

Analisis GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dari Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.)

Wahyuni Marampung¹, Herny Emma Inonta Simbala¹, Erladys Melindah Rumondor¹

1) Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi
wmarampung@gmail.com

ABSTRACT

Green Gedi (Abelmoschus manihot L.) is a tropical plant of the malvaceae family, traditionally known in North Sulawesi as a vegetable and has long been utilized by the Manado community as a complementary vegetable in their typical dish, "Tinutuan" porridge. This is because besides providing a delicious taste, Gedi leaves are believed to contain many bioactive compounds that are important for health. This study aims to identify the content of bioactive compounds in ethanol extract of green Gedi leaves (Abelmoschus manihot L.) using the GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) method. The GC-MS analysis results of ethanol extract of green Gedi leaves contain 40 organic compounds with 9 identified compounds being the same. Among these 40 compounds, there are 6 major compounds with the highest quantities, namely 9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-, Phytol, Hexadecanoic acid, methyl ester, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-, n-Hexadecanoic acid, and 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester.

Keyword : *Green Gedi Leaves (Abelmoschus manihot L.), GC-MS*

ABSTRAK

Tanaman Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) merupakan tanaman tropis family *malvaceae*, secara tradisional dikenal di Sulawesi Utara sebagai tanaman sayuran dan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Manado sebagai sayuran pelengkap dalam makanan khas yaitu bubur manado "Tinutuan". Hal ini dikarenakan selain dapat memberi rasa yang enak, daun gedi dipercaya mengandung banyak senyawa bioaktif yang berfungsi penting bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak etanol daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) dengan menggunakan metode GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*). Hasil uji GC-MS ekstrak etanol daun gedi hijau mengandung 40 senyawa organik dengan 9 senyawa yang teridentifikasi merupakan senyawa yang sama. Dari 40 senyawa tersebut, tampak ada 6 senyawa utama dengan kuantitas tertinggi yaitu 9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-, Phytol, Hexadecanoic acid, methyl ester, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-, n-Hexadecanoic acid dan 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester.

Kata Kunci : *Daun Gedi Hijau (Abelmoschus manihot L.), GC-MS.*

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan atau bahan alam dapat dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit mulai dibudidayakan menjadi tanaman obat dan kini dikembangkan masyarakat sebagai obat tradisional, fitofarmaka ataupun obat herbal modern terstandarisasi. Namun khasiat dari tanaman obat masih banyak yang belum diteliti secara ilmiah. Oleh sebab itu diperlukan penelitian ilmiah terbaru mengenai kandungan senyawa aktif yang terkandung didalamnya (Theodora *et al.*, 2019).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki keanekaragaman hayati yaitu sekitar 40.000 jenis tumbuhan. Selain itu, sekitar 9.600 jenis tumbuhan di Indonesia merupakan tumbuhan obat, tetapi yang dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional baru sekitar 300 jenis (Arisanti dan Yamasari, 2021). Tumbuhan memiliki banyak manfaat yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional, namun masih banyak tumbuhan yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan salah satunya yaitu tanaman gedi (Suliasih dan Mun'im, 2022).

Sulawesi Utara merupakan wilayah yang memiliki beragam keanekaragaman hayati salah satunya tumbuh-tumbuhan. Daun Gedi merupakan tanaman yang lazim dijumpai di Manado. Dengan mudah bisa mendapatkan tanaman ini, misalnya di area kebun rumah tangga ataupun di ladang masyarakat. Masyarakat Manado memanfaatkan daun gedi sebagai sayuran pelengkap dalam makanan khas yaitu bubur manado "Tinutuan" (Wulan dan Indradi, 2018).

Tanaman Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) merupakan tanaman tropis family *malvaceae*, secara tradisional telah lama dikenal di Sulawesi Utara sebagai tanaman sayuran (Pratiwi *et al.*, 2022). Tanaman gedi mudah untuk dibudidayakan karena cara penanamannya yang hanya

dengan menggunakan metode stek batang serta proses pertumbuhannya yang cepat hal ini dapat dibuktikan dengan melihat kebiasaan masyarakat di Sulawesi Utara yang kebanyakan menanam tanaman gedi di pekarangan rumah. Masyarakat mengenal dua jenis (*Abelmoschus manihot* L.), yaitu gedi merah dan hijau. Tanaman ini mengandung *quercetin-3-O-robinobiosid*, *hyperin*, *isoquercetin*, *gossipetin-8-o-glukuronid*, dan *myricetin*. Daun gedi juga telah diuji dapat mencegah *ovariectomy-induced femoral osteopenia* (kondisi densitas mineral tulang yang lebih rendah dari batas normal pada bagian sendi tungkai akibat operasi pengangkatan rahim/ovarium (Pine *et al.*, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif yang ada pada ekstrak etanol daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) dengan menggunakan *Instrument Gas Chromatography Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen laboratorium dengan ekstraksi maserasi dan dilakukan uji GC-MS pada sampel ekstrak etanol daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.)

2.2. Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan yaitu alat gelas (*pyrex*), pisau, blender khusus alat kering (*waring*), batang pengaduk, neraca analitik (*nimbus*), ayakan, oven (*memmert*), kertas saring (*Dr. Whatts*), masker, *handscoon*, dan kromatografi gas digabung dengan spektrometer massa (GC-MS).

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.), etanol 96% (*merck*), dan metanol (MeOH).

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan yaitu meliputi :

1. Lokasi Pengambilan Sampel



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Daun Gedi Hijau (Google Maps, 2024).

2. Preparasi Sampel

Sampel daun gedi hijau yang diambil di Jalan Tanah Putih, Kelurahan Malalayang Satu Timur, Kecamatan Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara sebanyak 11 kg. Sampel lalu disortasi basah untuk menghilangkan tanah, kerikil, rumput-rumputan, dan bagian daun yang rusak agar dapat diolah menjadi simplisia. Kemudian dibersihkan dengan cara dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran lain yang menempel pada sampel sehingga terbebas dari pengotor yang dapat menurunkan mutu sampel. Sampel yang telah disortasi lalu dirajang dan dikering-anginkan ± 3 hari dengan tujuan air sisa pencucian sampel telah kering.

3. Simplisia Daun Gedi

Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C selama 1-2 hari sampai kadar air dalam sampel berkurang ditandai dengan sampel hancur ketika diremas. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender khusus bahan kering kemudian disaring. Sampel dibuat menjadi serbuk halus dengan tujuan pada saat sampel dimaserasi, pelarut dapat menembus membran sel sampel dalam sehingga

membran sel menjadi pecah dan jenuh oleh pelarut dan zat aktif pada bunga dapat keluar dan terlarut pada pelarut.

4. Ekstrak Daun Gedi dengan Metode Maserasi

Modifikasi pembuatan ekstrak oleh Wulandari *et al.*, (2017) yaitu sampel ditimbang sebanyak 300 gram lalu dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1200 mL. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Setelah itu sampel disaring menggunakan kertas saring, dihasilkan filtrat. Sampel dilanjutkan untuk di remaserasi 1 kali. Filtrat hasil remaserasi diuapkan menggunakan oven pada suhu 40°C sehingga dihasilkan ekstrak kental daun gedihijau.

5. Uji GC-MS Ekstrak

Pengujian dilakukan sebagaimana (Melati, 2021) dengan modifikasi. Identifikasi dilakukan untuk menentukan profil senyawa ekstrak etanol daun gedi hijau. Sebelum melakukan uji GC-MS, sampel dipreparasi dengan melarutkan sampel menggunakan metanol (MeOH) 1,5 mL dalam *microtube*, kemudian divorteks hingga homogen lalu disentrifugasi dengan kecepatan 9500 rpm selama 3 menit. Supernatan kemudian dianalisis menggunakan Thermo Scientific™ TRACE 1310 GC dan Thermo Scientific™ ISQ LT *Single Quadrupole Mass Spectrometer*, sampel diinjeksikan ke dalam kolom HP- 5MS UI 30m x 0,25 mm x 0,25 μm , suhu injektor 230°C , *Split flow* (50 mL/min). *Split ratio* (50). Gas pembawa (Helium UHP) dan detektor yang digunakan ialah *electron multiplier*.

6. Analisis Data

Analisis hasil spektra yang telah didapatkan menggunakan data base library yang ada pada software kemudian dikonversi

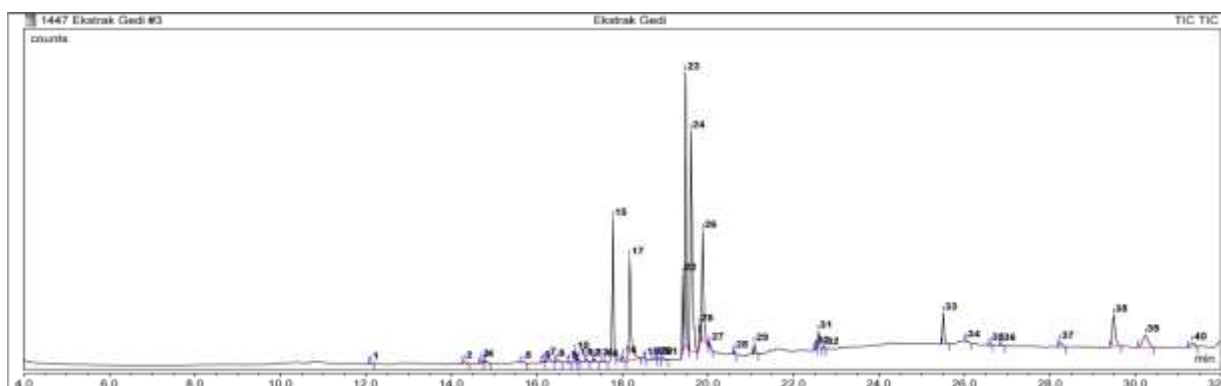
menjadi output yang dikenal dengan Kromatogram GC-MS. Kromatogram ini kemudian dapat diperoleh informasi waktu retensi untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam sampel dan data persen area untuk menghitung konsentrasi senyawa (Rahayu *et al.*, 2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) yang diperoleh kemudian diuji untuk mengetahui adanya senyawa aktif yang terkandung didalam daun gedi hijau. Pengujian dilakukan menggunakan metode GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrophotometry*) yaitu merupakan instrumen yang penggunaannya masif dalam analisis senyawa tanaman obat seperti minyak esensial, asam lemak, hidrokarbon, lipid dan senyawa-senyawa bioaktif lainnya. Metode

ini mampu memisahkan dan menganalisis berbagai senyawa secara kuantitatif yang terkandung dalam suatu analit uji. Pada **Gambar 2**. Dapat dilihat kromatogram GC- MS yang berisi senyawa-senyawa fitokimia ekstrak etanol daun gedi hijau.

Berdasarkan gambar kromatogram dan tabel senyawa GC-MS ekstrak etanol daun gedi hijau mengandung 40 senyawa organik dengan 9 senyawa yang teridentifikasi sama pada kromatogram. Dari 40 senyawa tersebut, tampak ada 6 senyawa utama yaitu 23, 24, 15, 26, 17, dan 22 dengan kuantitas tertinggi yang diidentifikasi dengan instrumen *Mass Spectrophotometry* (MS) diperoleh data pada Tabel 1.



Gambar 2. Kromatogram GC-MS Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau

Tabel 1. Senyawa dengan konsentrasi tertinggi dalam ekstrak etanol daun gedi hijau berdasarkan data GC-MS.

No. Puncak	Waktu Restensi	Nama Senyawa	Area (%)
23	19.48	9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-	18.49
24	19.60	Phytol	22.67
15	17.78	Hexadecanoic acid, methyl ester	8.05
26	19.87	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	10.11
17	18.17	n-Hexadecanoic acid	11.56
22	19.41	9,12-Octadecatrienoic acid (Z,Z)-, methyl ester	4.34

diteliti menggunakan metode Spektrofotometer UV- Vis pada panjang gelombang 415 nm, menunjukkan hasil kandungan total flavonoid pada kota Manado sebesar 155,83 mg QE/g ekstrak $\pm$ 0,0007, kecamatan Minahasa Utara sebesar 675,85 mg QE/g ekstrak + 0,049 dan kota Tomohon sebesar 450,86 mg QE/g ekstrak $\pm$ 0,032. Berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh Suoth *et al.*, (2019) kandungan flavonoid total dari ekstrak dan fraksi *Abelmoschus manihot* (L.) yang dianalisis dengan metode Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm, diperoleh nilai untuk ekstrak etanol sebesar $3,837 \pm 0,033$ mg QE/g, fraksi n-heksane sebesar $4,214 \pm 0,01$ mg QE/g, fraksi etil asetat sebesar $5,026 \pm 0,025$ mg QE/g dan untuk fraksi etanol sebesar $2,435 \pm 0,007$ mg QE/g.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan GC-MS ekstrak etanol daun gedi hijau mengandung 40 senyawa organik dengan 9 senyawa yang teridentifikasi merupakan senyawa yang sama. Dari 40 senyawa tersebut, tampak ada 6 senyawa utama dengan kuantitas tertinggi yaitu 9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-, Phytol, Hexadecanoic acid, methyl ester, 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-, n-Hexadecanoic acid dan 9,12- Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nobertson *et al.*, 2018 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gedi merah mengandung senyawa alkaloid 0,33% b/b, tannin 26,96% b/b, saponin 2,70% b/b. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun gedi merah sebesar $0,17 \pm 0,001$ mg/ml. Kadar fenolat dan flavonoid dalam ekstrak daun gedi merah masing-masing sebesar 2,4% b/b dan 2,46% b/b.

5. SARAN

Disarankan untuk penelitian berikutnya sampel diayak menggunakan ayakan mesh agar ukuran simplisia seragam sehingga tidak mempengaruhi nilai dari rendemen ekstrak, dan diharapkan maserat diuapkan terlebih dahulu menggunakan rotary evaporator agar pada proses ekstraksi akan mendapatkan nilai rendemen ekstrak yang baik dan sebaiknya perlu dilakukan metode ekstraksi serupa tetap menggunakan pelarut yang berbeda agar dapat membandingkan perbedaan rendemen ekstrak yang diperoleh dengan baik selain itu perlu adanya penelitian lanjutan dari ekstrak daun gedi hijau maupun ekstrak daun gedi merah untuk mengetahui senyawa bioaktif

yang terkandung didalamnya agar dapat memberikan potensi farmakologis yang luas bagi penggunaan senyawa- senyawa yang didapat dari daun gedi hijau dan merah.

DFTAR PUSTAKA

- Al-Rubaye, A.F., Hamed, I.H., dan Kadhim, M.J. 2017. Chromatography-Mass Spectrometry (GC- MS) Technique for Analysis of Bioactive. Natural Compounds of Some Plants. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*. **9** (1): 81-8.
- Arisanti, I.P., dan Yumasari, Y. 2021. Mengenali Jenis Tanaman Obat Berbasis Pola Citra Daun Dengan Algoritma K-Nearest Neighbors. *Journal of Informatics and Computer Science*. **2** (3): 95-103.
- Astiti, N., dan Ramona, Y. (2021). Potential of ethanol and decoction extracts of bay leaves to improve lipid profile (Idl-cholesterol) of wistar rats. *Metamorfosa: Journal Of Biological Sciences*. **8**(1): 89-98.
- Banaras, S., Javaid, A., Shoaib, A., dan Ahmed, E. 2017. Antifungal activity of Cirsium arvense extracts against a phytopathogenic fungus Macrophomina phaseolina. *Planta Daninha*. **1**(1): 1-10.
- Hardiningtyas, S.D., Purwaningsih, S., dan Handharyani, E. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-api Putih. *JPHPI*. **17**(1): 80-91.
- Maharani, R., dan Fernandes, A. 2021. Profil Fitokimia Dan Gc-Ms Daun Sirih Hitam (*Piper Betle* L.) Dari Sekitar Khdtk Labanan, Kabupaten Berau. *MFF*. **25**(1):11-14.
- Melati, P. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan, Sitotoksisitas dan GC-MS Ekstrak Metanol Alga Hijau Boergesenia forbesii (Harvey) Feldmann dari Pantai Panjang Bengkulu. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi*. **1**(1): 10-24.
- National Center for Biotechnology Information. 2021. 9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/methylocta-deca-9_12_15-trienoate [diakses tanggal 01 Februari 2024]

- Information. 2021. 9,12,15-Octadecatrienoic acid(Z,Z,Z).<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9%2C12%2C15-Octadecatrienoic%20acid> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Center for Biotechnology Information. 2021. *Ethyl linolenate*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ethyl-linolenate> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Center for Biotechnology Information. 2021. Phytol. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3879229/> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. 9,12,15-octadecatrienoic acid, methylester, (Z,Z,Z). <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C301008&Mask=2000> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. 9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)-. <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=463-40-1&Units=SI> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. 9,12-Octadecatrienoic acid (Z,Z) methylester. <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?InChI=1%2FC19H32O2%2Fc1-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16171819%2820%2921-2%2Fh45%2C78%2C1011H%2C3%2C6%2C9%2C1218H2%2C12H3%2Fb5-4-%2C8-7-%2C11-10-> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. Hexadecanoic acid, methylester. <https://webbook.nist.gov/cgi/inchi?ID=C112390&Mask=2000&Type=LINEAR-RI-NON-POLAR-CUSTOM> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. N Hexadecanoic acid <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C57103&Mask=2000&Type=LINEAR-RI-NON-POLAR-CUSTOM> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- National Institute Of Standards and Technology. 2023. Phytol. <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C150867&Mask=2000&Type=KOVATS-RI-NON-POLAR-RAMP> [diakses tanggal 01 Februari 2024].
- Nobertson, R., Indah, N.P., dan Kenta, Y.S. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Gedi Merah (*Abelmoschus manihot* L.) Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Farmasi*. 15(11): 64-71.
- Paerah, I.P.A., Hashary, A.R., dan Asri, N. 2022. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 4 (4): 416-419.
- Pine, A.T.D., Alam, G., dan Attamimi, F. 2015. Standardisasi Mutu Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Dan Uji Efek Antioksidan Dengan Metode Dpph. *Jurnal Farmasi FIK UINAM*. 3 (3): 111-128.
- Pratiwi, D., Nisa, D.Q., Mertia, E., Iduljana, I., Rahmawati, N.D., dan Anggraini, S. 2022. Analisis Senyawa Paracetamol (*Acetaminophen*) Dalam Sampel Urin Menggunakan Metode Kromatografi Dan Spektrometri. *Jurnal Health Sains*. 3 (4): 549-555.
- Pratiwi, E.N.A. Putra, I.G.N.A.D., dan Setyawan, E.I. 2022. Aktivitas analgesic tanaman gedi (*Abelmoschus manihot* L.) pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*. 2 (3): 477-484.
- Rahayu, Y.S., Astuti, Y., dan Prasetya, E.F. 2020. Identifikasi Ekstasi/MDMA Menggunakan Analisis Tes Warna dan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 3(2): 38-45.
- Rani, J., dan Kapoor, M. 2019. Gas chromatography- mass spectrometric

- analysis and identification of bioactive constituents of *Catharanthus roseus* and its antioxidant activity. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. **12(3)**: 462-465.
- Setyaningsih, D., Pandji, C., dan Perwatasari, D.D. 2014. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) serta Pemanfaatannya pada Produk Personal Hygiene. *AGRITECH*. **34(2)**: 126-137
- Simanjuntak, S.B., Suoth, E., dan Fatimawali. 2021. Analisis *Gas Chromatography Mass Spectrophotometry* Ekstrak N- Heksan Dari Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik). *Pharmacon*. **10 (4)**: 1109-1114
- Sukmawati, Sudewi, S., dan Pontoh, J. 2018. Optimasi Dan Validasi Metode Analisis Dalam Penentuan Kandungan Total Flavonoid Pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) Yang Diukur Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmachon*. **7(3)**: 32-41.
- Suliasih, B.A., dan Mun'im, A. 2022. Potensi dan Masalah dalam Pengembangan Kemandirian Bahan Baku Obat Tradisional di Indonesia. *Jurnal of Chemistry and Materials*. **1 (1)**: 28-33.
- Suoth, J.A.T., Sudewi, S. Wewengkang, D.S. 2019. Analisis Korelasi Antara Flavonoid Total Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.). *Pharmacon*. **8(3)**: 591-600.
- Theodora, C.T., Gunawan, I.W.G., dan Swantara, I.M.D. 2019. Isolasi Dan Identifikasi Golongan Flavonoid Pada Ekstrak Etil Asetat Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.). *Jurnal Kimia (Journal Of Chemistry)* **13 (2)**: 131-138.
- Tyagi, T., dan Agarwal, M. 2017. Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms. *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*. **6(1)**: 195-206.
- Wulan, O.T., dan Indradi, R.B. 2018. Profil Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik). *Farmaka*. **16 (2)**: 202-209
- Wulandari, S. S., Runtuwene, M. R. J. dan Wewengkang, D. S. 2017. Aktivitas Perlindungan Tabir Surya Secara In Vitro dan In Vivo dari Krim Ekstrak Etanol Daun Soyogik, *Pharmacon*. **6(3)**: 147-156.
- Yulia, R., dan Wijaya, I.S. 2015. Senyawa Antioksidan Ekstrak Metanol *Glycine max* (L.) Merr Varietas Detam 1 Hasil Estraksi Ultrasonik. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. **2(1)**: 66-73.