

**PENENTUAN TANIN TOTAL EKSTRAK AIR DAUN *Psidium guajava* L.,
Syzygium samarangense (Blume) Merr. & L.M.Perry, *Syzygium aqueum*
(Burm.f.) Alston DAN *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry**



**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun oleh:
JEANNE NILUH DESIANA ERO
1804015107**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan judul

**PENENTUAN TANIN TOTAL EKSTRAK AIR DAUN *Psidium guajava* L.,
Syzygium samarangense (Blume) Merr. & L.M.Perry, *Syzygium aqueum*
(Burm.f.) Alston dan *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Jeanne Niluh Desiana Ero, NIM 1804015107

Penguji:

Ketua
Wakil Dekan I

Tanda tangan

tanggal

Drs.apr.Inding Gusmayadi, M.Si.



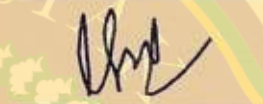
20/8/22

Penguji I

31-8-2022

31/08/2022

Dr.apr. Rini Prastiwi, M.Si.



31/08/2022

Penguji II
apt. Vera Ladeska, M.Farm.

Pembimbing:

Pembimbing I
Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.



10/09/2022

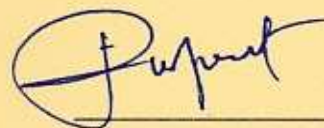
Pembimbing II:
apt. Agustin Yumita, M.Si.



2/09/2022

Mengetahui:

Ketua Program Studi Farmasi,
Dr.apr. Rini Prastiwi, M.Si.



12-9-2022

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **04 Agustus 2022**

ABSTRAK

PENENTUAN TANIN TOTAL EKSTRAK AIR DAUN *Psidium guajava* L., *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M.Perry, *Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston DAN *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry

**Jeanne Niluh Desiana Ero
1804015107**

Jambu biji merupakan tanaman tradisional yang banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Permintaan yang tinggi dapat membuat kelangkaan jambu biji dimasa mendatang sehingga diperlukan penelitian untuk mencari alternatif tanaman herbal sumber tanin lainnya. Penelitian ini bertujuan menentukan dan membandingkan kadar tanin total dalam ekstrak air dari daun jambu air, jambu semarang dan jambu bol dengan daun jambu biji. Tanin diekstraksi dengan metode perebusan pada suhu 90°C selama 30 menit. Kadar tanin dianalisis dengan metode vanilin-H₂SO₄ secara spektrofotometri UV-Vis dengan pembanding katekin. Hasil kadar tanin total yang diperoleh yaitu daun jambu biji sebesar 51,4618 ± 3,4377 mg CEQ/g ekstrak kental, daun jambu air sebesar 43,2724 ± 2,0110 mg CEQ/g ekstrak kental, daun jambu semarang sebesar 39,2802 ± 1,7249 mg CEQ/g ekstrak kental dan daun jambu bol 28,2281 ± 1,0171 mg CEQ/g ekstrak kental. Hasil penelitian membuktikan terdapat perbedaan signifikan kadar tanin total pada daun jambu biji dengan daun jambu air, jambu semarang dan jambu bol.

Kata kunci : Jambu Biji, Jambu Air, Jambu Semarang, Jambu Bol, Katekin, Spektrofotometri UV-Vis, Tanin Total.

KATA PENGANTAR

Salam sejahtera,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih dan pertolonganNya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“PENENTUAN TANIN TOTAL EKSTRAK AIR DAUN *Psidium guajava* L., *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M.Perry, *Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston DAN *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas MIPA Jurusan Farmasi UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta.
7. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm dan Ibu apt. Agustin Yumita, M.Si., selaku pembimbing I dan pembimbing II dengan penuh pengertian dan kesabaran untuk memberikan bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU atas masukan dan sarannya untuk menyusun desain penelitian bagi penulis.
9. Keluarga niluh koban (Bapak Damianus , Ibu Ni Wayan , Adik Innosensia Niluh Latri) atas cinta dan kasihnya yang berlimpah serta doa-doa yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Jambu *family* (Shafna Raudlatul, Putri Hanana, Erlina Septiyani, Firda Putri, dan Amanda Fadilah) atas kekompakannya dan mau berjuang bersama untuk menyelesaikan penelitian ini.
11. Teman-teman seperjuangan di FFS Uhamka dan sahabat-sahabat terbaik yang selalu menemani dan berbagi suka dan dukanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Uraian Umum Tanaman	5
2. Ekstraksi	11
3. Tanin	12
4. Spektrofotometer UV-Vis	15
B. Kerangka Berpikir	15
C. Hipotesis	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu Penelitian	17
1. Tempat Penelitian	17
2. Waktu Penelitian	17
B. Alat dan Bahan Penelitian	17
1. Alat Penelitian	17
2. Bahan Penelitian	17
C. Prosedur Penelitian	17
1. Determinasi Tanaman	17
2. Pengumpulan Sampel Daun Jambu	17
3. Pembuatan Ekstrak Daun Jambu	18
D. Identifikasi Tanin	18
1. Fenol	18
2. Tanin	19
E. Penetapan Kadar Tanin Total	19
1. Pembuatan Larutan Standar (Induk)	19
2. Pembuatan Larutan Vanilin 1%	19
3. Pembuatan Larutan H ₂ SO ₄ 25%	19
4. Pembuatan Larutan Blanko	19
5. Penentuan Panjang Gelombang	19
6. Penentuan <i>Operating Time</i> Standar	19
7. Pembuatan Kurva Kalibrasi Pembanding	20
8. Pengujian Tanin Total	20
F. Analisis Data	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Determinasi Tanaman	22
B. Hasil Pengumpulan Sampel Daun Jambu	22
C. Hasil Ekstrak Daun Jambu	24
1. Penyiapan Simplisia	24
2. Pembuatan Ekstrak Air	24
D. Hasil Identifikasi Tanin	26
E. Hasil Penetapan Kadar Tanin Total	27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Simpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Morfologi Daun Jambu	22
Tabel 2. Hasil Pengeringan Daun Jambu	24
Tabel 3. Hasil Rendemen Tiap Jambu	25
Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Tanin Daun Jambu Ekstrak Air	28



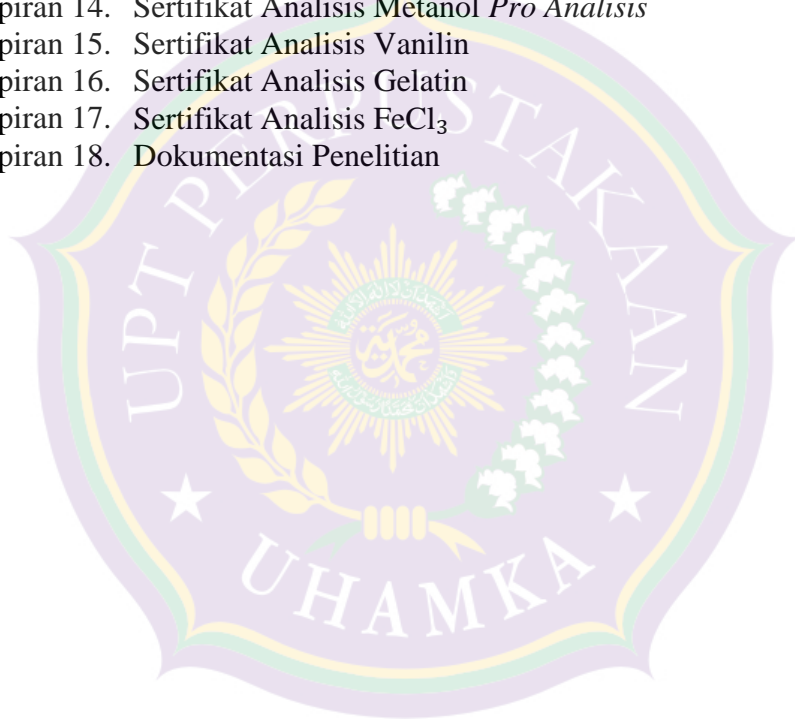
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Jambu Biji	5
Gambar 2. Daun Jambu Air	7
Gambar 3. Daun Jambu Semarang	9
Gambar 4. Daun Jambu Bol	10
Gambar 5. Kerangka Berpikir	15
Gambar 6. Kurva Kalibrasi Katekin	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	36
Lampiran 2. Hasil Determinasi	37
Lampiran 3. Hasil Ekstrak Kental Daun Jambu	38
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen	39
Lampiran 5. Hasil Identifikasi Tanin	41
Lampiran 6. Hasil Panjang Gelombang Katekin	44
Lampiran 7. Hasil <i>Operating Time</i>	45
Lampiran 8. Hasil Perhitungan <i>Operating Time</i>	46
Lampiran 9. Hasil Kurva Kalibrasi	47
Lampiran 10. Perhitungan Kurva Kalibrasi	48
Lampiran 11. Hasil Penetapan Kadar Tanin Total	49
Lampiran 12. Perhitungan Penetapan Kadar Tanin Total	50
Lampiran 13. Hasil <i>Output SPSS One Way Anova</i>	54
Lampiran 14. Sertifikat Analisis Metanol <i>Pro Analisis</i>	56
Lampiran 15. Sertifikat Analisis Vanilin	58
Lampiran 16. Sertifikat Analisis Gelatin	59
Lampiran 17. Sertifikat Analisis FeCl ₃	60
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian	61



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki jenis tumbuhan obat yang berlimpah sekitar 30.000 macam tumbuhan obat sudah terkenal di dunia. Di wilayah Asia menyumbang sekitar 90% tumbuhan obat. Hanya saja, tumbuhan yang diketahui mempunyai khasiat herbal sekitar 7.500 jenis tumbuhan. Dari jumlah ini juga sekitar 1.200 sudah dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan sediaan tradisional (PT Sido Muncul, 2015). Kebutuhan tanaman yang berkhasiat obat sangat penting bagi produksi suatu obat tradisional. Tanaman yang memiliki khasiat yang sudah pasti baru mencapai 9.000 jenis. Dari jumlah itu, 5% tanaman yang baru dimanfaatkan sebagai bahan untuk fitofarmaka sedangkan hanya ± 1000 jenis tanaman sudah dimanfaatkan untuk bahan dasar jamu (Kemendagri RI, 2017).

Salah satu famili tanaman yang penting dalam penemuan dan pengembangan obat bahan alam adalah *Myrtaceae*. *Myrtaceae* merupakan keluarga tumbuhan dari ordo Myrtales yang tersebar di daerah subtropis dan tropis. *Myrtaceae* memiliki ± 2.050 spesies yang dikelompokkan menjadi 137 genus. Genusnya antara lain *Eugenia* (600 spesies), *Eucalyptus* (500 spesies), *Syzygium* (300 spesies), *Myrcia* (300 spesies), *Psidium* (100 spesies), *Melaleuca* (100 spesies), dan *Callistemon* (25 spesies) (Singh, 2010). Salah satu contoh kelompok tanaman yang sering dijumpai di Indonesia ialah genus *Psidium* dan *Syzygium*.

Genus *Psidium* yang terkenal adalah *Psidium guajava* L. (Jambu biji). Jambu biji terkenal sebagai tanaman dengan aktivitasnya sebagai antidiare. Bagian daunnya mengandung senyawa flavonoid, tanin, fenolik yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Kandungan fenolik dilaporkan lebih tinggi pada ekstrak air daun dibandingkan ekstrak etanol dan metanol (Seo *et al.*, 2014). Tujuh senyawa hasil isolasi flavonoid yaitu kuersetin, kampferol, guaijaverin, mirisetin, avikularin, hiperin, dan apigenin memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim *glukosidase* (Cerio *et al.*, 2017). Daun jambu biji sudah banyak dibuat dalam sediaan obat tradisional yang terdaftar di BPOM lebih dari 10 produk obat herbal (Depkes RI, 2022).

Jambu air atau *Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston merupakan jenis jambu yang masih berkerabat dengan jambu biji dari genus *Syzygium*. Bagian buah dan daunnya mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, glikosida, asam askorbat, asam format dan asam tartarat. Efek farmakologinya dilaporkan sebagai antihiperqlikemia, antibakteri, antiinflamasi dan antikanker (Chua *et al.*, 2019). Dalam ekstrak metanol daun jambu air ditemukan senyawa metabolit sekunder yang mendominasi berupa flavonoid. Jenis flavonoid ini berupa mirisetin rhamnosid, kuersetin galloil pentosid dan mirigalon. Selain flavonoid, terdapat juga kandungan proantosianidin, samarangenin A, epigallokatekin galate dan epikatekin (Sobeh *et al.*, 2018).

Genus *Syzygium* berikutnya yang masih dalam satu kerabat dengan ciri buah yang hampir serupa dengan jambu air ialah jambu semarang atau *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M.Perry. Perbedaannya terlihat dari bentuk buah yang menyerupai buah pir dengan variasi warna merah, pink hingga hijau dan berukuran lebih kecil. Pada seduhan daun jambu semarang didapatkan nilai absorbansi lebih tinggi pada perebusan 100 °C selama 15 menit. Seduhan ini memiliki persen inhibisi paling tinggi sebesar 77,46 % pada waktu penyeduhan 5 menit dengan suhu 70 °C dan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 41,01 ppm. Daun jambu semarang mengandung senyawa metabolit seperti flavonoid, fenolik, tanin, terpenoid, sterol, sysamarins, dan minyak esensial. Ekstrak metanol dilaporkan memiliki potensi antihiperqlikemik dengan penurunan kadar glukosa serum sebesar 59,3 % (Tarigan *et al.*, 2021).

Genus *Syzygium* lainnya ialah *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry (jambu bol). Bagian daunnya terdapat banyak senyawa fenolik dan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Perolehan kandungan total fenolik tertinggi sebesar 0,074 mg GAE/kg dalam waktu 45 menit dengan suhu 80 °C menggunakan pelarut etanol:air (40:60) (Savi *et al.*, 2020). Dalam ekstrak etanol daun jambu bol menunjukkan aktivitas penghambatan glukosidase serta penghambatan terhadap radikal. Selain asam galat, senyawa mirisitrin dan flavonoid rhamnose sebagai komponen aktif utama yang memiliki aktivitas sebagai antiglikemik dan antioksidan (Arumugam *et al.*, 2014).

Tanin merupakan senyawa golongan fenolik yang berkhasiat sebagai antioksidan alami, antimikroba, pengkelat logam, antikanker, antidiabetik dan anti mutagenik. Tanin dapat diidentifikasi secara kualitatif dengan gelatin, FeCl_3 , maupun sinar UV pendek yang diperjelas dengan Folin-Ciocalteu. Sedangkan secara kuantitatif, tanin dapat diidentifikasi melalui titrimetri, spektrofotometri, dan gravimetri (Hanani, 2015). Melalui penelitian ini akan dilakukan penentuan kadar tanin total dari daun jambu biji, daun jambu air, daun jambu semarang dan daun jambu bol dengan spektrofotometri.

Tanin merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga diperlukan pelarut polar dalam proses ekstraksi. Tanin yang akan dianalisis diekstraksi maksimal untuk mendapatkan hasil kadar yang tinggi. Tanin dapat diekstraksi secara optimal dalam waktu 60 menit dengan perbandingan pelarut air 1:20 (Niawanti *et al.*, 2021) dan tanin stabil pada suhu 80-100 °C (Datu *et al.*, 2021). Metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara perebusan pada suhu 90°C selama 30 menit. Penggunaan pelarut air memiliki keuntungan lebih mudah, murah, tidak mudah menguap dan lebih aplikatif digunakan pada masyarakat (Rujiah, 2017). Kadarnya menggunakan metode vanilin- H_2SO_4 yang akan menghasilkan warna merah spesifik dari tanin terkondensasi (Hagerman, 2002). Dengan adanya jenis tanin terkondensasi yang serupa pada daun jambu biji dan beberapa jenis jambu *Syzygium* maka dapat dijadikan alternatif bahan baku sebagai sumber tanin dimasa mendatang.

B. Permasalahan Penelitian

Penentuan kadar tanin total dengan metode vanilin- H_2SO_4 belum banyak digunakan dalam analisis tanin terkondensasi. Jambu biji memiliki kandungan tanin yang sudah banyak digunakan sebagai bahan baku alami dalam pengobatan tradisional. Dengan demikian, penelitian ini dapat dirumuskan apakah kadar tanin dalam ekstrak air yang terdapat pada daun jambu air, daun jambu semarang dan daun jambu bol memiliki jumlah yang serupa dengan kadar tanin pada daun jambu biji dengan metode vanilin- H_2SO_4 .

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar tanin dalam ekstrak air dari daun jambu air, daun jambu semarang, dan daun jambu bol terhadap daun

jambu biji menggunakan metode vanilin-H₂SO₄.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kadar tanin total pada spesies *Syzygium* yang masih satu keluarga dengan jambu biji sehingga dapat diteliti lebih lanjut mengenai aktivitas farmakologinya yang serupa dengan jambu biji untuk dapat digunakan sebagai bahan baku pengobatan tradisional.



DAFTAR PUSTAKA

- Arumugam, B., Manaharan, T., Heng, C. K., Kuppusamy, U. R., & Palanisamy, U. D. 2014. Antioxidant and antiglycemic potentials of a standardized extract of *Syzygium malaccense*. Dalam: *Food Science and Technology*, Hlm.710.
- Azizah, E. W. dan N. 2018. *Perspektif Tanaman Obat Berkhasiat*. Universitas Brawijaya Press.
- Cerio, E., Gomez Caravaca, A. M., Verardo, V., Fernandez Gutierrez, A., & Segura Carretero, A. 2016. Determination of guava (*Psidium guajava* L.) leaf phenolic compounds using HPLC-DAD-QTOF-MS. Dalam: *Journal of Functional Food*. Universitas of Granada. Hlm 8.
- Cerio, E., Pasini, F., Verardo, V., Fernández-Gutiérrez, A., Segura-Carretero, A., & Caboni, M. F. 2017. *Psidium guajava* L. leaves as source of proanthocyanidins: Optimization of the extraction method by RSM and study of the degree of polymerization by NP-HPLC-FLD-ESI-MS. Dalam: *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 133. Hlm 10.
- Choironi, N. A., & Fareza, M. S. 2018. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Syzygium samarangense* Leaves. Dalam: *Jurnal Kartika Kimia*, Hlm 3.
- Chua, L. K., Lim, C. L., Ling, A. P. K., Chye, S. M., & Koh, R. Y. 2019. Anticancer Potential of *Syzygium* Species: a Review. Dalam: *Plant Foods for Human Nutrition*. International Medical University.
- Datu, F. N. ., Hasri, & Pratiwi, D. E. (2021). Identifikasi dan Uji Kestabilan Tanin dari Daging Biji Pangi (*Pangium edule* Reinw.) sebagai Bahan Pewarna Alami. *Jurnal Chemica*, 22, Hlm. 34.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*, Hlm 11.
- Departemen Kesehatan RI. 2022. *Obat Tradisional*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, BPOM.
- Singh, G tylor dan F. 2010. *Plant Systematics: An Integrated Approach* (3rd ed). Science Publishers.Hlm 573.
- Hagerman, A. E. 2002. Tannin Handbook. Dalam: *Condensed Tannin Structural Chemistry*. Department of Chemistry and Biochemistry.Hlm 85-86.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia* (T. V. D. H. dan A. Hanif (ed.)). EGC.Hlm 80-83.
- Harbone, J. . 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Penerbit ITB.
- Irondi, E. A., Agboola, S. O., Oboh, G., Boligon, A. A., Athayde, M. L., & Shode, F. O. 2016. Guava leaves polyphenolics rich extract inhibits vital enzymes implicated in gout and hypertension in vitro. Dalam: *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*. ScopeMed.Hlm 125-127.

- Juliantoni, Y., & Mufrod. 2013. *Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) yang Mengandung Flavonoid dengan Kombinasi Bahan Pengisi Manitol-Sukrosa*. UGM.Hlm 106.
- Kementerian Perdagangan RI. 2017. Info Komoditi Tanaman Obat. In P. . Zamroni Salim, Ph.D dan Ernawati Munadi (Ed.), *Learning Disability Practice*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan.Hlm 2.
- Ku, C. S., Jang, J. P., & Mun, S. P. 2007. Exploitation of polyphenol-rich pine barks for potent antioxidant activity. Dalam:*Journal of Wood Science*, 53(6). Hlm 525.
- Metwally, A. M., Omar, A. A., Ghazy, N. M., Harraz, F. M., & El Sohafy, S. M. 2011. *Monograph of Psidium guajava L. leaves*. Hlm.90.
- Mollika, S., Islam, N., Parvin, N., Kabir, A., Sayem, M. W., Luthfunnesa, & Saha, R. 2014. *Evaluation of analgesic, anti-inflammatory and CNS activities of the methanolic extract of Syzygium samarangense leave*. IDOSI.Hlm 39.
- Mulyani, E., Selpia Sopianti, D., & Asiska, O. (2019). Identifikasi Senyawa Tanin Dari Ekstrak Daun Merampuyan (*Rhodamnia cinerea* Jack) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), Hlm.273.
- Nallappan, D., Ong, K. C., Palanisamy, U. D., Chua, K. H., & Kuppusamy, U. R. 2020. Myricetin derivative-rich fraction from *Syzygium malaccense* prevents high-fat diet-induced obesity, glucose intolerance and oxidative stress in C57BL/6J mice. Dalam: *The Journal of Metabolic Diseases*, Hlm.11.
- Ngbolua, J.-P. K.-N. 2018. A review on the Phytochemistry and Pharmacology of *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) and Future direction. *Discovery Phytomedicine*, 5(2). Hlm 10–11.
- Niawanti, H., Yani, F., Herman, M., & Husnul, R. 2021. Ekstraksi Tanin Dari Daun *Psidium Guajava* Menggunakan Metode Soxhlet. Dalam *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*. Hlm356.
- Noorul, H., M, M., Badruddeen, M, K., S, V., A, N. A., K, Z. K., & S, Z. 2017. *Physico-phytochemical analysis & Estimation of total phenolic , flavonoids and proanthocyanidin content of Persea americana (avocado) seed extracts*. Hlm 73.
- Palanisamy, U. D., & Manaharan, T. 2015. *Syzygium aqueum* leaf extracts for possible antidiabetic treatment. Dalam: *Acta Horticulturae*. Department of Physiology. Hlm 17.
- PT Sido Muncul. 2015. Laporan Tahunan PT Sido Muncul Tbk 2015. *Delivering the Vision*, Hlm 76.
- Qonita, N., Sutji Susilowati, S., & Riyandini, D. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Vibrio cholerae*. Dalam: *Acta Pharma Indo*. Hlm 56.
- Rivai, H., Hasnah, H., & Syarif, M. 2016. Pengaruh Cara Pengeringan terhadap

- Perolehan Kadar Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.). Dalam: *Jurnal Farmasi Higea*, 1(1). Hlm 50.
- Rohman, A. 2018. *Validasi Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. UGM Press. Hlm 143.
- Rujiah, dan. Mulono Apriyanto. 2017. *Kimia Pangan* (Minan Nuri). Trussmedia Grafika. Hlm 25-28.
- Santosa, S. 2016. *Panduan Lengkap SPSS Versi 23*. PT Elex Media Komputindo.
- Savi, A., Calegari, M. A., Calegari, G. C., Santos, V. A. Q., Wermuth, D., da Cunha, M. A. A., & Oldoni, T. L. C. 2020. Bioactive compounds from *syzygium malaccense* leaves: Optimization of the extraction process, biological and chemical characterization. Dalam: *Acta Scientiarum - Technology*. Hlm 8.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. Dalam: *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1). Hlm 11–12.
- Seo, J., Lee, S., Elam, M. L., Johnson, S. A., Kang, J., & Arjmandi, B. H. 2014. *Study to find the best extraction solvent for use with guava leaves (Psidium guajava L.) for high antioxidant efficacy*. Dalam: *Food Science and Nutrition*. Hlm 176.
- Sherina Sharon Mandang, M., Enjelin Sahambangun, D., Dotulong Masinambou, C., & dan Dotulong, V. (2021). *Daun Mangrove Sonneratia alba Sebagai Teh Fungsional*. *Sinta 4*. Hlm 98.
- Shu, Z. H., Shiesh, C. C., & Lin, H. L. (2011). Wax apple (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. and L.M.Perry) and related species. Dalam: *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. Woodhead Publishing Limited. Hlm 2.
- Sirisha, K. S., & Shreeja, K. 2019. Rose Apple: A Systematic Review. *The Pharm Innovation Journal*, Hlm. 675.
- Siyoto, S., & dan Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian* (Ayup (ed.); Vol. 59). Literasi Media Publishing.
- Sobeh, M., Mahmoud, M. F., Petruk, G., Rezq, S., Ashour, M. L., Youssef, F. S., El-Shazly, A. M., Monti, D. M., Abdel-Naim, A. B., & Wink, M. (2018). *Syzygium aqueum: A polyphenol rich leaf extract exhibits antioxidant, hepatoprotective, pain killing and antiinflammatory activities in animal models*. Original Research. Hlm 13.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VI dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Aura. Hlm 1-2.
- Susiloadi, A. (2008). *Budidaya Jambu Biji*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Hlm 10.

- Tarigan, C., Pramastya, H., Insanu, M., & Fidrianny, I. (2021). *Syzygium samarangense: Review of phytochemical compounds and pharmacological activities*. Dalam: *Biointerface Research in Applied Chemistry*. Department of Pharmaceutical Biology.Hlm 4,16,19.
- Tjitrosoepomo, G. (2005). *Morfologi Tumbuhan* (Cet.15). UGM Press.
- Viacrucis, J. D. L., & Buot, I. E. (2021). *Short communication: Leaf architectural analysis of confusing syzygium species: Syzygium aqueum (burm.f.) alston and syzygium samarangense (blume) merr. & l.m.perry (myrtaceae)*. Dalam: *Biodiversitas*. Universitas of the Philippines Los Banos.Hlm 3342-3344.
- Whistler, W. A., & Elevitch, C. R. (2006). *Syzygium malaccense (Malay apple)*. Permanent Agriculture Resources (PAR).Hlm 2-6.
- Yassir, M., Bakrim, W. Ben, Mahmoud, M. F., Drissi, B., Kouisni, L., & Sobeh, M. (2022). Review Article Watery Rose Apple : A Comprehensive Review of Its Traditional Uses , Nutritional Value , Phytochemistry , and Therapeutic Merits against Inflammation-Related Disorders. *Hindawi*, 2022, Hlm 4.

