

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID
TOTAL PADA EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*)
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi
pada Program Studi Farmasi**

**Oleh:
Tri Utami
1704015040**



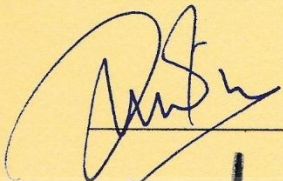
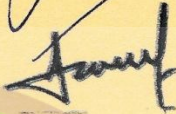



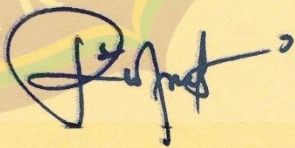
**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul

**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID
TOTAL PADA EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*)
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

Tri Utami, NIM 1704015040

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayandi, M.Si.		<u>30/11/21</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Supandi, M.Si.		<u>05-11-2021</u>
<u>Penguji II</u> Dr. Adia Putra Wirman, M.Si.		<u>13-11-2021</u>
<u>Pembimbing I</u> Elfia Siska Yasa Putri, M.Si.		<u>16-11-2021</u>
<u>Pembimbing II</u> Dra. apt. Mirawati Siregar, M.Si.		<u>16-11-2021</u>
Mengetahui: <u>Ketua Program Studi Farmasi</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>18-11-2021</u>

Dinyatakan Lulus pada Tanggal: 15 Oktober 2021

ABSTRAK

VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Tri Utami
1704015040

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mengandung senyawa golongan fenol seperti flavonoid pada beberapa literatur dinyatakan berkhasiat sebagai penangkal radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis, oksidatif, anti inflamasi, antibakteri. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan metode analisis yang valid pada penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak buah stroberi. Metode analisis penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak buah stroberi yang dikembangkan atau divalidasi adalah metode spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak stroberi yang digunakan sebagai sampel diperoleh dengan cara maserasi. Parameter validasi metode analisis yang dilakukan serta syarat berketrimannya adalah spesifisitas, presisi (syarat $\leq 2\%$), akurasi (syarat 98 - 102%), linearitas (syarat $r = 0,998$), dan rentang, batas deteksi, batas kuantitas. Hasil yang diperoleh untuk validasi parameter uji spesifisitas bahwa pengukuran serapan tidak terganggu, nilai RSD presisi adalah 0,038 % dengan konsentrasi fenol 1,82 %, perolehan % kembali (*%recovery*) 100 %, linearitas dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,999, batas deteksi atau *LOD* 0,4835 ppm, batas kuantitas atau *LOQ* 0,7090 ppm. Analisis menggunakan metode spektrofotometri menggunakan panjang gelombang 435 nm. Hasil validasi metode analisis penetapan kadar flavonoid dalam buah stroberi memenuhi kriteria yang diterapkan.

Kata kunci : Stroberi, flavonoid, Spektrofotometri UV-Vis, Validasi metode analisis.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi. Salawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi dengan judul “**VALIDASI METODE ANALISIS PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis**” ini disusun dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

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

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M. Farm selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M. Farm selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
7. Ibu Elfia Siska Yasa Putri, M.Si. selaku pembimbing I dan Ibu Dra. apt. Mirawati Siregar, M. Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, perhatian, pengarahan, kritik, saran, motivasi, dan nasehat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Ibu apt. Zahmilia Akbar, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik saya yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan arahan dari awal hingga akhir kelulusan.
9. Kedua orang tuaku tersayang Ayahanda Soma dan Ibunda Sumiati yang luar biasa tiada hentinya memberikan doa, kasih sayang, dan dorongan semangatnya kepada saya serta bantuan baik berupa moril maupun materi.
10. Seluruh Dosen, Staff Laboratorium, dan Karyawan FFS UHAMKA

Serta semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, tapi tetap tidak mengurangi rasa hormat dan terimakasih saya atas bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan penulis. Untuk itu segala kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, Aamiin.

Jakarta, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN 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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi Tanaman Stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>)	4
2. Simplisia	6
3. Ekstraksi	6
4. Senyawa Flavonoid	7
5. Spektrofotometri UV-Vis	8
6. Validasi Metode Analisis	9
B. Kerangka Berfikir	11
C. Hipotesis	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	13
1. Tempat Penelitian	13
2. Waktu Penelitian	13
B. Pola Penelitian	13
C. Alat dan Bahan	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	13
D. Prosedur Kerja Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman	14
2. Pengumpulan Bahan Baku	14
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	14
4. Pembuatan Ekstrak Buah Stroberi	14
5. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	14
6. Penapisan Fitokimia	14
7. Validasi Metode	15
8. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Stroberi	15
9. Analisa Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Determinasi Buah Stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>)	19
B. Hasil Simplisia dan Serbuk Simplisia	19
C. Hasil Ekstraksi Buah Stroberi	19
D. Hasil Pemeriksaan Karakteristik	20

1. Organoleptis	20
2. Hasil Penapisan Fitokimia	20
E. Hasil Validasi Metode	21
1. Pengujian Spesifisitas	21
2. Pengujian Presisi	22
3. Pengujian Akurasi	23
4. Pengujian Linearitas	23
5. Pengujian Batas deteksi dan batas kuantitas (<i>LOD, LOQ</i>)	24
F. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total	24
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	27
A. Simpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Serbuk Buah Stroberi	19
Tabel 2. Uji Organoleptik Buah Stroberi	20
Tabel 3. Hasil Presisi Penentuan absorbansi kurva baku kuersetin	22
Tabel 4. Hasil Linearitas	23
Tabel 5. Penentuan Absorbansi Kurva Baku Kuersetin	25



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Buah Stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>)	4
Gambar 2. Kerangka Flavonoid	7
Gambar 3. Grafik Spesifisitas	21
Gambar 4. Grafik Baku Kuersetin	22
Gambar 5. Kurva Linearitas	24
Gambar 6. Kurva Baku Kuersetin	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Determinasi Tanaman	32
Lampiran 2. Prosedur Penelitian	33
Lampiran 3. Sertifikat Kuersetin	34
Lampiran 4. Sertifikat $AlCl_3$	35
Lampiran 5. Sertifikat Kalium Asetat	36
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Ekstrak Buah Stroberi	37
Lampiran 7. Hasil Penapisan Fitokimia	38
Lampiran 8. Grafik Spesifisitas	39
Lampiran 9. Spektrum Presisi 1	40
Lampiran 10. Spektrum Presisi 2	41
Lampiran 11. Spektrum Presisi 3	42
Lampiran 12. Spektrum Presisi 4	43
Lampiran 13. Spektrum Presisi 5	44
Lampiran 14. Spektrum Presisi 6	45
Lampiran 15. Perhitungan Uji Presisi	46
Lampiran 16. Spektrum Akurasi Konsentrasi 100 % Replikasi 1	49
Lampiran 17. Spektrum Akurasi Konsentrasi 100 % Replikasi 2	50
Lampiran 18. Spektrum Akurasi Konsentrasi 100 % Replikasi 3	51
Lampiran 19. Spektrum Akurasi Konsentrasi 120 % Replikasi 1	52
Lampiran 20. Spektrum Akurasi Konsentrasi 120 % Replikasi 2	53
Lampiran 21. Spektrum Akurasi Konsentrasi 120 % Replikasi 3	54
Lampiran 22. Spektrum Akurasi Konsentrasi 140 % Replikasi 1	55
Lampiran 23. Spektrum Akurasi Konsentrasi 140 % Replikasi 2	56
Lampiran 24. Spektrum Akurasi Konsentrasi 140 % Replikasi 3	57
Lampiran 25. Spektrum Linearitas Konsentrasi 150% Replikasi 1	58
Lampiran 26. Spektrum Linearitas Konsentrasi 150% Replikasi 2	59
Lampiran 27. Spektrum Linearitas Konsentrasi 150% Replikasi 3	60
Lampiran 28. Spektrum Linearitas Konsentrasi 160% Replikasi 1	61
Lampiran 29. Spektrum Linearitas Konsentrasi 160% Replikasi 2	62
Lampiran 30. Spektrum Linearitas Konsentrasi 160% Replikasi 3	63
Lampiran 31. Uji Linearitas	82
Lampiran 32. Uji <i>LOD</i> dan <i>LOQ</i>	84
Lampiran 33. Spektrum Panjang Gelombang Baku Kuersetin	85
Lampiran 34. Grafik Operating Time	86
Lampiran 35. Kurva Baku Kuersetin	90
Lampiran 36. Perhitungan Panjang Gelombang dan Kurva Baku	91
Lampiran 37. Spektrum Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Stroberi 1	93
Lampiran 38. Spektrum Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Stroberi 2	94
Lampiran 39. Spektrum Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Stroberi 3	95
Lampiran 40. Perhitungan Flavonoid Total Ekstrak Total Buah Stroberi	96
Lampiran 41. Dokumentasi Penelitian	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara memiliki beranekaragam jenis buah-buahan, sayur-sayuran, tanaman obat-obatan, tanaman hias, hingga tanaman yang tumbuh secara liar baik di hutan maupun di tempat yang lembab. Wilayah hutan tropika Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi ke-2 di dunia setelah Brazil. Dari 40.000 jenis flora yang ada di dunia, terdapat 30.000 jenis yang dapat dijumpai di Indonesia dan 940 jenis diantaranya berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan dalam pengobatan tradisional secara turun-temurun oleh berbagai suku-suku yang berada di Indonesia. Jumlah tumbuhan obat tersebut sekitar 90% dari jumlah tumbuhan obat yang terdapat di kawasan Asia (Gafur *et al.*, 2012). Keanekaragaman ini merupakan kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia dan dapat juga memberikan manfaat yang sangat banyak.

Stroberi (*Fragaria x ananassa*) merupakan tanaman buah yang tumbuh di setiap negara dengan iklim sedang atau subtropis bahkan di negara tropis di daerah dataran tinggi, beriklim sedang. Stroberi mengandung senyawa golongan fenol berupa flavonoid terutama antosianin dan tanin berupa ellagitanin (Vermerris, W. Nicholson, 2006). Tanaman stroberi banyak dibudidayakan di dataran tinggi yang tumbuh di daerah Lembang, Ciwidey, Sukabumi, dan Cianjur. Stroberi juga merupakan antioksidan yang sangat baik. Hal ini karena kandungan flavonoidnya. Menurut penelitian (Gafur *et al.*, 2012) flavonoid ini dapat digunakan untuk antibakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi

Senyawa dalam tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal merupakan metabolit sekunder yang ada pada tanaman tersebut. Metabolit sekunder merupakan senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer. Umumnya dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi, yang bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih sebagai hasil mekanisme pertahanan diri organisme. Kandungan senyawa metabolit sekunder telah terbukti bekerja sebagai antibakteri dan antioksidan, antara lain adalah golongan alkaloid, tannin, golongan polifenol dan turunannya (Daun *et al.*, 1907).

Menurut (Lumbessy et al., 2013) Flavonoid merupakan senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan. Flavonoid tersebar luas di tanaman mempunyai banyak fungsi. Flavonoid hampir terdapat pada tumbuhan pada bagian yang termasuk buah, akar, daun dan kulit luar batang. Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Pelarut polar seperti etanol, metanol, etil asetat, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Kusnadi, 2017) .

Untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan, dilakukan proses ekstraksi yaitu penyarian zat berkhasiat atau zat aktif dari bagian tanaman dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Aminah *et al.*, 2017). Dan penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan pereaksi $AlCl_3$ (aluminium klorida) dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Agar hasil pengujian laboratorium dapat dipercaya, harus menggunakan metode yang valid. Metode yang valid diperoleh melalui bukti laboratorium untuk memastikan bahwa metode analisis sesuai dengan penggunaannya. Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penelitian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan laboratorium, untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya (Harmita, 2004).

Validasi ulang perlu dilakukan karena meskipun validasi menghasilkan data yang sesuai dengan kriteria berkepercayaan, dan metode yang dinyatakan valid dalam kondisi tertentu belum tentu valid pada kondisi lain karena peralatan dan pereaksi yang digunakan (Alwi, 2017). Metode penetapan kadar flavonoid total buah stroberi secara spektrofotometri ini akan dilakukan uji validasi yang meliputi spesifisitas, uji presisi, uji akurasi, uji linearitas *LOD*, dan *LOQ*.

Metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan sebagai metode *alternative* suatu penetapan kadar senyawa, metode ini memiliki banyak keuntungan antara lain dapat digunakan untuk analisa suatu zat dalam jumlah kecil, pengerjaan nya mudah, sederhana, cukup sensitif dan selektif , biayanya relatif murah dan mempunyai kepekaan analisis yang cukup tinggi (Tjaboali & Wewengkang, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, mendorong penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap metode analisis penetapan kadar flavonoid ekstrak buah stroberi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan Latar Belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah penelitian apakah metode penentuan kadar flavonoid dari ekstrak buah stroberi memenuhi kriteria validasi metode analisis dengan parameter (Spesifisitas, presisi, akurasi *Limit Of Detection (LOD)*, *Limit Of Quantitation (LOQ)*, *linearitas*,) secara Spektrofotometri UV-Vis?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan metode analisis yang valid dalam penentuan kadar flavonoid pada ekstrak buah stroberi yang memenuhi kriteria untuk parameter spesifisitas, presisi, akurasi, linearitas, *Limit Of Detection (LOD)*, *Limit Of Quantitation (LOQ)*, secara Spektrofotometri UV-Vis .

D. Manfaat Penelitian

- a. Sumber informasi metode analisis yang valid kepada peneliti lainnya tentang metode analisis penetapan kadar flavonoid pada ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*).
- b. Sebagai sumber data ilmiah atau rujukan bagi peneliti dalam penentuan kadar flavonoid total dalam ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) secara spektrofotometri UV-Vis.
- c. Sebagai sumber data ilmiah bagi peneliti lanjutan, penelitian lainnya dalam melaksanakan validasi metode analisis penetapan kadar senyawa menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Wahyu, Laila, V., & Richa. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Dan Ekstrak Etanol 96% Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Alwi, H. (2017). Validasi Metode Analisis Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Kasumba Turate (*Carthamus tinctorius L.*) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi Buletin Росздравнадзора*, 4, 9–15.
- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- Arikalang, T. G., Sudewi, S., & Rorong, J. A. (2018). Penentuan Kandungan Total Fenolik Pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot L.*) Yang Diukur Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi* –, 7(3), 14–21.
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. (2019). Penetapan kadar flavonoid total alpukat (*Persea americana Mill.*) dengan metode spektrofotometri. *Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- Dachriyanus. (2004). Analisis Struktur Senyawa Organik e cara Spektroskopi.
- Daun, P., Wuluh, B., Hayati, E. K., & Fasyah, A. G. (1907). *Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh* (. 193–200.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. In *Departemen Kesehatan RI* (Vol. 1, pp. 10–11).
- Fangohoy, J. M., Sudewi, S., & Yudistira, A. (2019). *Prediksi Model Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Abelmoscus manihot L. Menggunakan Spektroskopi IR yang Dikombinasikan Dengan Kemometrik*. 8(3), 64–71.
- Fauziah, S., Hasyim, U. H., Maresa, S., Purnawan, I., & Hendrawati, T. Y. (2020).

- Pengaruh Edible Coating Aloe Vera Terhadap Daya Tahan Apel, Wortel dan Stroberi Selama Penyimpanan. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1(1).
- Febrianti, N., & Sari, F. J. (2016). Kadar Flavonoid Total Berbagai Jenis Buah. *Prosiding Symbion*, 607–612.
- Gafur, M. A., Isa, I., & Bialangi, N. (2012). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Jamblang (*Syzygium cumini*). *Jurusan Kimia Fakultas Mipa Universitas Negeri Gorontalo*, 11.
- Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. (2012). The strawberry: Composition, Nutritional Quality, and impact on human health. *Nutrition*, 28(1), 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.08.009>
- Harahap, L. (2016). *Identifikasi Kematangan Buah Stroberi (Fragaria x vescana L.) Dengan Teknik Jaringan Saraf Tiruan. Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
- Harmita, H. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>
- Iskandar, D. (2017). Perbandingan Metode Spektrofotometri Uv-Vis dan Iodimetri Dalam Penentuan Asam Askorbat Sebagai Bahan Ajar Kimia Analitik Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Berbasis Open-Ended Experiment Dan Problem Solving. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 10(1), 66–70. <http://journal.akprind.ac.id/index.php/technoscientia/article/view/T100109/834>
- Kemenkes. (2017). Farmakope Herbal Edisi II 2017. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 213–218.
- Kusnadi, D. egie. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) Dengan Metode Refluks E. 2(9), 56–67.
- Lumbessy, M., Abidjulu, J., & Paendong, J. J. E. (2013). Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *Jurnal MIPA*, 2(1), 50. <https://doi.org/10.35799/jm.2.1.2013.766>

- Mahmood, T., Anwar, F., Abbas, M., & Saari, N. (2012). Effect of maturity on phenolics (Phenolic acids and flavonoids) Profile Of Strawberry Cultivars and Mulberry Species from Pakistan. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(4), 4591–4607. <https://doi.org/10.3390/ijms13044591>
- Mirmayanti, B. (2007). Validasi Metode Spektrofotometri Visibel Untuk Penetapan Kadar Sefadroksil Menggunakan Pereaksi Asetilaseton dan Formalin *Skrpsi*. 3(September), 119–122.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Berlin*, 9(2), 196–202. <https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-7>
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 104–108. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.371>
- Rizki, Dahlia, A. A., & Ahmad, A. R. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Etanol Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), 14–17. <https://doi.org/10.33096/jffi.v1i1.195>
- Saroinsong, D., Panelewen, V. V. J., Laoh, O. E. H., & Pakasi, C. B. D. (2012). Agribisnis Tanaman Stroberi Di Desa Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*, 18(3). <https://doi.org/10.35791/eug.18.3.2012.4099>
- Seeram, N. P., Lee, R., Scheuller, H. S., & Heber, D. (2006). Identification of Phenolic Compounds in Strawberries by Liquid Chromatography Electrospray Ionization Mass Spectroscopy. *Food Chemistry*, 97(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.047>
- Sudewi, S., & Pontoh, J. (2018). Optimasi Dan Validasi Metode Analisis Dalam Penentuan Kndungan Total Fenolik Pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) Yang Diukur Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacon*, 7(3), 32–41. <https://doi.org/10.35799/pha.7.2018.20102>
- Tjaboali, H. I. P., & Wewengkang, D. S. (2015). Validasi Metode Untuk Penetapan Kadar Ciprofloxacin Dalam Sediaan Tablet Dengan Nama Dagang Dan Generik Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmacon*, 4(4).

<https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.10217>

- Vermerris, W. Nicholson, R. (2006). Phenolic Compounds and Their Effects on Human Health. *Phenolic Compound Biochemistry. Springer, Netherlands*, 235–255.
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A., & Aprilia, M. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Baru Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(1), 29–36.
- Wirasti. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(1), 1–5.
- Yanlinastuti, & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 1(17), 22–33.

