



KARAKTERISASI SIMPLISIA, SKRINING FITOKIMIA, DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)

CHARACTERIZATION OF SIMPLISIA, PHYTOCHEMICAL SCREENING, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF MORINGA LEAF ETHANOLIC EXTRACT (*Moringa oleifera* L.)

Asira Lubis¹, Zulmai Rani^{1*}, Gabena Indrayani Dalimunthe¹, Minda Sari Lubis¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Indonesia
Email: zulmairani@umnaw.ac.id

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu tanaman yang dikenal mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder dengan potensi sebagai antioksidan. Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas yang dapat memicu stres oksidatif serta berbagai penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor. Sampel daun kelor diperoleh dari Binjai, Sumatera Utara, kemudian diolah menjadi simplisia kering, diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, dan dilakukan skrining fitokimia serta uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang 516 nm dengan spektrofotometer visible. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid yang berperan sebagai antioksidan. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 122,6791 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan vitamin C sebagai pembanding memiliki nilai IC_{50} sebesar 4,8253 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan nilai IC_{50} , aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor termasuk dalam kategori sedang. Kesimpulannya, daun kelor mengandung metabolit sekunder dengan kemampuan antioksidan yang dapat berpotensi digunakan sebagai sumber alami penangkal radikal bebas.

Kata kunci: *Moringa oleifera*, Karakterisasi, Skrining, Antioksidan

ABSTRACT

Moringa oleifera L. leaves are known to contain various secondary metabolite compounds with antioxidant potential. Antioxidants play an important role in neutralizing free radicals that can trigger oxidative stress and various degenerative diseases. This study aims to examine the secondary metabolite content and antioxidant activity of ethanol extract of Moringa leaves. Moringa leaf samples were obtained from Binjai, North Sumatra, then processed into dry simplicia, extracted by maceration method using 96% ethanol, and phytochemical screening and antioxidant activity tests were carried out using the DPPH method at a wavelength of 516 nm with a visible spectrophotometer. The results of phytochemical screening showed that the ethanol extract of Moringa leaves positively contained alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and steroids that act as antioxidants. The antioxidant activity test showed an IC_{50} value of 122.6791 $\mu\text{g/mL}$, while vitamin C as its constituent had an IC_{50} value of 4.8253 $\mu\text{g/mL}$. Based on the IC_{50} value, the antioxidant activity of the ethanol extract of moringa leaves is classified as moderate. In conclusion, moringa leaves contain secondary metabolites with antioxidant properties that have the potential to be used as a natural source of free radical scavengers.

Keywords: *Moringa oleifera*, Characterization, Screening, Antioxidants



PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati. Terdapat beragam jenis tumbuhan yang tumbuh dan berpotensi memberikan manfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya yaitu tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Tanaman merupakan salah satu tanaman yang banyak terdapat di Indonesia dan memiliki potensi sebagai tanaman obat mulai dari bagian akar, batang, bunga, biji, buah dan daunnya (Keusumawati, 2021).

Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa daun kelor mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder. Penelitian oleh Isfianti *et. al.*, (2018) uji fitokimia daun kelor terbukti mengandung beberapa metabolit sekunder. Metabolit sekunder yang terdapat pada daun kelor diantaranya yaitu alkaloid, tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut termasuk kedalam senyawa antioksidan. Penelitian lainnya oleh Yulia *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa hasil skrining fitokimia daun kelor positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid.

Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki peran penting dalam melindungi tubuh dari efek merugikan stres oksidatif, baik yang berasal dari dalam tubuh sendiri (bersifat endogen) maupun dari lingkungan luar (bersifat eksogen) (Haerani et al., 2018). Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (electron donors) dan secara biologis antioksidan merupakan senyawa yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel di dalam tubuh. Sedangkan antioksidan secara biologis berfungsi dalam menetralkan dampak oksidan yang dapat merusak sel. Tubuh manusia secara alami memproduksi antioksidan untuk menyeimbangkan radikal bebas, namun jumlah yang berlebihan akibat stres, radiasi UV, dan polusi dapat melemahkan sistem pertahanan tersebut. Karena itu, diperlukan asupan antioksidan dari luar tubuh. Antioksidan berperan penting dalam menghambat reaksi radikal bebas yang dapat memicu penyakit seperti kanker, gangguan kardiovaskular, dan penuaan dini (Lubis 2024).

Mekanisme kerja antioksidan melibatkan kemampuannya dalam menangkap dan menetralkan radikal bebas, yaitu molekul reaktif yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh. Dengan cara ini, antioksidan dapat mencegah atau memperlambat proses oksidasi yang terjadi pada molekul lain, sehingga membantu menjaga

kestabilan sel dan mencegah berbagai kerusakan biologis yang berkaitan dengan proses oksidatif (Haerani *et al.*, 2018). Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) pada Panjang gelombang 516 nm menggunakan rangkaian alat spektrofotometer UV-Vis (Kesumawati, 2021). Metode ini tergolong sederhana, cepat, sensitif, menggunakan jumlah sampel yang sedikit, serta mudah diaplikasikan. Kemudahan penerapannya disebabkan oleh kestabilan senyawa radikal DPPH yang lebih tinggi dibandingkan metode lain. Prinsip kerja metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa uji mendonorkan atom hidrogen (H^+) kepada radikal DPPH, membentuk senyawa non-radikal berupa difenil pikril hidrazin. Proses tersebut ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning, di mana tingkat perubahan warna berbanding lurus dengan kemampuan antioksidan dalam mereduksi radikal bebas (Rani, 2022).

Berdasarkan dari manfaat dan senyawa yang terkandung pada tumbuhan Kelor, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender (Philips), beaker glass (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), pipet tetes, tabung reaksi (Pyrex), cawan petri (Pyrex), corong (Pyrex), ayakan mesh 40, oven (Mettler), tanur (B-One), neraca analitik (Shimadzu), Spektrofotometri Visible, dan perkamen.

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi daun kelor, etanol 96%, metanol, DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl*), Pereaksi Dragendrof, Pereaksi Bauchardat, dan Pereaksi Mayer.

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) yang diperoleh dari Binjai, Sumatera Utara.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Rancangan penelitian meliputi pengambilan, pengumpulan, dan pengolahan sampel, skrining fitokimia, karakteristik simplisia, dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor.

Pengolahan Sampel

Sampel daun kelor dibersihkan dari kotoran yang menempel menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan dengan lemari pengering. Setelah kering, sampel tersebut dijadikan simplisia, dihaluskan, dan ditimbang untuk mengetahui berat simplisia kering. Semakin halus ukuran partikel hasil penggilingan, maka semakin besar pula luas permukaan sampel yang dihasilkan. Luas permukaan yang lebih besar memungkinkan lebih banyak bagian simplisia bersentuhan dengan pelarut, sehingga mempermudah pelarut dalam menembus dinding sel dan melarutkan senyawa kimia di dalamnya secara lebih optimal. Sebagian serbuk simplisia yang telah diperoleh kemudian disiapkan untuk proses ekstraksi (Rani, 2025).

Serbuk simplisia selanjutnya diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan secara berulang serta penggantian pelarut setiap 24 jam selama total 5 hari. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator kemudian selanjutnya ekstrak dipekatkan dengan water bath hingga diperoleh ekstrak kental (Riskianto, 2021).

Karakterisasi Simplisia

Pemeriksaan Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik terhadap tumbuhan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dilakukan dengan menggunakan kaca pembesar atau tanpa alat. Cara ini dilakukan untuk mengamati warna, bentuk, dan ukuran (Handayani *et al.*, 2019).

Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik pada umumnya meliputi pemeriksaan berupa sayatan atau serbuk untuk mengamati anatomi jaringan itu sendiri. Pemeriksaan anatomi jaringan dapat dilakukan setelah penetesan pelarut tertentu, seperti kloralhidrat yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan sel seperti amilum dan protein sehingga

akan dapat terlihat jelas di bawah mikroskopik (Utami *et al.*, 2017).

Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui serta memastikan keberadaan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kelor.. Kandungan metabolit sekunder pada tanaman dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti intensitas cahaya, ketersediaan unsur hara dalam tanah, pH, dan kondisi lainnya (Lubis, 2023). Skrining fitokimia ekstrak etanol daun kelor dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Uji flavonoid menggunakan reaksi magnesium-HCl dengan amil alkohol, ditandai warna merah/jingga. Alkaloid diuji dengan pereaksi Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff; positif bila dua di antaranya membentuk endapan. Saponin diuji dengan pengocokan dalam air panas hingga terbentuk busa stabil. Tanin diuji dengan FeCl_3 1% yang menghasilkan warna biru/hijau kehitaman. Reaksi Liebermann- Burchard digunakan untuk triterpenoid (warna ungu) dan steroid (biru/hijau), sedangkan glikosida diuji dengan asam asetat anhidrat- H_2SO_4 pekat menghasilkan warna biru/hijau (Rani, 2025).

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan teknik spektrofotometri. Teknik spektrofotometri dapat diterapkan untuk mengukur jumlah campuran dengan spektrum yang saling bercampur tanpa perlu langkah pemisahan sebelumnya. Kemudahan penggunaan perangkat lunak dan instrumen analisis mikrokomputer menjadikan spektrofotometri sebagai pilihan utama dalam berbagai penggunaannya dalam penentuan konsentrasi senyawa kimia (Dalimunthe, 2023).

Kemampuan sampel uji dalam menghambat proses oksidasi radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2- picrylhidrazyl) pada larutan etanol atau metanol ditunjukkan melalui perubahan warna ungu DPPH yang memudar. Nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang mampu mereduksi jumlah radikal bebas hingga 50%, digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat aktivitas antioksidan dari sampel uji tersebut (Dalimunthe, 2023).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH

Sebanyak 1 mL larutan DPPH 200 ppm, lalu di ad dengan metanol pada labu tentukur



5 ml. Kemudian serapan diukur dengan Spektrofotometri Visible pada panjang gelombang 516 nm (Ratnasari, 2018).

Penentuan Waktu *Operating Time*

Dipipet sebanyak 1 ml dari larutan induk baku DPPH (200 ppm) dimasukan kedalam labu terukur 5 ml, lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas (40 ppm) lalu diukur *operating time* selama 60 menit pada panjang gelombang 400-800 nm.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pada Sampel

Dipipet berturut-turut dengan berbagai konsentrasi sebanyak (0,1; 0,5; 0,9; 1,3; 1,7) ml, kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 5ml. selanjutnya ditambahkan 1 ml larutan DPPH (200 ppm), ditambahkan metanol, lalu ad sampai tanda batas (10; 50; 90; 130; 170) ppm. Kemudian diukur absorbansi menggunakan spektrofotometri Visible. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat diketahui dari nilai persen inhibisi. Nilai persen inhibisi yang tinggi dipengaruhi oleh rendahnya nilai absorbansi yang dihasilkan oleh sampel. Penurunan nilai absorbansi disebabkan oleh tingginya konsentrasi sampel.

Penentuan Nilai IC_{50}

Besarnya persentaseperedaman radikal bebas dari sampel terhadap DPPH dapat dihitung menggunakan rumus (Apriandi, 2011).% Pengikatan radikal bebas = $(Abs\ blanko - Abs\ sampel) \times 100\% (Absblanko)$ Nilai IC_{50} dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Dari persamaan $y = a + bx$ dapat dihitung nilai IC_{50} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Sampel

Daun kelor segar yang diperoleh dari daerah Binjai, Sumatera Utara sebanyak 3,7 kg. Setelah melalui proses pengeringan dan penyerbukan, diperoleh simplisia kering sebesar 1000 g. Susut pengeringan daun kelor sebesar 2,7 kg, yang merupakan selisih antara berat daun segar dengan berat serbuk simplisia yang dihasilkan. Dari hasil tersebut, diperoleh persentase rendemen sebesar 27,03%. Hasil ekstraksi dari 1000 g daun kelor menggunakan etanol 96% sebanyak 10 Liter yaitu 316 g dengan rendemen sebesar 31,6%.

Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Kelor

Hasil pemeriksaan makroskopik daun kelor diketahui bahwa helaian daun berwarna hijau cerah ketika masih muda, dan menjadi warna hijau tua lalu menguning jika daunnya semakin tua, panjang daun 3,1 cm, lebarnya 2 cm, daun kelor berbentuk majemuk (menyerupai menyirip).

Hasil pemeriksaan mikroskopik terhadap serbuk simplisia daun kelor dijumpai fragmen pengenal adalah sel epidermis, fragmen mesofil dan palisadae tipe isobilateral, hablur kalsium oksalat tipe roset, dan berkas pembuluh tipe spiral. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Daun Kelor dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

No	Parameter pemeriksaan	Hasil (%)	MMI Edisi V (%)
1.	Kadar air	9,3	≤ 10
2.	Kadar sari larut dalam air	38	≥ 5
3.	Kadar sari larut dalam etanol	23,6	≥ 5
4.	Kadar abu total	7,8	≤ 11
5.	Kadar abu tidak larut asam	0,8	≤ 1

Skrining Fitokimia

Hasil dari skrining fitokimia pada **Tabel 2**, pada serbuk dan ekstrak etanol daun kelor menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Hasil uji alkaloid pada serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun kelor menunjukkan hasil positif, yang ditandai dengan terbentuknya endapan jingga setelah penambahan pereaksi dragendroff, dan pereaksi Mayer memberikan endapan putih kekuningan, serta pereaksi bouchardart memberikan endapan coklat. Uji ini didasarkan pada reaksi pembentukan kompleks antara ion logam dalam pereaksi dengan gugus nitrogen bebas pada struktur alkaloid. Terbentuknya endapan menunjukkan adanya substitusi ligan oleh gugus nitrogen, yang mengindikasikan kandungan alkaloid dalam sampel (Yuliana *et al.*, 2020).

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

No	Pemeriksaan	Serbuk Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	+	+
2.	Flavonoid	+	+
3.	Saponin	+	+
4.	Tanin	+	+

Keterangan :

(+) : mengandung golongan senyawa.

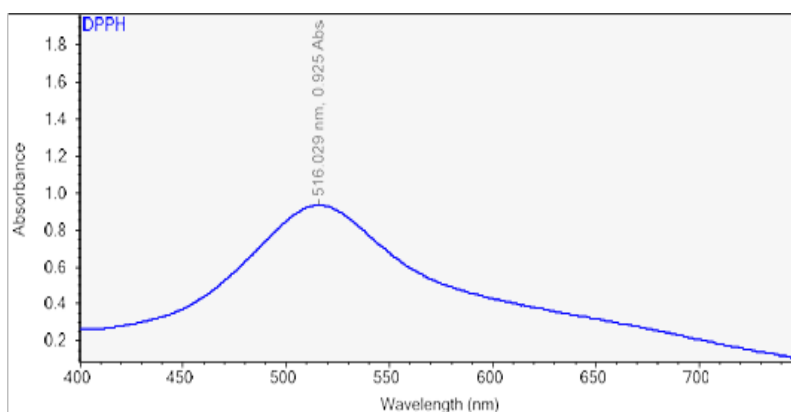
(-) : tidak mengandung golongan senyawa

Aktivitas Antioksidan

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH sebesar 516,029 nm dengan absorbansi sebesar 0,925. Panjang gelombang ini digunakan untuk mengukur absorbansi dari larutan baku dan juga sampel. DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil) merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dan sering digunakan dalam uji aktivitas antioksidan karena memiliki sifat kromoforik, yaitu dapat menyerap cahaya tampak pada panjang gelombang tertentu. Aktivitas antioksidan dapat diamati dari penurunan absorbansi larutan DPPH setelah penambahan sampel. Absorbansi diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang serapan maksimum DPPH (Hasanah, et al.,2017).

Panjang gelombang yang dipilih untuk analisis kuantitatif merupakan panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi, dikarenakan sensitivitas metode analisis menjadi optimal karena sinyal yang diukur (absorbansi) paling responsif terhadap perubahan konsentrasi dengan tujuan mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pembacaan serapan. Pengujian aktivitas radikal bebas DPPH dimulai dengan penentuan panjang gelombang maksimum dari larutan DPPH berkonsentrasi 40 µg/ml dalam pelarut metanol menggunakan metode spektrofotometri sinar tampak (Visible). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum tercapai pada 516,029 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,925. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran *Operating Time*

Pengukuran *operating time* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu pengukuran optimal suatu senyawa dengan nilai absorbansi paling stabil. *Operating time* dilakukan dengan mengukur antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan. Pengukuran *operating time* dilakukan selama 60 menit dengan panjang gelombang yang digunakan yaitu 516,029 nm pada konsentrasi 40 µg/ml. Didapatkan hasil *operating time* dengan absorbansi yang konstan dan stabil yaitu pada menit ke-0 sampai menit ke-4.

Aktivitas Antioksidan Daun Kelor

Pengujian aktivitas antioksidan daun kelor dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan yang terdapat di dalam ekstrak etanol daun kelor. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pereaksi DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Larutan sampel yang telah dibuat nantinya akan bereaksi dengan pereaksi DPPH sebagai penangkap radikal bebas (Kesumawati, 2021).

Aktivitas antioksidan dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu kuat, sedang, dan lemah. Nilai IC₅₀ antara 50-100 ppm dikategorikan sebagai kuat, nilai IC₅₀ antara 101-150 ppm termasuk dalam kategori sedang, sedangkan nilai IC₅₀ antara 150-200 ppm dalam kategori lemah (Molyneux, 2004).

Pada uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor digunakan vitamin C sebagai pembanding. Hasil IC₅₀ pada ekstrak etanol daun kelor didapat sebesar (122,6791) lebih rendah dibandingkan dengan vitamin C (4,8253). Hal ini dikarenakan pembanding vitamin C yang digunakan merupakan senyawa murni, sedangkan pada sampel ekstrak etanol daun kelor masih berupa ekstrak kental yang dimana diduga masih terdapat senyawa-senyawa lain yang ikut terekstrak selain senyawa antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Sampel	IC ₅₀ (ppm)
Vitamin C	4,8253
Ekstrak daun kelor	122,6791

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terbukti positif mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan. Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ yang diperoleh sebesar 122,6791 µg/ml, dengan kategori aktivitas antioksidan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Auza, Maharani, et al. "Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dedak Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Kebocoran Membran Bakteri *Staphylococcus aureus*." *Journal of Pharmaceutical and Sciences* (2025): 1177-1193.
- Haerani, Ani, Anis Yohana Chaerunisa, and Anas Subarnas. "Artikel tinjauan: antioksidan untuk kulit." *Farmaka* 16.2 (2018): 135-151.
- Handayani, Fitri, Anita Apriliana, and Hellen Natalia. "Karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack)." *Jiis (Jurnal Ilmiah Ibnu Sina): Ilmu Farmasi dan Kesehatan* 4.1 (2019): 49-58.
- Isfianti, Dwi Erna, and Octaverina K. Pritasari. "Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Untuk Pembuatan Lulur Tradisional Sebagai Alternatif "Green Cosmetics."" *Jurnal Tata Rias* 7.2 (2018): 74-86.
- Kamal, Saenal Edi, and Muh Aris. "Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap DPPH." *Pro-Life* 8.2 (2021): 168-177.
- Kesumawati; AL ZUHRA, Cut Hizqiya. Formulasi Sediaan Face Spray Gel Dari Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Pelembab Wajah. *JOURNAL OF HEALTHCARE TECHNOLOGY AND MEDICINE*, 2021, 7.2.
- Lubis, Minda Sari, et al. "Potensi Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Jawa (*Tamarandus Indica* L.) sebagai Anti Aging Dalam Sediaan Kosmetik Gel." *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 7.1 (2024):



28-33.

- Mauldyda, Cut Erika, et al. "Analisis Aktivitas Antioksidan Teh Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* (L.) Skeels) Dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)." *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan* 2.2 (2023):189-200.
- Melanie, Claudy Friesta, Gabena Indrayani Dalimunthe, and Fathur Rahman. "Analisis kadar vitamin C pada buah naga putih (*Hylocereus undatus*) dan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dengan perbandingan metode spektrofotometri uv dan titrasi iodimetri." *Journal of Pharmaceutical and Sciences* (2023): 1313-1321.
- Nurmazela, Virda, Ridwanto, and Zulmai Rani. "Antioxidant activity test of Barangan Banana Hump's ethanol extract (*Musa Paradisiaca* (L.)) with DPPH (1, 1 Diphenyl-2- Picrylhydrazyl) method." *International Journal of Science, Technology & Management* 3.5 (2022):1478-1483.
- Rahmi, Ulfa, et al. "Formulasi sediaan patch dari ekstrak etanol daun laban (*Vitex pinnata* L.) sebagai antiinflamasi." *Journal of Pharmaceutical and Sciences* (2025): 87-104.
- Ramadhan, Hafiz, et al. "Perbandingan rendemen dan skrining fitokimia dari ekstrak etanol 96% daun, buah dan kulit buah terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco)." *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* 11.2 (2020): 103-112.
- Ratnasari, Devi, and Ahsanal Kasasiah. "Formulasi serta uji aktivitas antioksidan masker peel off ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis* F) dengan metode DPPH." *Jurnal Ilmiah Farmasi* 14.2 (2018): 94-105.
- Sinaga, Rosalinda Mahdalena, et al. "Skrining Fitokimia, Formulasi, dan Karakteristik Fisik Sediaan Soothing Gel Daging Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.)." *Journal of Pharmaceutical and Sciences* (2023): 1729-1737.
- Utami, Yuri Pratiwi, et al. "Standardisasi simplisia dan ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.)." *Journal of Pharmaceutical and medicinal sciences* 2.1 (2017).
- Yulia, Yulia, Muhammad Idris, and Rahmadina Rahmadina. "Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja." *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan* 6.1 (2022): 49-5.