.
NIM. P27834119080

**Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya sehingga dapat
diajukan pada Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan oleh
Prodi Diploma IV Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Surabaya, Juni 2020

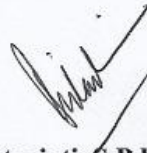
Menyetujui :

Pembimbing I



Suharivadi, S.Pd, M.Kes
NIP. 19680829 198903 1 003

Pembimbing II



Pectariati, S.Pd, M.Kes
NIP. 19611006 198303 2 002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**



Drs. Edy Harwanto, M.Kes
NIP. 19640316 198302 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN *Spirulina platensis* TERHADAP JUMLAH
MAKROFAG PERITONEAL MENCIT BALB/C YANG DIINDUKSI
VAKSIN *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG)**

Oleh :

I NYOMAN WAHYU GANESHA P.
NIM. P27834119080

Proposal Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan
Tim Penguji Skripsi Jenjang Pendidikan Tinggi Prodi Diploma IV
Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Surabaya, Juni 2020

Tim Penguji

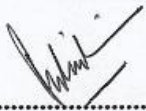
Tanda Tangan

Penguji I : Suhariyadi, S.Pd, M.Kes
NIP. 19680829 198903 1 003




.....

Penguji II : Pestariati, S.Pd, M.Kes
NIP. 19611006 198303 2 002



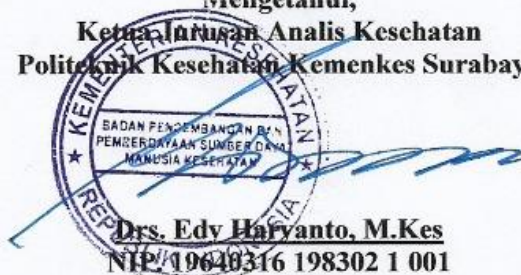
.....

Penguji III: Evy Diah Woelansari, S.Pd, M.Kes
NIP. 19750121 200003 2 001



.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



Drs. Edy Haryanto, M.Kes
NIP. 19640316 198302 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan hidayah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul “Efektivitas Pemberian *Spirulina platensis* Terhadap Jumlah Makrofag Peritoneal Mencit Balb/C Yang Diinduksi Vaksin *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG)” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan D-IV Alih Jenjang di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya Jurusan Analisis Kesehatan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga dapat meningkatkan pengalaman penulis di masa yang akan datang. Akhirnya, penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, Juni 2020

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyusun Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan masukan, maka perkenankan penulis mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
2. Bapak Drs. Edy Haryanto, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
3. Bapak Suhariyadi, S.Pd, M.Kes, selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini.
4. Ibu Pestariati, S.Pd, M.Pd, selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini.
5. Ibu Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes, selaku Penguji III yang telah banyak memberikan masukan, saran, dan kritik dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini.
6. Retno Sasongkowati, S.Pd, S.Si, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma IV Alih Jenjang Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
7. Bapak dan Ibu dosen, serta seluruh karyawan Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah banyak membantu penulis selama menempuh pendidikan pada Program Diploma IV Alih Jenjang Analis Kesehatan.

8. Kedua orang tuaku, Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti-hentinya dalam menyelesaikan Skripsi ini, yang selalu ada dan membantu dalam keadaan suka maupun duka.
9. Keluarga, pacar dan saudara-saudara tersayang yang selalu memberi semangat dan dukungan, serta motivasi hidup.
10. Para sahabat dan teman-teman Diploma IV Alih Jenjang 2019 yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk mencapai kelulusan bersama.
11. Partner Immuners yang selalu membantu, memberi semangat, melewati suka duka secara bersama-sama selama penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala dukungan, semangat, dan motivasi yang diberikan selama ini.

ABSTRAK

Latar belakang. Penyakit Tuberkulosis merupakan salah satu permasalahan kesehatan di dunia. Dalam upaya pengendalian penyakit tersebut perlu mendapatkan perhatian besar karena akan mempengaruhi penularan penyakit tuberculosis. Maka dari itu diperlukan alternatif preventif baru berbahan alam, salah satu bahan alam yang dapat digunakan adalah *Spirulina platensis*. **Tujuan.** Mengetahui pengaruh pemberian *Spirulina platensis* terhadap jumlah makrofag pada mencit Balb/c yang diinduksi vaksin *Bacillus Calmette Guerin* (BCG). **Metode.** Penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *Post Test Only Control Group Design*. Populasi dari penelitian ini adalah mencit berjenis kelamin jantan galur Balb/c dengan berat badan ± 25 gram dan usia ± 2 bulan. Sampel diambil dari cairan peritoneal mencit untuk dinilai untuk dinilai jumlah makrofagnya. Data dianalisis menggunakan uji statistik *Kruskal-Wallis*. **Hasil.** Rata-rata jumlah makrofag peritoneal mencit pada kelompok kontrol negatif adalah 1433.33sel/mm³, hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dengan rata-rata jumlah makrofag peritoneal mencit adalah 5658.33sel/mm³. Jumlah makrofag peritoneal mencit pada kelompok perlakuan satu dan perlakuan dua yang diinduksi Vaksin BCG dan diberikan *Spirulina platensis* dengan dosis 400 mg/kg BB dan 800 mg/kg BB cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Secara statistik hasil ini menunjukkan nilai signifikansi ($p = 0,00$) pada ($\alpha = 0,05$) yang artinya ($p < 0,05$). **Kesimpulan.** Ada pengaruh efektivitas pemberian *Spirulina platensis* terhadap jumlah makrofag peritoneal mencit balb/c yang diinduksi vaksin BCG.

Kata kunci : *Spirulina platensis*, Vaksin BCG, Tuberkulosis, Makrofag

ABSTRACT

Background. Tuberculosis is one of the health problems in the world. In an effort to control the disease needs to get great attention. Therefore we need a new preventive alternative made from nature, one of the natural ingredients that can be used is *Spirulina platensis*. **Objective.** Knowing the effect of *Spirulina platensis* administration on the number of macrophages in Balb/c mice induced by the *Bacillus Calmette Guerin* (BCG) vaccine. **Method.** Laboratory experimental research with a Post Test Only Control Group Design research design. The population of this study were male Balb / c strain mice with body weight \pm 25 grams and age \pm 2 months. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis statistical test. **Results.** The average number of mice peritoneal macrophages in the negative control group was 1433.33 cells / mm³, the result was lower than the positive control group with the average number of peritoneal macrophages in mice was 5658.33 cells / mm³. The number of mice peritoneal macrophages in treatment group one and treatment two induced by BCG vaccine and given *Spirulina platensis* at a dose of 400 mg / kg body weight and 800 mg / kg body weight tended to be lower than the positive control group. Statistically these results indicate the significance value ($p = 0.00$) at ($\alpha = 0.05$) which means ($p < 0.05$). **Conclusion.** There is an effect of the effectiveness of administration of *Spirulina platensis* to the amount of peritoneal macrophages of balb/c mice induced by the BCG vaccine.

Keywords: *Spirulina platensis*, BCG vaccine, Tuberculosis, Macrophages

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum.....	4
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti.....	5
1.5.2 Manfaat Bagi Institusi.....	5
1.5.2 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Tentang Tuberkulosis	6
2.1.1 Pengertian Tuberkulosis	6
2.1.2 Gejala Klinis Tuberkulosis	7
2.1.3 Penularan Tuberkulosis	8
2.1.4 Patogenesis Tuberkulosis	9
2.1.5 Immunopatogenesis Tuberkulosis.....	9
2.1.5.1 Respon Imunitas Seluler	9
2.1.6 Pemeriksaan Laboratorium Tuberkulosis.....	11
2.1.7 Pengobatan Tuberkulosis.....	12
2.2 Tinjauan Tentang Imunomodulator.....	13
2.3 Tinjauan Tentang <i>Spirulina platensis</i>	14
2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	15
2.3.1.1 Klasifikasi	15
2.3.1.2 Morfologi	15
2.3.2 Kandungan Nutrisi.....	16
2.3.3 <i>Spirulina platensis</i> Sebagai Imunomodulator.....	18
2.4 Tinjauan Tentang Sel Makrofag	19
2.4.1 Karakteristik Sel Makrofag	19
2.4.2 Kemampuan Sel Makrofag.....	20

BAB 3 KERANGKA KONSEP	
3.1 Kerangka Konsep.....	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep.....	25
3.3 Hipotesis Penelitian.....	26
BAB 4 METODE PENELITIAN	27
4.1 Jenis Penelitian	27
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
4.2.1 Populasi Penelitian	27
4.2.2 Sampel Penelitian	27
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	28
4.4 Variabel Penelitian	28
4.4.1 Variabel Bebas.....	28
4.4.2 Variabel Terikat.....	28
4.5 Definisi Operasional Variabel.....	28
4.5.1 <i>Spirulina platensis</i>	28
4.5.2 Pemeriksaan Jumlah Makrofag	29
4.6 Teknik Pengumpulan Data.....	29
4.7 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	30
4.7.1 Bahan Uji.....	30
4.7.2 Bahan Pemeriksaan.....	30
4.7.3 Hewan Coba.....	30
4.7.4 Peralatan Penelitian.....	30
4.8 Prosedur Penelitian	31
4.8.1 Tahap Persiapan.....	31
4.8.1.1 Pembuatan Larutan <i>Spirulina platensis</i>	31
4.8.1.2 Penentuan Dosis Induksi Vaksin BCG	32
4.8.2 Tahap Pelaksanaan.....	33
4.8.2.1 Adaptasi dan Pemberian Perlakuan.....	33
4.8.2.2 Pengambilan Makrofag dari Hewan Coba.....	34
4.8.2.3 Prosedur Isolasi Makrofag	34
4.8.2.4 Pemeriksaan Jumlah Makrofag	34
4.9 Teknik Analisa Data.....	35
4.10 Kerangka Alur Penelitian.....	36
BAB 5 HASIL PENELITIAN	37
5.1 Penyajian Data.....	37
5.2 Analisis Data	40
5.2.1 Uji Normalitas dan Homogenitas	40
5.2.2 Uji Non Parametrik Kruskal Wallis	41
BAB 6 PEMBAHASAN	42
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	45
7.1 Kesimpulan.....	45
7.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Konversi Dosis Hewan Percobaan.....	32
Tabel 4.2 Adaptasi dan Pemberian Perlakuan.....	33
Tabel 5.1 Hasil Uji Efektivitas Pemberian <i>Spirulina Plantesis</i> Terhadap Jumlah Makrofag Peritoneal Mencit Balb/c yang di Induksi Vaksin BCG.....	38
Tabel 5.2 Uji Normalitas dan Homogenitas.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mikroskopik Mikroalga <i>Spirulina platensis</i>	13
Gambar 3.1	Kerangka Konsep	24
Gambar 4.1	Skema Alur Penelitian.....	36
Gambar 5.1	Sel Makrofag Pada Mikroskop Pembesaran 100x.....	38

DAFTAR SINGKATAN

APC	: <i>Antigen Presenting Cell</i>
BTA	: Basil Tahan Asam
CD4	: <i>Cluster Of Differentiation 4</i>
CD8	: <i>Cluster Of Differentiation 8</i>
DTH	: <i>Delayed Tipe Hipersensitivty</i>
IFN- γ	: <i>Interferon gamma</i>
IL-12	: <i>Interleukin 12</i>
IL-18	: <i>Interleukin 18</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin 1 beta</i>
IL-6	: <i>Interleukin 6</i>
IL-8	: <i>Interleukin 8</i>
iNOS	: <i>Inducible Nitric Oxide Synthase integrin)</i>
LAM	: Lipoarabinomannan
MHC	: <i>Major Histocompatibility Complex</i>
NO	: <i>nitric oxide synthase</i>
OAT	: Obat Anti Tuberkulosis

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian di PNF.....	48
Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian di Laboratorium TB ITD Universitas Airlangga	49
Lampiran 3. Surat balasan dari PNF.....	50
Lampiran 4. Uji Normalitas Data <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	51
Lampiran 5. Uji Homogenitas Data <i>Levene's Test</i>	52
Lampiran 6. Uji Beda <i>Kruskal Wallis</i>	53
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proposal Skripsi.....	54
Lampiran 8. Lembar Bimbingan Skripsi.....	55
Lampiran 9. Lembar Revisi Skripsi.....	57
Lampiran 10. Dokumentasi.....	58
Lampiran 11. Nota Persetujuan Ujian Dosen Pembimbing 1.....	61
Lampiran 12. Nota Persetujuan Ujian Dosen Pembimbing 2.....	62