

**PENGARUH KONDISI ASAM TERHADAP
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI
PADA EKSTRAK BUNGA TELANG
(*Clitoria ternatea* L.)**

SKRIPSI



MARSAULI MANALU

31170109

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2022

**PENGARUH KONDISI ASAM TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI PADA EKSTRAK
BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.)**

SKRIPSI

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



MARSAULI MANALU

31170109

**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 : Marsauli Manalu
NIM : 31170109
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demikian 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:

“Pengaruh Kondisi Asam terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)”

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 : 05 Juli 2020

Yang menyatakan



(Marsauli Manalu)

31170109

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul :

Pengaruh Kondisi Asam terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.)

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

MARSAULI MANALU

31170109

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 10 Februari 2022

Nama Dosen

Tanda Tangan

- | | |
|--|---|
| 1. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc. :
(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji I) |  |
| 2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si. :
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji II) |  |
| 3. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M.Agr :
(Ketua Penguji) |  |

Yogyakarta, 04 Juli 2022

Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi Biologi,




Drs. Guruh Prihatmo, M.S.



Dr. Dhira Satwika, M.Sc.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Kondisi Asam Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)


Nama : Marsauli Manalu

Nomor Induk Mahasiswa : 31170109


Hari/Tanggal Ujian : Kamis, 10 Februari 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I


Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech
NIK : 214E556

Pembimbing II


Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.
NIK : 894E099

Ketua Program Studi




Dr. Dhira Satwika, M.Sc.

NIK : 904E146

DUTA WACANA

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Marsauli Manalu

Nim : 31170109

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Pengaruh Kondisi Asam terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya ataupun pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu didalam 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, 10 Februari 2022



Marsauli Manalu

31170109

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan atas kasih karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul: Pengaruh Kondisi Asam Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Skripsi adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam meraih program Sarjana Biologi di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Selama penelitian dan laporan penelitian dalam skripsi ini, penulis tidak luput dari kendala. Kendala tersebut dapat diatasi penulis berkat adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang memberikan pertolongan dan kekuatan.
2. Ibu Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc. dan Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan kepada saya.
3. Theresia Sri Retnowati selaku laboran laboratorium, mama, kakak, abang, brave heart, selatan 3, center true love, member klomang, laan, nata, nana dan sahabat yang telah menjadi support system terbaik dalam mengerjakan skripsi.
4. Fiersa Besari dan Jourdy sebagai idola yang telah memberikan motivasi dari setiap kata-kata bijak untuk terus berusaha.

Yogyakarta, 10 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>)	4
2.1.1 Klasifikasi Ilmiah	4
2.1.2 Karakteristik dan Morfologi.....	5
2.1.3 Manfaat.....	5
2.2 Kelompok Metabolit sekunder Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>).....	6
2.3 Aktivitas Biologis Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>)	7
2.3.1 Antibakteri	7

2.3.2 Antioksidan	8
2.4 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	11
2.4.1 Klasifikasi.....	9
2.4.2 Karakteristik	9
2.5 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	10
2.5.1 Klasifikasi.....	10
2.5.2 Karakteristik.....	10
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Bunga Telang.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan.....	13
3.3 Cara Kerja	14
3.3.1 Preparasi Sampel.....	14
3.3.2 Proses Ekstraksi.....	14
3.3.3 Skrining Fitokimia.....	15
3.3.3.1 Alkaloid	15
3.3.3.2 Flavonoid	15
3.3.3.3 Saponin	15
3.3.3.4 Terpenoid	15
3.3.3.5 Tanin	15
3.3.3.6 Antosianin.....	16
3.3.4 Uji Antioksidan	16
3.3.4.1 Pembuatan Sampel Uji	16
3.3.4.2 Perhitungan %Inhibisi Antioksidan.....	17
3.3.5 Uji Antibakteri.....	17
3.3.5.1 Pembuatan Medium NA.....	17
3.3.5.2 Pembuatan Medium NB.....	17
3.3.5.3 Pembuatan Medium MHA	18

3.3.5.4 Pembuatan Suspensi Bakteri	18
3.3.5.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri	18
3.3.6 Analisis Data	19
3.4 Cara Kerja	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Pengaruh pH Terhadap Rendemen dan Karakteristik Ekstrak...	20
4.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea L.</i>).....	23
4.3 Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Bunga Telang	25
4.3.1 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	28
4.4 Uji Kemampuan Antioksidan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kategori Zona Hambat Aktivitas Antibakteri.....	19
Tabel 4.1 Rendeman Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	20
Tabel 4.2 Kelompok Metabolik Sekunder pada Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>) Tanpa Penambahan Asam, ekstrak pH 2, ekstrak pH 4 berdasarkan Skrining Fitokimia.....	23
Tabel 4.3 Daya Hambat Ekstrak Bunga Telang terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> dengan metode <i>Disk Diffusion</i>	29
Tabel 4.4 Hasil IC50 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang Tanpa Penambahan Asam, pada pH 2, dan pH 4.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>)	4
Gambar 2. 2 <i>Staphylococcus aureus</i>	9
Gambar 2.3 <i>Escheria coli</i>	10
Gambar 4. 1 Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>) pada Variasi	21
Gambar 4. 2 Hasil Pengecatan Gram <i>S.Aureus</i>	27
Gambar 4. 3 Hasil Pengecatan Gram <i>E.coli</i>	28
Gambar 4. 4 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang.....	34
Gambar 4. 5 Aktivitas Antioksidan Vitamin C.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sampel simplisa bunga telang	43
Lampiran 2 Perhitungan rendeman ekstrak bunga telang	43
Lampiran 3 Hasil uji fitokimia ekstrak bunga telang	44
Lampiran 4 Hasil uji aktivitas antibakteri	45
Lampiran 5 Uji aktivitas ekstrak bunga telang	49
Lampiran 6 Tabel data aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga telang	50
Lampiran 7 Rata-rata pengulangan aktivitas antibakteri	53
Lampiran 8 Rata-rata pengulangan aktivitas antibakteri	55
Lampiran 9 Rata-rata pengulangan aktivitas antibakteri	57



ABSTRAK

Pengaruh Kondisi Asam terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)

MARSAULI MANALU

Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Email: 31170109@students.ukdw.ac.id

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) merupakan tanaman hias berwarna ungu yang memiliki kandungan warna alami yang dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada makanan, obat dan kosmetik. Pada proses ekstraksi bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dilakukan dengan perlakuan variasi yaitu ekstrak tanpa penambahan asam, ekstrak pH 2 dan ekstrak pH 4. Kondisi asam pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) menghasilkan warna yang bervariasi seperti ungu, biru, dan merah. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) mengandung senyawa metabolit seperti tanin, saponin, terpenoid, flavonoid, alkaloid dan antosianin. Dari ketiga ekstrak diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri. Ekstrak bunga telang pH 2 sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ($39,00 \pm 0,1528_{(c)}$) dan *Escherichia coli* ($28,00 \pm 0,1000_{(c)}$). Nilai IC_{50} ekstrak bunga telang yang paling baik terdapat pada pH 2 yaitu 136 ppm termasuk memiliki sifat antioksidan sedang.

KATA KUNCI : Antibakteri, antioksidan, ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*), kondisi asam (pH), pewarna alami.

ABSTRACT

The Effect of Acidic Conditions on Antioxidant and Antibacterial Activities of Telang Flower Extract (*Clitoria ternatea* L.)

MARSAULI MANALU

Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Email: 31170109@students.ukdw.ac.id

Telang flower (*Clitoria ternatea* L.) is a purple ornamental plant that contains natural colors that are used as natural dyes in food, medicine and cosmetics. In the process of extracting telang flower (*Clitoria ternatea* L.) carried out with various treatments, namely extract without the addition of acid, extract pH 2 and extract pH 4. Acid conditions in the extract of telang flower (*Clitoria ternatea* L.) produce various colors such as purple, blue, and red. The results of the phytochemical screening test of telang flower extract (*Clitoria ternatea* L.) contain metabolites such as tannins, saponins, terpenoids, flavonoids, alkaloids and anthocyanins. Of the three extracts known to have antioxidant and antibacterial activity. The pH 2 extract was very strong in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* ($39.00 \pm 0.1528(c)$) and *Escherichia coli* ($28.00 \pm 0.1000(c)$) bacteria. The IC₅₀ value of the best telang flower extract was found at pH 2, which was 136 ppm including having moderate antioxidant properties.

KEY WORDS: Antibacterial, antioxidant, Telang flower extract (*Clitoria ternatea* L.), acidity (pH), natural dye.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antioksidan merupakan komponen atau suatu senyawa kimia yang dalam jumlah atau kadar tertentu mampu memperlambat atau menghambat kerusakan akibat proses oksidasi. Antioksidan sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk melindunginya dari serangan radikal bebas. Tubuh dapat terpapar radikal bebas melalui faktor lingkungan seperti polusi, intensitas sinar UV yang berlebih, suhu, dan bahan kimia. Jika jumlah radikal bebas berlebih, maka dapat terjadi ketidakseimbangan antara molekul radikal bebas dengan antioksidan endogen. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terdapat banyak radikal bebas maka tubuh membutuhkan suplai antioksidan eksogen. Adanya kekhawatiran kemungkinan efek samping yang belum diketahui dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan.

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan biodiversitas, kelimpahan tanaman di Indonesia menyebabkan tingginya pemanfaatan tanaman sebagai sumber dan bahan pengobatan tradisional yang turun temurun di Indonesia. Masyarakat menyakini bahwa kandungan senyawa dalam tanaman ampuh dalam mencegah dan mengobati berbagai masalah kesehatan terutama yang disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas dapat mengoksidasi protein, asam nukleat dan protein sehingga mampu menginisiasi terjadinya degenerasi dan kerusakan sel. Ketika jumlah radikal bebas melebihi atau melewati kapasitas dari tubuh untuk menetralkannya, maka akan terbentuk stres oksidatif. Stres oksidatif yang terjadi dan berlangsung lama dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan. Kerusakan sel dan jaringan yang terjadi dapat memicu munculnya penyakit-penyakit degeneratif (Susantiningsih, 2015). Berbagai penyakit dari degeneratif adalah

kanker, katarak, hepatitis, penuaan dini, asma imunodepresi, stroke, kardiovaskular dan kerusakan retina (Phaniendra and Jestadi, 2015).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan bunga majemuk yang identik pada kelopaknya berwarna ungu. Bunga telang juga termasuk tanaman merambat yang bisa ditemukan taman, perkebunan, perkarangan rumah dan pinggir sawah. Tanaman ini dapat tumbuh sebagai tanaman hias dan tanaman obat yang memiliki kandungan warna alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada obat, makanan dan kosmetik. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) diketahui memiliki komponen utama yang berperan sebagai pewarna alami yaitu kandungan pigmen antosianin. Menurut penelitian Al Sanafi (2016), bunga telang mengandung berbagai senyawa aktif seperti antosianin, flavonoid, saponin, tanin, protein, karbohidrat, fenol, alkaloid, dan triterpenoid. Kandungan senyawa aktif tersebut bunga telang berpotensi sebagai sumber antioksidan, antibakteri, antikanker, dan antinflamasi (Makasana *et al.*, 2017).

Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada makanan dan obat. Selain sebagai sumber alami antioksidan, kandungan metabolit sekunder pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) juga berpotensi sebagai antibakteri. Ekstrak bunga telang banyak digunakan untuk mengobati berbagai penyakit dan dapat diolah menjadi berbagai produk pangan. Tanaman obat ekstrak bunga telah diteliti memiliki khasiat terkait senyawa aktifnya yang dapat berperan sebagai agen antibakteri, sehingga diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab infeksi yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Masyarakat biasanya mengkonsumsi ekstrak bunga telang dengan cara tradisional yaitu menyeduhnya seperti teh. Ekstrak bunga telang diketahui tidak memiliki rasa atau hambar. Oleh karena itu, masyarakat mengkonsumsi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan adanya penambahan perasan lemon atau rasa asam lainnya untuk menambahkan rasa dan aroma. Namun, penambahan bahan lain memberikan perubahan warna yang mengindikasikan perubahan struktur antosianin. Berdasarkan hal tersebut

pengaruh keasaman terhadap aktivitas antioksidan dan antibakteri dari ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dianalisis dalam penelitian ini mengetahui dampaknya terhadap aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri dan senyawa yang terkandung dalam ekstrak tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Golongan senyawa apa yang terkandung dalam ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)?
- 1.2.2 Berapa aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada berbagai kondisi perlakuan asam?
- 1.2.3 Apakah ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan berbagai perlakuan kondisi asam mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

1.3 Tujuan

- 1.1.1 Mengetahui kandungan golongan senyawa dalam ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)
- 1.1.2 Mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada kondisi asam
- 1.1.3 Mengetahui pengaruh keasaman pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

1.4 Manfaat

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah mengenai golongan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
- 1.4.2 Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada kondisi asam memberikan variasi warna yang berguna untuk pewarna alami makanan, obat dan kosmetik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

- 5.1.1 Ekstrak bunga telang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin dan antosianin pada di setiap perlakuan ekstrak tanpa penambahan asam, ekstrak pada pH 2 dan ekstrak pada pH 4.
- 5.1.2 Ekstrak bunga telang pada setiap perlakuan memiliki kemampuan aktivitas antioksidan. Pada ekstrak pH 2 sebesar 136 ppm dengan nilai IC_{50} termasuk sedang, ekstrak pada pH 4 sebesar 3327 ppm dengan IC_{50} yang dimana nilai tersebut lemah dan ekstrak tanpa penambahan asam mengandung aktivitas antioksidan sebesar 3160 ppm dengan IC_{50} juga nilai tersebut lemah.
- 5.1.3 Ekstrak bunga telang darii perlakuan tanpa asam, Ekstrak pH 2 dan Ekstrak pH 4 memiliki kemampuan sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, namun penghambatan yang tertinggi adalah ekstrak pH 2 yaitu $39,00 \pm 0,1528$ mm. pada *Escherichia coli* ekstrak yang paling kuat adalah ekstrak pH 2 dengan daya hambat sebesar $28,00 \pm 0,1000$ mm.

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu adanya penambahan uji variasi konsentrasi pada aktivitas antibakteri setiap perlakuan ekstrak bunga telang.
- 5.2.2 Perlu dilakukannya uji kuantitatif skrining fitokimia dari setiap senyawa yang di dapatkan pada setiap masing-masing perlakuan ekstrak bunga telang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W., Max Revolva J. R. Vanda S. K. 2014. Uji Fitokimia Dan Penentuan Inhibition Concentration 50% Pada Beberapa Tumbuhan Obat Di Pulau Tidore. Manado.
- Al-Snafi AE. Pharmacological importance of Clitoria ternatea-A review. *IOSR Journal of Pharmacy* [Internet]. 2016 March [cited 2020 July 20];6(3):68-83. Available from: <http://iosrphr.org/papers/v6i3/G0636883.pdf>.
- Angriani L., Potensi Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) sebagai Pewarna Alami Lokal pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*. 2019;6(2):250-255.
- Budiasih, K. S. (2017). Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017 Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global Ruang Seminar FMIPA UNY, 14 Oktober 2017. *Jurnal Prosiding*, (4), 201–206. Retrieved from http://seminar.uny.ac.id/semnaskimia/sites/seminar.uny.ac.id/semnas_kimia/files/2017/C7_Kun_Sri_Budiasih.pdf
- Fisher, L. M., Lawrence, J. M., Josty, I. C., Hopewell, R., Margerrison, E. E. C., & Cullen, M. E. (1989). Ciprofloxacin and the Fluoroquinolones. *The American Journal of Medicine*, 87, 2–8.
- Frisca, I. Z., Lindawati, N. Y., Murtisiwi, L., Mikrobiologi, L., & Telang, B. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria ternatea L .) Terhadap Bakteri Escherichia coli ESBL. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 2(1), 1–7.
- Kamilla, L., Mnsor, S., Ramanathan, S. & Sasidharan, S., 2009. Antimicrobial Activity of Clitoria ternatea (L.) Extracts. *Pharmacologyonline*, 1, pp. 731-738.

- Kobayashi SD, Malachowa N, DeLeo FR. 2015. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. *The American Journal of Pathology* 185(6): 1518–1527.
- Malanggi, L.P., Meiske S. S. , Jessy J. E. P. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). Manado. i <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>
- Mahmiah, Sudjarwo, G. W., & O.M, M. H. (2017). Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang *Rhizophora mucronata* L. *Seminar Nasional Kelautan XII: " Inovasi Hasil Riset Dan Teknologi Dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut Dan Pesisir"*, 52–57.
- Makasana, J., & Dholakiya, B. Z. (2017). Extractive determination of bioactive flavonoids from butterfly pea (*Clitoria ternatea* Linn). *Research on Chemical Intermediates*, 43(2), 783–799. [https://doi.org/10.1007/s11164-016-2664-](https://doi.org/10.1007/s11164-016-2664-0)
- Mahmad, N. et al., 2018. Anthocyanin as potential source for antimicrobial activity in *Clitoria ternatea* L. and *Dioscorea alata* L.. *Pigment & Resin Technology*.
- Manivannan, R., 2019. Isolation and Characterizations of new alkaloid 3-deoxy-3, 11-epoxy cephalotaxine from *Clitoria ternatea*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(4-A), pp. 458-462.
- Maulida, R., Guntarti, A. 2015. Pengaruh ukuran partikel beras hitam (*Oryza sativa* L.) terhadap rendemen ekstrak dan kandungan total antosianin. *Pharmaciana* 5(1):9-16. DOI: 10.12928/ pharmaciana.v5i1.2281.
- Molyneux, P., 2004. The use of the stable free radikal diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Technology*, 26 (2): 211-219.

- Nengah, S.S., 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Pigmen Limbah Selaput Lendir Biji Terung Belanda (*Cyphomandra beata* S.) Dan Aktivitas Antioksidannya. Bandung.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, Vol. 30.
- Poth, A. G. et al., 2011. Discovery of Cyclotides in the Fabaceae Plant Family Provides New Insights into the Cyclization, Evolution, and Distribution of Circular Proteins. *ACS Chemical Biology*, 6(4), pp. 345-355.
- Pratap, G. M. J. S. et al., 2012. Evaluation of three medicinal plants for antimicrobial activity. *An International Quarterly Journal of Research of Ayurveda*, 33(3), pp. 423-428.
- Rahmawati, N., Edhy Sudjarwo, Eko W., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(3): 24- 31
- Sari, I. P., Wibowo, M. A., & Arreneuz, S. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria leucospilota*) Dari Pulau Lemukutan Terhadap Bakteri *Propionibacterium*. *JKK*, 4(4), 21–28.
- Shahrizal NA., Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase. Bogor. 2019;26(3):93-95.
- Soegiharjo. Pemanfaatan ekstrak bunga telang terhadap peningkatan sistem imun. Yogyakarta. 2013;6(3):15-20.
- Susantiningih, T., 2015. Obesitas dan Stres Oksidatif. *Jurnal Kedokteran Unila*, Vol 5, No. 9
- Syahrurahman A. Chatim A, Soebandrio A, Kurniawati, Susanto A, Harum B. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Binarupa Aksara Publisher. Jakarta.

- Tersiska, E Sukarminah dan D. Natalia. 2006. Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus idaeus* (Linn.)) dan Aplikasinya pada Sistem Pangan. <http://digilib.umm.ac.id>. Diakses pada 14 September 2011.
- Uma, B., Prabhakar, K. & Rajendran, S., 2009. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Clitoria ternatea* Linn Against Extended Spectrum Beta Lactamase Producing Enteric and Urinary Pathogens. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2(4), pp. 94-96.
- Wijaya, D. P., Paendong, J. E., & Abidjulu, J. (2014). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal MIPA UNSRAT*, 3(1), 11–15.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional edisi I*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

