

**EFEK EKSTRAK DAUN BAYAM BRASIL
(*Alternanthera sissoo*) TERHADAP JUMLAH SEL
NEUTROFIL, LIMFOSIT, MONOSIT DAN INDEKS
ORGAN LIMPA DAN TIMUS PADA MENCIT
JANTAN (*Mus mucus*)**

SKRIPSI



Priskila Melinia Wuni

31180188

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2022**

**EFEK EKSTRAK DAUN BAYAM BRASIL
(*Alternanthera sissoo*) TERHADAP JUMLAH SEL
NEUTROFIL, LIMFOSIT, MONOSIT DAN INDEKS
ORGAN LIMPA DAN TIMUS PADA MENCIT
JANTAN (*Mus musculus*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Priskila Melinia Wuni

31180188

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta**

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Priskila Melinia Wuni
NIM : 31180188
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“EFEK EKSTRAK DAUN BAYAM BRASIL (*Alternanthera sissoo*)
TERHADAP JUMLAH SEL NEUTROFIL, LIMFOSIT, MONOSIT DAN
INDEKS ORGAN LIMPA DAN TIMUS PADA MENCIT JANTAN (*Mus
muculus*)”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 6 Juli 2020

Yang menyatakan



(Priskila Melinia Wuni)
NIM.31180188

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul :

Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera sisso*) Terhadap Jumlah Sel Neutrofil, Limfosit, Monosit dan Indeks Organ Limpa dan Timus pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

PRISKILA MELINIA WUNI

31180188

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi


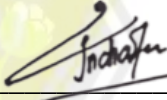
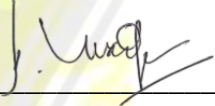
Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada tanggal 1 Juli 2022

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. dr. Tejo Jayadi, SP. PA : 
(Ketua Tim Penguji)
2. drh. Vinsa Cantya Prakasita, M.Sc : 
(Dosen Pembimbing I / Tim Penguji)
3. Kukuh Madyaningrana, S.Si, M.Biotech : 
(Dosen Pembimbing II / Tim Penguji)

Yogyakarta, 7 Juli 2022

Disahkan Oleh:

Dekan,



Drs. Guruh Prihatmo, M.S

Ketua Program Studi Biologi,



Dr. Dhira Satwika, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera
sissoo*) Terhadap Jumlah Sel Neutrofil, Limfosit,
Monosit dan Indeks Organ Limpa dan Timus Pada
Mencit Jantan (*Mus musculus*)

Nama Mahasiswa : Priskila Melinia Wuni

Nomor Induk Mahasiswa : 31180188

Hari/Tanggal Ujian : 1 Juli 2022

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,



(drh. Vinsa Cantya Prakasita, M.Sc)

NIK : 204 E 539

Pembimbing Pendamping,



(Kuku Madyaningrana, S.Si, M.Biotech)

NIK: 214 E 555

Ketua Program Studi Biologi



(Dr. Dhira Satwika, M.Sc)

NIK: 904 E 146

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Priskila Melinia Wuni

NIM : 31180188

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Jumlah Sel Neutrofil, Limfosit, Monosit Dan Indeks Organ Limpa Dan Timus Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi Sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 15 Juni 2022



(Priskila Melinia Wuni)
NIM: 31180188

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Jumlah Sel Neutrofil, Limfosit, Monosit Dan Indeks Organ Limpa Dan Timus Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

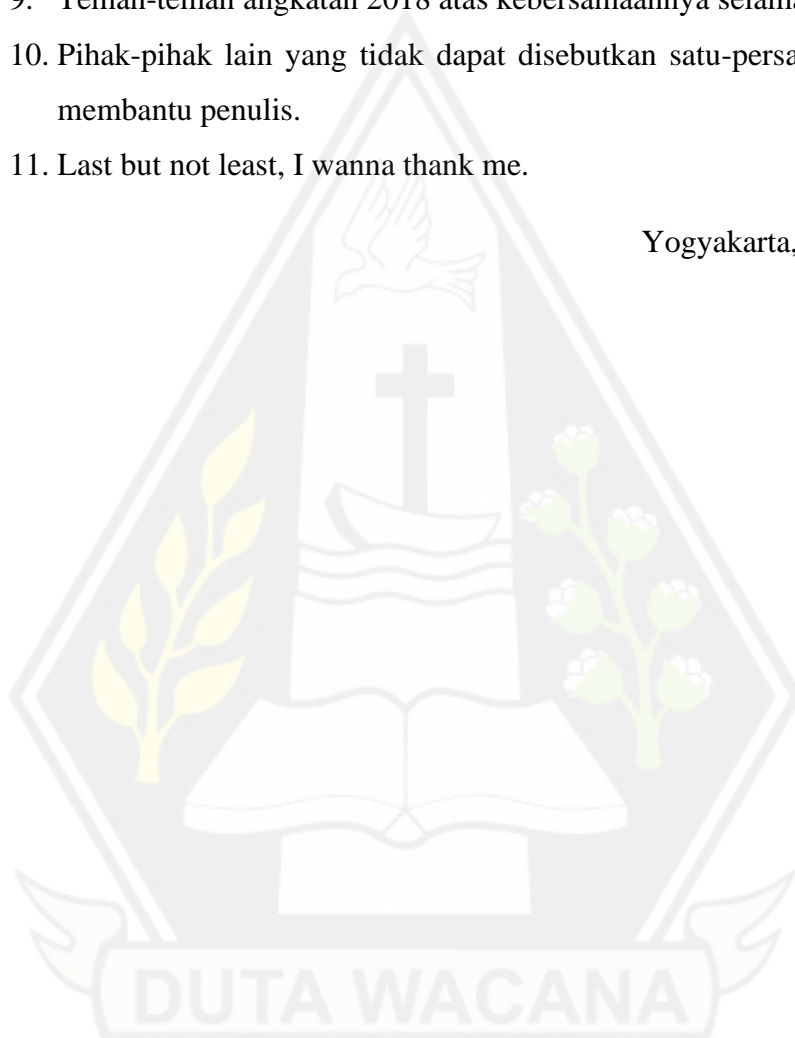
Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan kekuatan serta kemampuan hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan baik.
2. Ibu drh. Vinsa Cantya Prakasita, SKH., M.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, memberikan masukan, arahan dan motivasi dari awal penulisan proposal, penelitian hingga naskah akhir.
3. Bapak Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberikan masukan, arahan dan motivasi dari awal penulisan proposal, penelitian hingga naskah akhir.
4. Mbak Wida dan Mbak Retno selaku laboran Laboratorium Bioteknologi Kesehatan yang telah bersedia membantu penulis dalam penelitian di laboratorium selama penelitian berlangsung.
5. Orang tua terkasih, papa Beni Poernomo dan mama Mei Wulandari, serta kakak dan adik tercinta Yesika, Stella, Revaldo, Revaldi yang telah memberikan dukungan selama proses perkuliahan di Fakultas Bioteknologi UKDW.
6. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) UKDW atas dana melalui skema hibah penelitian tenaga pengajar UKDW 2022.

7. Seluruh dosen, staff dan labroan Fakultas Bioteknologi yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga dan dukungan selama proses perkuliahan di Fakultas Bioteknologi UKDW.
8. Teman-teman, Widya, Felya, Vivi, Egin, Stenlie, Vero, Asep yang telah membantu, mendukung dan kerjasamanya selama penelitian.
9. Teman-teman angkatan 2018 atas kebersamaannya selama ini.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang turut membantu penulis.
11. Last but not least, I wanna thank me.

Yogyakarta, 10 Juni 2022

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL..... | i |
| HALAMAN SAMPUL DALAM | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | iv |
| PERNYATAAN INTEGRITAS | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Bayam Brasil (<i>Alternanthera sissoo</i>)..... | 4 |
| 2.2 Senyawa Fitokimia | 6 |
| 2.3 Cara Deteksi Senyawa Fitokimia | 6 |
| 2.4 Sistem Imun..... | 8 |
| 2.5 Imunomodulator | 9 |
| 2.6 Leukosit | 9 |
| 2.7 Mencit (<i>Mus musculus L</i>) | 11 |
| BAB III | 13 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 13 |
| 3.2 Bahan..... | 13 |

| | | |
|---------------------------|--|----|
| 3.3 | Alat | 14 |
| 3.4 | Cara Kerja..... | 14 |
| 3.4.1 | Determinasi Tanaman | 14 |
| 3.4.2 | Pembuatan Simplisia..... | 15 |
| 3.4.3 | Pembuatan Ekstrak Etanol | 15 |
| 3.4.4 | Skrining Fitokimia | 15 |
| 3.4.5 | Perlakuan Pada Hewan Coba | 17 |
| 3.4.6 | Uji In Vivo | 19 |
| 3.4.6.1 | Perhitungan Jumlah Sel Leukosit dengan Apus Darah | 19 |
| 3.4.7 | Analisis Data | 20 |
| BAB IV | | 21 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 21 |
| 4.1 | Konfirmasi Determinasi Bayam Brasil | 21 |
| 4.2 | Ekstrak Daun Bayam Brasil (<i>Alternanthera sisso</i>) | 21 |
| 4.3 | Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Brasil..... | 22 |
| 4.4 | Perlakuan Hewan coba | 26 |
| 4.5 | Pengaruh Pemberian Ekstrak Bayam Brasil terhadap Leukosit dan Indeks Organ Mencit..... | 26 |
| BAB V..... | | 40 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 41 |
| LAMPIRAN..... | | 44 |

DAFTAR TABEL

| Nomor Tabel | Judul Tabel | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Tabel 2.1 | Klasifikasi Tanaman Bayam Brasil | 4 |
| Tabel 2.2 | Kandungan Gizi dalam 100 gram Bayam Brasil | 5 |
| Tabel 2.3 | Klasifikasi Mencit (<i>Mus musculus</i>) | 11 |
| Tabel 2.4 | Nilai Normal Komponen Darah Mencit | 12 |
| Tabel 3.1 | Dosis Pemberian Pada Hewan Uji | 18 |
| Tabel 4.1 | Hasil Skrining Fitokimia Kualitatif Ekstrak Daun Bayam Brasil | 23 |
| Tabel 4.2 | Hasil Senyawa yang Terdeteksi dari Ekstrak Daun Bayam Brasil | 21 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor Gambar | Judul Gambar | Halaman |
|---------------------|---|----------------|
| Gambar 2.1 | Tanaman bayam brasil | 5 |
| Gambar 4.1 | Hasil ekstrak kental daun bayam brasil | 21 |
| Gambar 4.2 | Hasil analisis GC-MS ekstrak daun bayam brasil | 24 |
| Gambar 4.3 | Morfologi neutrofil | 27 |
| Gambar 4.4 | Jumlah neutrofil dalam darah mencit dengan apusan darah | 28 |
| Gambar 4.5 | Morfologi monosit | 30 |
| Gambar 4.6 | Jumlah monosit dalam darah mencit dengan apusan darah | 30 |
| Gambar 4.7 | Morfologi limfosit | 32 |
| Gambar 4.8 | Jumlah limfosit dalam darah mencit dengan apusan darah | 32 |
| Gambar 4.9 | Perbandingan jumlah limfosit dalam darah mencit menggunakan metode apusan darah dan hematologi analyzer | 34 |
| Gambar 4.10 | Morfologi organ limpa dan timus pada mencit | 35 |
| Gambar 4.11 | Indeks organ timus dan limpa pada mencit | 36 |
| Gambar 4.12 | Grafik hubungan indeks organ limpa dengan jumlah limfosit | 38 |
| Gambar 4.13 | Grafik hubungan indeks organ timus dengan jumlah limfosit | 39 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Judul Lampiran |
|--------------|--|
| 1 | Pembuatan simplisia |
| 2 | Pembuatan ekstrak etanol |
| 3 | Perhitungan Rendemen |
| 4 | Skrining fitokimia |
| 5 | Perhitungan dosis |
| 6 | Perlakuan |
| 7 | Pembedahan |
| 8 | Apusan darah |
| 9 | Hematologi analyzer |
| 10 | Pengambilan organ |
| 11 | Hasil SPSS data monosit |
| 12 | Hasil SPSS data limfosit |
| 13 | Hasil SPSS data neutrofil |
| 14 | Hasil SPSS data timus |
| 15 | Hasil SPSS data limpa |
| 16 | Hasil uji regresi linear sederhana menggunakan SPSS data limpa |
| 17 | Hasil uji regresi linear sederhana menggunakan SPSS data timus |
| 18 | Tabel data indeks organ |
| 19 | Hasil Determinasi |
| 20 | Dokumen EC |

ABSTRAK

Penyakit infeksi disebabkan oleh patogen yang membahayakan Kesehatan, namun tubuh manusia dapat menangkal infeksi tersebut secara alami berkat sistem imun. Maka dari itu mekanisme sistem imun dapat berubah dan dapat dimodulasi dengan berbagai cara menggunakan imunomodulator. Bayam Brasil mengandung banyak vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh untuk memperkuat sistem imun, serta merupakan tanaman sayur introduksi yang belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi ekstrak tanaman bayam brasil terhadap jumlah leukosit dan nilai indeks limpa dan timus pada mencit jantan. Daun bayam brasil diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji fitokimia menggunakan metode biokimia kualitatif dan GC-MS. Uji in vivo dilakukan dengan memberikan 6 perlakuan pada mencit jantan secara peroral dalam 7 hari yaitu perlakuan aquades, kontrol negatif (Na CMC-aquades), kontrol positif (stimuno), dosis 1 (0,1563mg/g BB), dosis 2 (0,312 mg/g BB), dosis 3 (0,468 mg/g BB). Jenis leukosit yang diamati dalam penelitian ini yaitu monosit, limfosit dan neutrofil, serta menghitung indeks limpa dan timus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil identifikasi fitokimia kualitatif terdapat 5 senyawa yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan steroid. Hasil uji menggunakan GC-MS diperoleh 3 senyawa dengan puncak tertinggi yaitu neophytadiene, phytol dan α -Tocopheryl acetate. Hasil leukosit dengan apusan darah menunjukkan adanya peningkatan jumlah limfosit, monosit dan neutrofil serta indeks organ limpa dan timus, diduga ekstrak bayam brazil mampu memberikan efek imunostimulan. Kelompok perlakuan dosis 1 (0,1563mg/g BB) merupakan kelompok yang paling efektif dalam memberikan efek imunostimulan karena mampu meningkatkan jumlah leukosit dan indeks organ mendekati kontrol positif dan tidak melebihi batas normal.

Kata Kunci : Imunomodulator, Bayam brasil (*Alternanthera sissoo*), Mencit, Limfosit, Neutrofil, Monosit, Indeks Limpa dan Timus.

ABSTRACT

Infectious diseases are caused by pathogens that endanger health, but the human body can ward off these infections naturally thanks to the immune system. This indicates that the immune system can change and at the same time can also be modulated in various ways, namely using immunomodulators. Brazilian spinach contains many vitamins and minerals needed by the body to strengthen the immune system, and is an introduced vegetable plant that has not been widely used in Indonesia. male mice. Brazilian spinach leaf extract was obtained by maceration method using 96% ethanol as solvent. Phytochemical test using qualitative biochemical methods and GC-MS. The in vivo test was carried out by giving 6 treatments to male mice orally in 7 days, namely treatment with distilled water, negative control (Na CMC-aquades), positive control (stimuno), dose 1 (0.1563 mg/g BW), dose 2 (0.312 mg/g BW), dose 3 (0.468 mg/g BW). The types of leukocytes observed in this study were monocytes, lymphocytes and neutrophils, as well as calculating the spleen and thymus index. The results showed that the qualitative phytochemical identification results contained 5 compounds, namely flavonoids, alkaloids, saponins, tannins and steroids. The results of the test using GC-MS obtained 3 compounds with the highest peaks, namely neophytadiene, phytol and -Tocopheryl acetate. The results of leukocytes with blood smears showed an increase in the number of lymphocytes, monocytes and neutrophils as well as the index of the spleen and thymus organs. The treatment group at dose 1 (0.1563mg/g BW) was the most effective group in providing immunostimulant effects because it was able to increase the leukocyte count and organ index close to positive control and did not exceed normal limits.

Keywords: Immunomodulator, Brazilian spinach (*Alternanthera sissoo*), Mice, Lymphocytes, Neutrophils, Monocytes, Spleen and Thymus index.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh organisme penginfeksi atau patogen terhadap tubuh yang rentan dan dapat membahayakan kesehatan seseorang. Patogen tersebut akan mengganggu sistem pertahanan tubuh seseorang, sehingga sel imun sangat diperlukan untuk mempertahankan tubuh dari serangan patogen yang dapat meningkatkan faktor resiko (Handayani, 2010).

Sistem imun merupakan kemampuan tubuh untuk melindungi dan mempertahankan keutuhannya dari benda asing yang berbahaya. Adanya serangan patogen pembawa penyakit dapat melemahkan sistem imun sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit. Agar keseimbangan sistem imun dapat meningkat kembali, maka diperlukan suatu zat untuk memodifikasi respon imun melalui pengaktifan mekanisme pertahanan maupun adaptif agar sistem imun dapat Kembali (Handayani, 2010).

Imunomodulator merupakan zat yang berfungsi untuk mengembalikan keseimbangan sistem imun dengan cara memodifikasi respon imun dengan mengaktifkan mekanisme pertahanan. Fungsi imunomodulator adalah sebagai immunosupresi (menurunkan sistem imun) atau sebagai immunostimulasi (meningkatkan sistem imun). Untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti mengkonsumsi suplemen yang berfungsi sebagai imunomodulator, (Handayani, 2010).

Imunostimulasi merupakan cara meningkatkan fungsi imun dengan bantuan suatu bahan atau zat agar sistem tersebut dapat terangsang. Indikator dari immunostimulan ini yaitu terjadinya peningkatan proliferasi sel yang berperan pada imunitas seperti makrofag, neutrofil, limfosit T dan B. Mekanisme immunostimulan yaitu mereaktivasikan sistem imun yang rendah dengan meningkatkan respon imun non spesifik yaitu seperti perbanyakan

sel- T, NK-cell dan makrofag distimulasi olehnya, serta perlepasan interferon dan interleukin. Senyawa yang memiliki kemampuan sebagai agen imunostimulan yaitu senyawa golongan polisakarida, terpenoid, alkaloid, flavonoid dan polifenol, (Mathilda, 1987).

Bayam brasil merupakan tanaman sayur introduksi yang belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam tanaman yang mudah untuk ditanam dan pertumbuhannya sangat cepat. Sayuran ini dikenal memiliki kandungan gizi yang tinggi serta berkhasiat untuk kesehatan manusia. Banyaknya kandungan gizi seperti karoten, vitamin C, ferrum, dan kalsium tersebut dapat berkhasiat dalam bidang medis, maka diduga bayam brasil ini dapat berperan dalam sistem imun (Haryani 2021). Namun belum adanya penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa metabolit di dalam bayam brasil ini yang dapat berperan sebagai imunomodulator, serta efek dari ekstrak tanaman bayam brasil ini sebagai imunomodulator, sehingga diperlukan penelitian ini untuk mengetahui efek imunomodulasi yang dimiliki oleh bayam brasil.

1.2 Rumusan Masalah

1. Senyawa fitokimia apa saja yang terkandung pada ekstrak daun bayam brasil?
2. Apakah pemberian ekstrak daun bayam brasil secara oral berpengaruh terhadap respon imun mencit jika dilihat dari jumlah leukosit dan indeks organ limpa dan timus pada mencit?
3. Berapa dosis terbaik ekstrak daun bayam brasil yang bisa menstimulasi jumlah leukosit dan indeks organ limpa dan timus pada mencit?

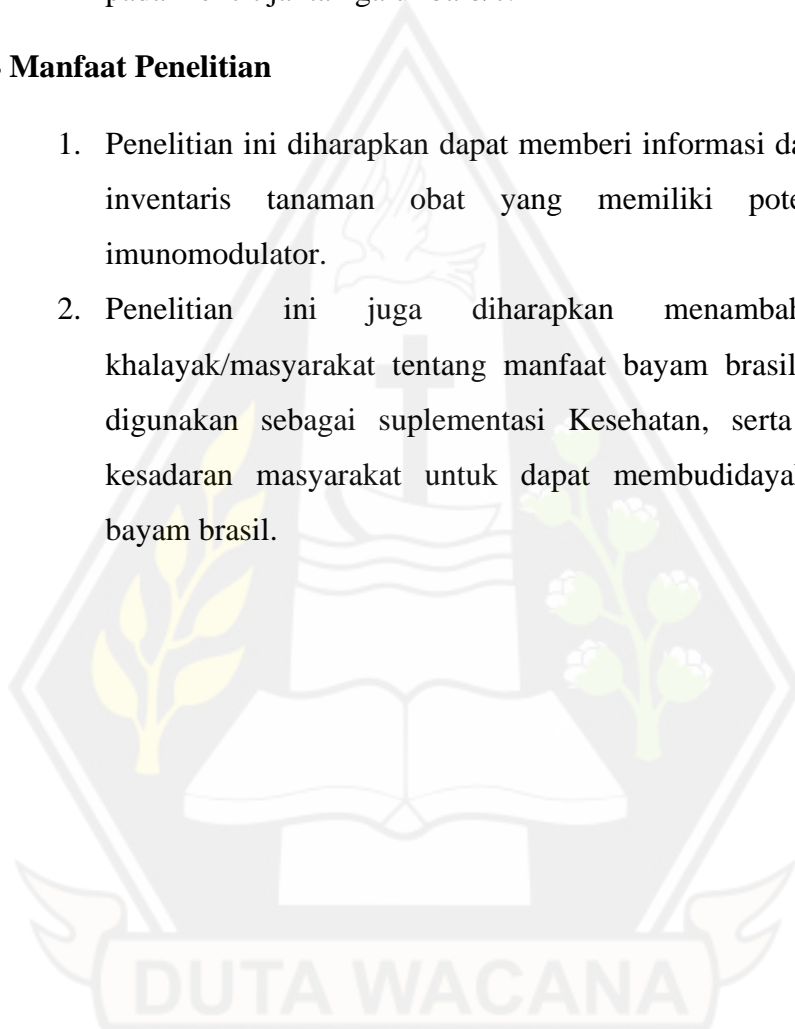
1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi senyawa fitokimia yang terkandung di dalam daun bayam brasil.

2. Mempelajari pengaruh pemberian ekstrak daun bayam brasil secara oral terhadap respon imun mencit jika dilihat dari jumlah leukosit dan indeks organ limpa dan timus pada mencit jantan galur balb/c.
3. Mengetahui dosis terbaik ekstrak daun bayam brasil yang bisa menstimulasi jumlah leukosit dan indeks organ limpa dan timus pada mencit jantan galur balb/c.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dan menambah inventaris tanaman obat yang memiliki potensi sebagai imunomodulator.
2. Penelitian ini juga diharapkan menambah wawasan khalayak/masyarakat tentang manfaat bayam brasil untuk dapat digunakan sebagai suplementasi Kesehatan, serta membangun kesadaran masyarakat untuk dapat membudidayakan tanaman bayam brasil.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Ekstrak daun bayam brasil mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, alkaloid saponin, tanin dan steroid yang dideteksi menggunakan uji kualitatif, sedangkan hasil dengan uji kuantitatif menggunakan GC-MS terdeteksi 3 senyawa yang memiliki puncak tertinggi yaitu Neophytadiene, Phytol dan α -Tocopheryl acetate.
- b. pemberian ekstrak daun bayam brasil secara oral memberikan pengaruh terhadap jumlah sel leukosit dan indeks organ limpa dan timus ditandai dengan adanya peningkatan jumlah sel limfosit, neutrophil dan monosit serta peningkatan nilai indeks organ pada limpa dan timus pada mencit.
- c. Dosis terbaik ekstrak daun bayam brasil yang bisa menstimulasi jumlah leukosit dan indeks organ limpa dan timus pada mencit jantan galur balb/c dengan efektif yaitu dosis 1 (0,1563mg/g BB).

5.2 Saran

- a. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai efek toksisitas pada ekstrak daun bayam brasil.
- b. Pemberian kloroform pada saat membius hewan coba dapat diganti dengan ketamin untuk menghindari penggumpalan darah pada jantung yang ingin diambil sebagai sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Aachoui, Y., Chowdhury, R.R., Fitch, R.W., Ghosh, S.K., 2011a. Molecular signatures of phytol-derived immunostimulants in the context of chemokine–cytokine microenvironment and enhanced immune response. *Cellular Immunology* 271, 227-238.
- Aldi, Y., Dewi, O. N., & Uthia, R. (2016). Uji Imunomodulator dan Jumlah Sel Leukosit Dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Pada Mencit Putih Jantan. *Scienta. Jurnal Farmasi dan Kesehatan* 6(2):139
- Amanda,A.,& Kurniaty, I. (2017). *Pengaruh Waktu Mserasi Terhadap Rendemen Zat Antosianin Pewarna Alami Minuman Jelly dari Terong Ungu*. Jakarta : Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Anem, M. (2019). Retrieved from Anim Agro Technology: <https://animhosnan.blogspot.com/2019/12/bayam-brazil-mudah-tanam-dan-berkhasiat.html>. Diakses pada bulan Desember.
- Azizah, Z., Yulia, R. R., & Rivai, H. (2020). Analisis Fitokimia Ramuan Obat Tradisional Untuk Kurang Darah : Bayam Merah (*Amaranthus hybridus* L.). *ResearchGate*.
- Barata, Ketut,. (2009). *Mencit Balb/C Dapat Digunakan Sebagai Hewan Model Penelitian Virus Penyakit Jembrana*. Bali: Buletin Veteriner Udayana.
- Bikulbali. (2019). *Anatomi, Morfologi dan Klasifikasi Mencit*. <https://www.bikulbali.com/?p=21>. Diakses pada 10 Mei.
- Darmapatni, K. A., Basori, A., & Suaniti, N. M. (2016). Pengembangan Metode GC-MS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen pada Spesimen Rambut Manusia. *Biosains Pascasarjana*, 3. vol 18(3): 64-72
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fadelis, M. (2021). *Bayam Brazil, Bayam yang Kaya Manfaat*. Retrieved from rri.co.id: <https://rri.co.id/samarinda/gaya-hidup/kesehatan/1301115/bayam-brazil-bayam-yang-kaya-manfaat>. Diakses pada 10 Desember.
- FatimatuZahroh, Firani K, Kristianto H. (2015). Efektivitas ekstrak bunga cengkeh (*Syzigiumaromaticum*) terhadap jumlah pembu-luh darah kapiler pada proses penyem-buhan luka insisi fase proliferasi. *Majalah Kesehatan Fakultas Kedokteran Univer-sitas Brawijaya* 2(2), 92-98]
- Firani, Novi Khila. 2018. *Mengenal Sel-sel Darah dan Kelainan Darah*. Malang : UB Press.

- Handayani, Wiwik. (2008). *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Handayani GN. (2010). Imunomodulator. *Jurnal Al-Fikr*. vol 14(1): 150-166.
- Haryani. (2021). *Gerbah Daerah*. Retrieved from Cybext Cyber Extension: <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/98168/mengenal-bayam-brazil-dan-budidayanya/>. Diakses pada bulan Juni.
- Hasbullah, U. H. (2016). Kandungan Senyawa Saponin pada Daun, Batang dan Umbi Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steeins). *Agro Science*.
- Hepni, H. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Kumak (*Lactuca Indica L.*). *Jurnal Dunia Farmasi*, 4, 20-24.
- Ilyas, Y., Muhammad, Firdayanti, Wahyuni, (2019). Peningkatan Imunitas Non Spesifik (*Innate Immunity*) Mencit Balb/C yang Diberi Ekstrak Etanol Daun Tumbuhan Galing (*Cayratia trifolia L.* Domin.), *Medical Sains*;3(2): 83-92. *Laboratory animal medicine*, 2, 35-120.
- Kannan, M., Muthusamy, P., & Venkatachalam, U. (2016). Quantification of Bioactive Components from Medicinal Herb *Ganoderma Lucidum* Using HPTLC and GC-MS Techniques. *Research Journal of Biotechnology*, 11(6): 49-57.
- Makiah SN, Iszamriach R, Nofariyandi A. (2014). Paparan Sinar Ultraviolet C Meningkatkan Diameter Pulpa Alba Limpa dan Indeks Mitotik Epidermis Kulit Mencit. *J Kedokteran Brawijaya* 28 (1): 14-21
- Marsetya, Y.K. (2009). Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat dan Flavonoid Ekstrak Buah Pare Belut (*Trichosanthes anguina L.*). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Mathilda B. Widiyanto.(1987).*Immunomodulator: Cermin Dubai Kedokteran*.
- Mechtadeera. (2021). *Lelang Ungu*. Retrieved from <https://mechtadeera.com/2021/08/23/bayam-brazil-tanaman-yang-mudah-dirawat-dan-kaya-manfaat/Nugroho>, R.A. 2018. Mengenal Mencit Sebagai Hewan Uji. Mulawarman University Press. Samarinda. Diakses pada bulan Agustus.
- Nugroho, R.A. (2018). Mengenal Mencit Sebagai Hewan Laboratorium, Mulawarman University Press, Samarinda ISBN: 978-602-6834-62-1
- Pujiati, F., & Leviana, F. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total pada Fraksi n-Heksana, Etil Asetat, air dan Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amarantus gangeticus Hort*) dengan Metode Folin-Ciocalteu. *Farmasi Indonesia*, 1.

- Rahman H, Aldi Y, Maryanti E. (2016). Aktivitas Imunomodulator dan Jumlah Sel Leukosit Dari Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei*) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal F Higea* 8(1): 44-58.
- Rizvi, S.; Raza, S.T.; Ahmed, F.; Ahmad, A.; Abbas, S.; Mahdi, F. (2014). The role of Vitamin E in human health and some diseases. *Sultan Qaboos Univ. Med. J.*, 14, 157–165.
- Schalm OW, Jain NC, Carrol EJ. (1995). *Veterinary Hematology*. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia
- Sianipar, R.H., & Siahaan, M. A (2017). Pemeriksaan Senyawa Alkaloid Pada Beberapa Tanaman Familia Solanaceae Identifikasinya dengan KLT
- Simanjuntak, R. I. (2019). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Secara in Vitro*. Sumatera.
- Simanjuntak, P. (2008). *Identifikasi Senyawa Kimia dalam Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa), Thymelaceae*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6, 23-28.
- Surahmaida, Sudarwati, T. P., & Junairah. (2018). Analisis GCMS Terhadap Senyawa Fitokimia Ekstrak Metanol Ganoderma Lucidium. *Jurnal Kimia Riset*, 147-155.
- Tjokronegoro, Arjatmo & Utama, Hendra. (2009). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Sederhana*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Tolistiawaty, I., Widjaja, J., Sumolang, P. P., & Octaviani. (2014). Gambaran Kesehatan pada Mencit (*Mus musculus*) di Instalasi Hewan Coba. *Jurnal Vektor Penyakit*, 27-32.
- Wang, X.; Quinn, P.J.(1999). Vitamin E and its function in membranes. *Prog. Lipid Res.*, 38, 309–336.
- Wardani, R. F., Sutanto, & Wardatun, S. (2016). *Identifikasi Senyawa Hasil Ekstraksi Umbi Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia L. Merr) Dengan Metode GCMS*. Bogor.
- Widianto, M. B. (1987). *Immunomodulator*. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.