

FORMULASI SEDIAAN KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL DAUN MELINJO (*Gnetum gnemon* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Anisa Rahmawati Dahlan¹, Kusumaningtyas Siwi Artini², Kharisma Jayak Pratama³

anisadahlan3108@gmail.com¹, kusumaningtyas@udb.ac.id²,

kharisma_jayakpratama@udb.ac.id³

Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Penuaan dini terjadi pada kulit secara alami yang disebabkan oleh tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh karena rendahnya aktivitas antioksidan. Antioksidan dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sel – sel kulit yang rusak akibat radikal bebas dan menangkal radikal bebas tersebut. Tanaman yang memiliki antioksidan alami adalah Melinjo (*Gnetum gnemon* L.), daun melinjo memiliki kandungan senyawa saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid yang diketahui bisa sebagai aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.), untuk mengetahui mutu fisik sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dan untuk mengetahui konsentrasi nilai SPF tertinggi pada sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Hasil dan kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) dengan perbandingan konsentrasi F1 0,15% nilai IC50 150,013 ppm (lemah), FII 0,20% nilai IC50 139,924 ppm (sedang), dan FIII nilai IC50 0,25% 68,097 ppm (kuat). Hasil uji mutu fisik dari ke tiga sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) memenuhi persyaratan standar mutu fisik yang ditinjau dari uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas. Diperoleh hasil nilai SPF (Sun Protection Factor) pada sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) FI 0,15% memiliki nilai 6,6 (ekstra), FII memiliki nilai 6,93 (ekstra) dan FIII 0,25% memiliki nilai 7,05 (ekstra).

Kata Kunci: Antioksidan, Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.), Krim, SPF.

ABSTRACT

*Premature aging occurs in the skin naturally due to high levels of free radicals in the body due to low antioxidant activity. Antioxidants can be utilized to repair skin cells damaged by free radicals and counteract these free radicals. Plants that have natural antioxidants are Melinjo (*Gnetum gnemon* L.), melinjo leaves contain saponins, flavonoids, tannins and alkaloids which are known to have antioxidant activity. This study aims to determine the antioxidant activity of sunscreen cream preparation of melinjo leaf extract (*Gnetum gnemon* L.), to determine the physical quality of sunscreen cream preparation of ethanol extract of melinjo leaf (*Gnetum gnemon* L.) and to determine the concentration of the highest SPF value in sunscreen cream preparation of ethanol extract of melinjo leaf (*Gnetum gnemon* L.). The results and conclusions of this study indicate that the antioxidant activity of melinjo leaf ethanol extract cream preparations (*Gnetum gnemon* L.) with the DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) method with a concentration ratio of F1 0.15% IC50 value 150.013 ppm (weak), FII 0.20% IC50 value 139.924 ppm (medium), and FIII IC50 value 0.25% 68.097 ppm (strong). The results of the physical quality test of the three sunscreen cream preparations of melinjo leaf ethanol extract (*Gnetum gnemon* L.) meet the requirements of physical quality standards in terms of organoleptic test, homogeneity test, pH test, spreadability test, adhesion test and viscosity test. The SPF (Sun Protection Factor) value of melinjo leaf ethanol extract (*Gnetum gnemon* L.) FI 0.15% sunscreen cream preparation has a value of 6.6 (extra), FII has a value of 6.93 (extra) and FIII 0.25% has a value of 7.05 (extra)*

Keywords: Antioxidants, Facial Wash, White Frangipani (*Plumerian Obtusa*).

PENDAHULUAN

Premature aging atau yang lebih dikenal dengan istilah penuaan dini merupakan fenomena alami yang terjadi pada tubuh manusia dan menjadi bahan konsumsi publik untuk diperbincangkan. Penuaan dini biasanya ditandai dengan kondisi kulit yang kering, bersisik, kasar, munculnya keriput dan noda hitam atau flek (Huda, 2022). Penuaan dini terjadi pada kulit secara alami yang disebabkan oleh tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh karena rendahnya aktivitas antioksidan (Ratih et al., 2022). Molekul radikal bebas mempunyai elektron yang tidak berpasangan dan mempunyai sifat sangat reaktif maupun tidak stabil. Secara umum, radikal bebas yang dihasilkan oleh tubuh melalui hasil metabolismenya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti terpapar sinar ultraviolet, bahan pengawet dalam makanan atau minuman, asap rokok dan polutan lainnya yang menyebabkan terjadinya stress oksidatif atau yang dikenal sebagai ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dengan antioksidan dalam tubuh (Susmayanti & Rahmadani, 2023).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau merendam dampak oksidan dalam tubuh, yang bekerja mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa bersifat oksidan sehingga aktifitas senyawa tersebut dapat dihambat. Antioksidan dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sel-sel kulit yang rusak akibat radikal bebas dan menangkal radikal bebas tersebut (Huda, 2022). Senyawa fenolik khususnya pada golongan flavonoid memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV, baik UV A maupun UV B sehingga mampu mengurangi intensitasnya pada kulit. Tabir surya dapat dibuat dalam berbagai sediaan farmasi salah satunya seperti sediaan krim (Noviardi et al., 2019).

Krim merupakan salah satu bentuk sediaan kosmetik, dimana kosmetik digunakan sebagai perlindungan tubuh pada bagian luar. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang memiliki satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam basis yang cocok (Rabima & Marshall, 2017). Krim tabir surya memiliki dua cara kerja berbeda dalam melindungi kulit. Yang pertama, tabir surya dapat memantulkan sinar UV agar tidak terkena kulit. Sedangkan yang kedua, tabir surya dapat menyerap sinar UV sebelum mengenai kulit kita. Tabir surya yang mempunyai nilai Sun Protection Factor (SPF) ≥ 4 mampu melindungi kulit kita dari paparan sinar UV (Puspitasari et al., 2018).

Tanaman yang memiliki antioksidan alami adalah Melinjo dikenal dengan nama latin *Gnetum gnemon L.*, pemanfaatan melinjo sendiri mulai dari batang, daun, bunga dan buah memiliki arti ekonomi yang tinggi bagi manusia. Misalnya pada daun yang muda ataupun tua serta bunga dan kulit yang tua dapat diolah sebagai sayuran, sedangkan biji melinjo yang tua dapat diolah sebagai bahan baku pembuatan emping yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Kulit batang dapat dijadikan sebagai tali dan kayu sebagai bahan pembuatan kertas (Suryani & Zulkarnain, 2021). Daun melinjo memiliki kandungan senyawa saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid yang diketahui bisa sebagai aktivitas antioksidan (Ratih et al., 2022). Kandungan yang terdapat pada daun melinjo berupa vitamin C, karbohidrat, protein, zat besi, magnesium, potasium dan fosfor (Andasari et al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Susmayanti & Rahmadani, 2023) mengenai uji aktivitas antioksidan fraksi daun melinjo menghasilkan nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% sebesar 60,689 ppm, menunjukkan aktivitas antioksidan kuat karena senyawa fenol atau gugus -OH yang terikat dan pada penelitian yang dilakukan oleh (Ratih et al., 2022) mengenai uji aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo menunjukkan nilai IC₅₀

sebesar 44,41 (mg/L). Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik melakukan penelitian menggunakan ekstrak etanol daun melinjo sebagai sediaan krim tabir surya dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS.

METODE PENELITIAN

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan membuat sediaan krim tabir surya yang mengandung ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dilakukan di Unit Pelaksanaan Fungsional RSUD Dr. Sardjito atau UPF Hortus Medicus Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Tujuan determinasi ini untuk mengetahui kebenaran serta mengidentifikasi tanaman uji yang dimaksud, identifikasi tanaman mulai dari akar, batang, daun dan bunga. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dan hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 2.

B. Pembuatan Serbuk Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

1. Pengerinan Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) diambil pada bulan April 2024. Daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yang diperoleh dicuci bersih terlebih dahulu menggunakan air bersih yang mengalir, kemudian dirajang kecil – kecil, lalu dijemur dibawah sinar matahari ditutup menggunakan penutup kain hitam selama 7 hari. Penggunaan kain hitam sebagai penutup berfungsi agar dapat memberikan penyebaran panas yang merata dan dapat mencegah penyerapan sinar UV yang dapat bersifat merusak, sehingga kandungan senyawa yang terdapat dalam sampel dapat dicegah. Pengerinan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam tanaman, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan simplisia oleh mikroorganisme (Maulidah et al., 2018). Setelah kering simplisia disimpan pada tempat yang kering dan tertutup rapat. Pembuatan simplisia dapat dilihat pada lampiran 13. Hasil rendemen pengerinan daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Persentase Rendemen Berat Basah Terhadap Berat Kering Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Bobot basah (kg)	Bobot kering (kg)	Rendemen (%) b/b
4,500	2,062	45,82

Berdasarkan tabel 6 diatas, dapat dilihat dari pengambilan daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) pada bobot basah yaitu 4,500 kg setelah melalui proses pengerinan didapatkan bobot kering daun melinjo yaitu 2,062 kg, sehingga didapatkan rendemen simplisia adalah 45,82% b/b dan perhitungan hasil rendemen dapat dilihat pada lampiran 14. Dilakukan perhitungan rendemen dari simplisia, yang dimana rendemen merupakan perbandingan berat kering yang dihasilkan sampel dengan berat awal sampel dan nilai rendemen yang baik yaitu >10% karena semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi kandungan zat yang akan tertarik pada bahan baku (Yuhana, 2022).

2. Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Sampel daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yang sudah kering dibuat serbuk dengan tujuan memperkecil ukuran partikel sehingga mempermudah kontak pelarut dan penyarian dapat berlangsung secara efektif. Pembuatan serbuk dilakukan dengan menghaluskan simplisia menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh nomor 40 untuk menghasilkan serbuk yang seragam dan homogen. Serbuk simplisia yang terlalu halus

akan mengakibatkan gumpalan saat dilakukan proses ekstraksi, sedangkan serbuk simplisia yang terlalu kasar atau besar zat yang diinginkan akan sulit larut pada saat proses ekstraksi (Maulidah et al., 2018). Pembuatan serbuk simplisia dapat dilihat pada lampiran 13 dan hasil rendemen serbuk daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Persentase Rendemen Berat Kering Terhadap Berat Serbuk Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Bobot kering (gr)	Bobot serbuk (gr)	Rendemen (%)
2,062	739	35,83

Berdasarkan tabel 7 diatas, dapat dijelaskan setelah melakukan pengeringan daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) diperoleh bobot kering yaitu 2.062 kg kemudian dihaluskan dan diperoleh bobot serbuk yaitu 739 gram, sehingga didapatkan rendemen serbuk adalah 35,83% b/b dan perhitungan hasil rendemen dapat dilihat pada lampiran 14. Dilakukan perhitungan rendemen dari simplisia, yang dimana rendemen merupakan perbandingan berat kering yang dihasilkan sampel dengan berat awal sampel dan nilai rendemen yang baik yaitu >10% karena semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi kandungan zat yang akan tertarik pada bahan baku (Yuhana, 2022).

C. Standarisasi Simplisia

A. Uji Organoleptik

Sampel serbuk simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dilakukan uji organoleptik secara makroskopik. Pengujian ini meliputi bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) tersebut. Serbuk dideskripsikan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk simplisia. Hasil uji organoleptik simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pengujian Organoleptik Serbuk Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Parameter	Serbuk
Bentuk	Serbuk halus
Warna	Hijau
Bau	Melinjo menyengat
Rasa	Pahit (sepet)

B. Susut Pengeringan

Pada penelitian ini parameter susut pengeringan pada dasarnya merupakan pengukuran sisa zat setelah pada suhu 1050C sampai berat yang didapat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Depkes RI., 2000). Susut pengeringan simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) menggunakan oven pada suhu 1050C selama 30 menit sehingga diperoleh hasil data susut pengeringan yang konstan. Hasil susut pengeringan simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Susut Pengeringan Simplisia

Berat krus kosong (gr)	Berat sampel (gr)	Bobot krus + serbuk setelah pemanasan (gr)	Bobot serbuk setelah pemanasan (gr)	Susut pengeringan (%)
25,55	2	27,43	1,88	6,0

Berdasarkan tabel 9 diatas, didapatkan hasil pengukuran susut pengeringan simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yaitu sebesar 6,0%. Perhitungan susut pengeringan simplisia dapat dilihat pada lampiran 16. Susut pengeringan dalam sediaan obat tradisional termasuk serbuk tidak boleh melebihi batas yaitu 10% (Depkes RI., 2008). Pengujian susut pengeringan daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) telah memenuhi syarat yang ditentukan yaitu tidak lebih dari 10%. Susut pengeringan simplisia dilakukan bertujuan untuk mengetahui kadar air dan senyawa volatile yang terkandung didalamnya, kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya media pertumbuhan bakteri atau jamur yang

dapat merusak senyawa yang terkandung didalam simplisia (Rusmawati et al., 2021).

C. Kadar Air

Pengujian kadar air simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) menggunakan oven pada suhu 1050C selama 30 menit sehingga diperoleh data kadar air yang konstan. Hasil kadar air simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Kadar Air Simplisia

Bobot cawan kosong (gr)	Bobot serbuk (gr)	Bobot cawan + serbuk setelah pemanasan (gr)	Bobot serbuk setelah pemanasan (gr)	Susut pengeringan (%)
83,27	2	85,20	1,93	3,5

Berdasarkan tabel 10 diatas, didapatkan hasil pengukuran kadar air simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yaitu 3,5 %. Menurut peraturan BPOM RI No.12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional kadar air untuk simplisia yang digunakan sebagai obat yaitu tidak lebih dari 10%. Rendemen kadar air simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) telah memenuhi syarat yang ditentukan yaitu tidak lebih dari 10%. Hasil perhitungan kadar air simplisia dapat dilihat pada lampiran 16. Pengujian kadar air simplisia bertujuan untuk memberikan batasan maksimal kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi pada simplisia dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme dan jamur (Depkes RI., 2008).

D. Pembuatan Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Serbuk simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% perbandingan 1:10. Maserasi dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 700 gr serbuk simplisia lalu direndam kedalam etanol 96% sebanyak 7 L selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk, maserat dipisahkan dengan cara disaring. Ampas simplisia hasil maserasi diremaserasi kedalam etanol 96% sebanyak 3,5 L selama 2x24 jam dengan sesekali diaduk. Kemudian hasil maserat yang diperoleh dipekatkan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 40-500C dan dikentalkan menggunakan waterbath pada suhu 600C hingga didapatkan ekstrak kental daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Hasil rendemen ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Bobot sampel (gr)	Bobot ekstrak (gr)	Rendemen (%)
700	83	11,85

Berdasarkan tabel 11 diatas, didapatkan hasil ekstrak kental daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) sebanyak 83 gr dari penimbangan 700 gr serbuk simplisia daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dengan hasil rendemen yaitu 11,85%. Hasil perhitungan rendemen ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada lampiran 18. Perhitungan rendemen ekstrak yang baik ditunjukkan dengan hasil rendemen yaitu >10% (Saerang et al., 2023). Semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik pada suatu sampel (Budiyanto, 2015). Pemilihan pelarut etanol 96% digunakan karena etanol merupakan pelarut yang mempunyai sifat universal, polar dan mudah didapatkan. Keuntungan dari pelarut etanol 96% yaitu selektif, tidak toksik, absorbansinya baik dan kemampuan penyariannya tinggi sehingga dapat menyari senyawa – senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar (Wendersteyt et al., 2021).

E. Standarisasi Ekstrak

1. Uji Bebas Etanol

Pengujian bebas etanol pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dilakukan dengan tujuan untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak yang

murni tanpa ada kontaminasi (Kuirniawati, 2015). Hasil uji bebas etanol ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Uji Bebas Etanol

Identifikasi	Prosedur	Hasil
Uji bebas etanol	Ekstrak + H ₂ SO ₄ (p) + CH ₃ COOH (p) lalu dipanaskan	Tidak terdapat bau ester

Berdasarkan tabel 12 diatas, menunjukkan bahwa hasil uji bebas etanol pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) diperoleh hasil tidak terdapat bau ester, hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak kental daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) sudah bebas etanol. Ekstrak yang tidak mengandung etanol ditandai dengan tidak terdapat bau ester pada saat dipanaskan setelah ditambahkan asam sulfat dan asam asetat, sehingga dapat digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya.

2. Susut Pengeringan

Parameter susut pengeringan merupakan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 1050C selama 30 menit atau sampai berat yang didapat konstan dengan dinyatakan sebagai nilai persen. Hasil susut pengeringan ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12. Hasil Susut Pengeringan Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Berat krus kosong (gr)	Berat sampel (gr)	Bobot krus + serbuk setelah pemanasan (gr)	Bobot serbuk setelah pemanasan (gr)	Susut pengeringan (%)
25,56	2	27,47	1,91	4,9

Berdasarkan tabel 13 diatas, hasil susut pengeringan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yaitu 4,9%. Hal ini menunjukkan kadar air dan senyawa – senyawa yang hilang selama proses pengeringan adalah 4,9%. Susut pengeringan ekstrak yaitu kurang dari 10% (Lotulung et al., 2015). Pengujian susut pengeringan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) telah memenuhi syarat yang ditentukan yaitu tidak lebih dari 10%. Hasil perhitungan susut pengeringan ekstrak dapat dilihat pada lampiran 19. Tujuan dilakukannya susut pengeringan ekstrak yaitu untuk mengetahui kadar air dan senyawa volatile yang terkandung didalamnya, susut pengeringan juga untuk menetapkan besarnya senyawa yang hilang selama proses pengeringan ekstrak (Rusmawati et all., 2021).

3. Kadar Air

Penetapan kadar air ekstrak menggunakan oven dengan temperature 1050C selama 30 menit atau sampai berat yang didapat konstan dengan dinyatakan sebagai nilai persen. Hasil kadar air ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 13. Hasil Kadar Air Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon* L.)

Bobot cawan kosong (gr)	Bobot serbuk (gr)	Bobot cawan + serbuk setelah pemanasan (gr)	Bobot serbuk setelah pemanasan (gr)	Susut pengeringan (%)
85,04	2	86,86	1,93	10

Berdasarkan tabel 14 diatas, didapatkan hasil kadar air ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yaitu 10%. Persyaratan nilai kadar air ekstrak kental yaitu kurang dari 10%. Apabila kadar air lebih dari 10% maka ekstrak akan mudah ditumbuhi mikroba dan tidak bertahan lama dalam proses penyimpanan (Maulidah et al., 2018). Hasil perhitungan kadar air ekstrak dapat dilihat pada lampiran 19. Penentuan kadar air pada ekstrak bertujuan untuk mengurangi kadar air dari ekstrak agar terhindar dari pertumbuhan jamur. Penetapan kadar air sangat penting untuk memberikan batasan minimal atau

rentang tentang besarnya kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan bakteri dan jamur sehingga dapat menyebabkan turunnya aktivitas biologi ekstrak dalam masa penyimpanan (Depkes RI., 2000).

F. Skrining Fitokimia

Kandungan senyawa kimia ini diidentifikasi dengan tujuan untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat didalam ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*). Skrining fitokimia dilakukan menggunakan metode tabung. Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/terpenoid. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada lampiran 19 dan tabel berikut :

Tabel 14. Hasil Uji Fitokimia

Uji kandungan Reagen Pereaksi	Reaksi yang dihasilkan	Hasil	Referensi
Alkaloid Mayer + HCl 2N	Adanya endapan putih	+	Terbentuk endapan putih (Rabima & Marshall, 2017)
Dragendroff + HCl 2N	Adanya endapan jingga	+	Terbentuk endapan jingga (Rabima & Marshall, 2017)
Flavonoid HCl + Mg	Adanya perubahan warna menjadi jingga	+	Perubahan warna menjadi jingga, merah muda atau merah (Ratih <i>et al.</i> , 2022)
Saponin Aquadest	Adanya buih atau busa	+	Terbentuknya buih atau busa (Ratih <i>et al.</i> , 2022)
Tanin Aquadest + FeCl ₃	Adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+	Mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman (Ratih <i>et al.</i> , 2022)
Triterpenoid Klorofom + asam asetat anhidrat + asam sulfat pekat	Adanya bentuk cincin kecoklatn	+	Menunjukkan bentuk cincin kecoklatan atau violet (Bhernama, G.B. 2020)
Steroid Klorofom + asam asetat anhidrat + asam sulfat pekat	Adanya bentuk cincin biru kehijauan	+	Menunjukkan bentuk cincin biru kehijauan (Bhernama, G.B. 2020)

Berdasarkan tabel 15 diatas, menunjukkan bahwa ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki senyawa metabolit ekunder yang terkandung didalamnya yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid/steroid.

Pada pengujian fitokimia secara tabung, alkaloid diidentifikasi dengan adanya penambahan HCl terlebih dahulu. Alkaloid merupakan metabolit sekunder yang mempunyai sifat basa larut dalam bentuk garamnya, sehingga diperlukan tambahan asam terlebih dahulu. Kemudian digunakan pereaksi Mayer dan Dragendroff, dimana pada pereaksi Mayer reaksi yang positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih, sedangkan pada pereaksi Dragendroff yang positif ditandai dengan terbentuknya endapan jingga. Alkaloid mempunyai atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas, sehingga dapat membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion K⁺ dari pereaksi kalium tetraiodomercurat (II) (Mayer) dan kalium tetraiodobismutat (Dragendroff) membentuk kalium-alkaloid (Dayanti dan Suyatno, 2012). Pada hasil penelitian skrining fitokimia ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) pada pereaksi Mayer menunjukkan hasil positif dengan menunjukkan endapan putih dan pada pereaksi Dragendroff menunjukkan hasil positif dengan menunjukkan endapan jingga.

Pada pengujian identifikasi flavonoid ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

adanya penambahan asam klorida dan serbuk magnesium. Tujuan penambahan asam klorida dan serbuk magnesium untuk mereduksi ikatan glikosida dengan flavonoid. Agar flavonoid dapat diidentifikasi maka ikatan glikosida dengan flavonoid harus diputus dengan mereduksi ikatan tersebut dimana hasil yang didapatkan positif dengan terbentuknya warna kuning, jingga, merah muda atau merah (Muthamainnah, 2017). Hasil positif berwarna jingga ditunjukkan pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*).

Pada pengujian saponin ekstrak hasil positif menunjukkan adanya buih atau busa. Saponin merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga dapat larut dengan air. Saponin juga memiliki gugus non polar yaitu terpenoid/steroid. Senyawa yang mempunyai gugus polar dan non polar dapat bersifat aktif permukaan sehingga dengan pengocokan menggunakan air, akan membentuk misel dan larutan koloidal yang nampak seperti buih atau busa (Sangi et al., 2012). Hasil positif terdapat buih atau busa pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*).

Pada pengujian senyawa tanin ditambahkan $FeCl_3$ yang bertujuan untuk menentukan apakah sampel tersebut mengandung gugus fenol atau tanin, adanya gugus fenol ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan $FeCl_3$. Hal ini disebabkan senyawa tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Ergina dkk., 2014). Hasil positif didapatkan pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yang ditandai perubahan warna hijau kehitaman dikarenakan senyawa golongan tanin bersifat polar sehingga senyawa lebih larut dalam pelarut polar.

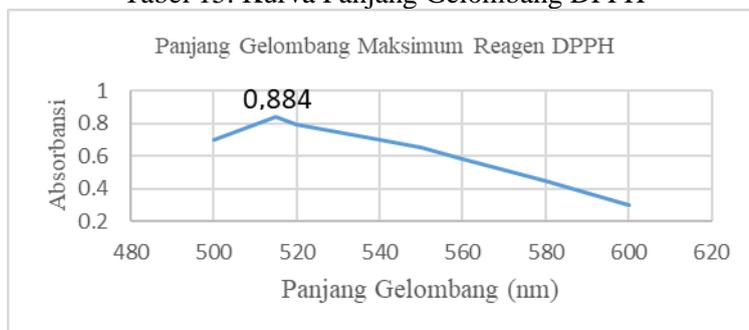
Pada pengujian triterpenoid/steroid digunakan klorofom dengan penambahan $C_4H_6O_3$ (asam asetat anhidrat) dan H_2SO_4 (asam sulfat pekat). Reaksi positif senyawa triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet dan hasil positif steroid ditandai dengan terbentuknya cincin hijau kebiruan pada masing – masing lapisan dua batas pelarut. Hal ini terjadi karena adanya pembentukan ikatan rangkap $C_4H_6O_3$ dan H_2SO_4 dengan sampel (Sangi et al., 2012). Timbulnya cincin pada lapisan batas pelarut karena adanya penambahan asam kuat dari asam sulfat H_2SO_4 dan asam asetat anhidrat (Emil et all., 2018). Hasil yang diujikan pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) berupa positif triterpenoid terdapat cincin kecoklatan dan positif steroid terdapat cincin hijau kebiruan.

G. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

1. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Sebelum dilakukan pengujian antioksidan pada ekstrak, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui serapan tertinggi dengan menggunakan larutan DPPH. DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer elektron atau radikal hidrogen dan untuk mengukur aktivitas penghambat radikal bebas. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang panjang gelombang 500-600 nm.

Tabel 15. Kurva Panjang Gelombang DPPH



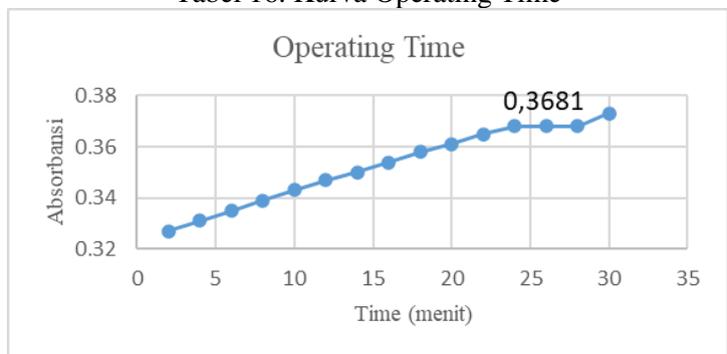
Berdasarkan tabel 16 diatas, hasil pengukuran antioksidan panjang gelombang

ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) didapatkan nilai absorbansi sebesar 0,884 pada panjang gelombang 515 nm. Pada metode pengujian ini menggunakan metode DPPH. Metode DPPH merupakan metode yang digunakan untuk menentukan seberapa mencegah radikal bebas, dimana metode ini memiliki banyak keunggulan antara lain yaitu mudah, sederhana, cepat dan hanya sedikit membutuhkan sampel (Nurwanti et al., 2023).

2. Hasil Penentuan Waktu Kerja (Operating Time)

Setelah dilakukannya pengujian panjang gelombang maksimum, selanjutnya dilakukan pengujian operating time. Operating time dilakukan bertujuan untuk menentukan waktu paling tepat larutan uji dalam merendam radikal bebas DPPH. Operating time menunjukkan bahwa reaksi antara larutan uji dan DPPH telah sempurna. Penentuan operating time didasarkan pada waktu dimana nilai absorbansi dari larutan uji terhadap DPPH mulai stabil (Putri, 2023). Hasil operating time dengan absorbansi yang stabil yaitu 0,3681 didapatkan pada menit 24-26 menit dengan panjang gelombang 515 nm.

Tabel 16. Kurva Operating Time



3. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Pengukuran aktivitas antioksidan sampel uji dengan menggunakan metode DPPH dari ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dengan variasi konsentrasi masing – masing yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm serta vitamin C sebagai pembanding (kontrol positif) dengan variasi konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm dibuat larutan uji, kemudian diukur menggunakan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 515 nm dengan operating time yang telah didapatkan. Nilai persentase perendaman DPPH pada ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dan Vitamin C dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 17. Aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀	Kesimpulan
Ekstrak daun melinjo (<i>Gnetum gnemon L.</i>)	10 ppm	0,498	40,995 %	50,866	Kuat
	20 ppm	0,477	43,483 %		
	30 ppm	0,464	45,023 %		
	40 ppm	0,440	47,867 %		
	50 ppm	0,424	49,763 %		
Vitamin C	10 ppm	0,418	50,473 %	6,549	Sangat Kuat
	20 ppm	0,406	51,895 %		
	30 ppm	0,399	52,725 %		
	40 ppm	0,383	54,502 %		
	50 ppm	0,374	55,687 %		

Berdasarkan hasil tabel 18 diatas, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin tinggi juga nilai inhibisi. Hal ini juga menunjukkan semakin besar konsentrasi maka semakin banyak kandungan antioksidan pada ekstrak yang dapat

merendam aktivitas radikal bebas (Widyasanti et al., 2016). Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 50,866 ppm dengan kategori kuat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ratih et al., 2022) uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dengan metode perendaman DPPH didapatkan hasil sebesar 44,41 ppm.

Dapat dilihat bahwa terjadi penurunan absorbansi DPPH yaitu dengan semakin meningkatnya konsentrasi vitamin C maka semakin besar pula aktivitas perendaman radikal bebas DPPH. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi nilai inhibisi ditandai dengan peluruhan warna ungu dari DPPH (Widyasanti et al., 2016), semakin tinggi konsentrasi maka absorbansinya semakin rendah karena semakin tinggi aktivitas antioksidan ditandai dengan semakin mudarnya warna DPPH (Eky et al., 2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa vitamin C memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 6,549 ppm dengan kategori sangat kuat. Hasil tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Widyasanti et al., 2016) yang memperoleh hasil nilai IC50 vitamin C sebesar 6,285 ppm.

Vitamin C dipilih sebagai pembanding karena senyawa antioksidan yang dimiliki alami relatif aman dan tidak menimbulkan toksisitas. Vitamin C juga lebih sering dijadikan sebagai senyawa pembanding, harganya yang murah dan mudah didapati (Fatmawati et al., 2023). Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan sekunder dengan cara menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Penggunaan kontrol positif pada uji aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang terkandung dalam ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) jika dibandingkan dengan vitamin C (Putri, 2023).

4. Hasil Analisis Nilai IC50 Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Penentuan hasil dari metode DPPH adalah dengan menghitung nilai IC50 yang menunjukkan konsentrasi substrat yang mampu meredam 50% aktivitas dari radikal bebas DPPH. Perhitungan nilai IC50 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 18. Hasil Persamaan Regresi dan Nilai IC50 Dari Sampel Uji Dan Pembanding Metode DPPH

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak daun melinjo (<i>Gnetum gnemon L.</i>)	$y = 0,2192x + 38,85$ $R^2 = 0,994$	50,866
Vitamin C	$y = 0,1323x + 49,08$ $R^2 = 0,9912$	6,549

Berdasarkan tabel 19 diatas, hasil IC50 yang diperoleh dari ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) sebesar 50,866 ppm yang memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian uji antioksidan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dengan metode DPPH yang dilakukan oleh (Ratih et al., 2022) yang menunjukkan hasil nilai IC50 sebesar 44,41 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan kuat. Vitamin C sebagai pembanding (kontrol positif) yang digunakan pada penelitian ini didapatkan hasil nilai IC50 sebesar 6,549 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan sangat kuat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Widyasanti et al., 2016) pada uji antioksidan dengan pembanding vitamin C diperoleh hasil nilai IC50 sebesar 6,285 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan sangat kuat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan vitamin C lebih tinggi, hal ini dikarenakan vitamin C merupakan senyawa murni, sedangkan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yang digunakan sebagai sampel uji masih berupa campuran dari beberapa senyawa. Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan vitamin C sebagai pembanding lebih tinggi daripada aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*).

H. Pembuatan Sediaan Krim

Pembuatan sediaan krim tabir surya dari ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) menggunakan fase minyak dalam air (M/A) dengan menggunakan sedikit air daripada minyak, fase krim (M/A) biasa disebut dengan vanishing cream karena saat dioleskan dapat menghilang dari kulit dan akan memberikan efek pendingin pada kulit (Depkes RI., 1995). Krim merupakan sediaan yang mempunyai kelebihan berupa nilai estetika yang cukup tinggi dan tingkat kenyamanan dalam penggunaannya cukup baik. Selain itu, sediaan krim merupakan sediaan yang mudah dicuci karena bersifat tidak lengket, dapat memberikan efek lembab pada kulit serta memiliki kemampuan penyebaran yang baik (Purwaningsih., 2021).

Formulasi sediaan krim yang telah dibuat dibedakan dengan variasi konsentrasi ekstrak yang berbeda yaitu 0,15%, 0,20% dan 0,25%, hal tersebut agar dapat membedakan konsentrasi mana yang lebih efektif memiliki aktivitas antioksidan dan penggunaannya sebagai tabir surya. Untuk evaluasi sediaan krim yang digunakan dalam penelitian ini berupa organoleptis, homogenitas, nilai pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, tipe krim sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dengan parameter yang berlaku untuk sediaan krim. Kemudian adanya penambahan evaluasi sediaan krim berupa uji hedonik yang bertujuan untuk mengetahui kesukaan mulai dari tekstur, warna dan aroma, serta pengujian iritasi sediaan krim bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya iritasi yang ditimbulkan selama penggunaan krim berlangsung.

I. Evaluasi Sediaan Krim

Tujuan adanya evaluasi sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yaitu untuk mengetahui kualitas sediaan krim yang dihasilkan dengan berbagai konsentrasi ekstrak. Uji mutu fisik sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji tipe krim, uji hedonik dan uji iritasi. Hasil evaluasi sediaan dapat dilihat pada lampiran 32.

1. Uji Organoleptis

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*). Pengujian ini meliputi bentuk, warna dan aroma. Hasil uji organoleptis sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 19. Hasil Uji Organoleptis Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Formula	Bentuk	Warna	Aroma
F0	Sangat lunak	Putih	Agak tengik
F1	Lunak	Putih pucat kehijauan	<i>Green tea</i>
F2	Lunak	Kehijauan	<i>Green tea</i> dan sedikit melinjo
F3	Lunak	Kehijauan sedikit pekat	<i>Green tea</i> dan melinjo sedikit menyengat

Berdasarkan tabel 20 diatas, menunjukkan hasil organoleptis sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki bentuk/konsistensi krim yang hampir sama dari keempat formula, tetapi terdapat perbedaan warna dan aroma dari keempat formula tersebut. Krim dengan F0 memiliki warna yang putih, F1 memiliki warna putih pucat kehijauan, F2 memiliki warna kehijauan, sedangkan F3 memiliki warna kehijauan tetapi sedikit pekat. Perbedaan warna krim yang dihasilkan dari keempat formula tersebut disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi ekstrak yang diujikan, F3 memiliki konsentrasi ekstrak yang paling tinggi sehingga berpengaruh diwarna sediaan yang dihasilkan, dan warna putih pada sediaan F0 dikarenakan tidak ada penambahan ekstrak.

Terdapat perbedaan aroma dari keempat formula tersebut, krim dengan F0 memiliki aroma agak tengik, F1 memiliki aroma green tea, F2 memiliki aroma green tea dan sedikit berbau khas melinjo, sedangkan F3 memiliki aroma green tea dan berbau khas melinjo yang sedikit menyengat. Perbedaan aroma yang dihasilkan dari krim dengan F0 dikarenakan tidak adanya penambahan essens yang digunakan, sedangkan pada krim F1, F2, F3 adanya penambahan essens tetapi F3 memiliki aroma yang lebih dominan berbau khas melinjo dikarenakan F3 memiliki konsentrasi ekstrak yang tinggi.

2. Uji Homogenitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui zat aktif yang terdapat pada sediaan krim dapat bercampur secara merata dengan bahan lainnya atau tidak. Pengujian homogenitas pada sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dilakukan secara visual yaitu dengan mengoleskan krim pada kaca objek kemudian dikatupkan dengan kaca objek lainnya dan dilihat apakah basis yang dioleskan pada kaca objek tersebut homogen dan apakah permukaannya halus dan merata. Parameter pengujian homogenitas pada sediaan krim adalah tidak terdapat partikel – partikel yang menggumpal pada sediaan (Tari & Indriani, 2023). Hasil uji homogenitas sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 20. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Berdasarkan tabel 21 diatas, hasil uji homogenitas sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) menunjukkan bahwa sediaan krim tersebut tidak terdapat gumpalan partikel – partikel setelah dilakukannya replikasi atau pengulangan sebanyak 3 kali. Hal tersebut disebabkan karena tidak adanya pemisahan fase pada sediaan krim dimana surfaktan yang digunakan mampu melindungi tetesan – tetesan minyak pada sediaan krim sehingga fase minyak dan fase air dapat tercampur dengan baik (Mardikasari et al., 2020).

3. Uji pH

Pengujian derajat keasaman (pH) merupakan parameter fisikokimia yang harus dilakukan pengujian pada sediaan topikal (dermal), karena pH sediaan dapat memengaruhi efektivitas, stabilitas dan kenyamanan penggunaan sediaan pada kulit. Sediaan krim yang memiliki nilai pH pada kisaran 8 – 14 dapat mengakibatkan terjadinya pengelupasan pada kulit, sedangkan krim dengan nilai pH 1 – 4 akan mengakibatkan terjadinya iritasi saat mengaplikasikan pada kulit (Baskara et al., 2020). Hasil uji pH sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 21. Hasil Uji pH Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	6.50	6.83	6.78	6.97
II	6.53	6.80	6.97	7.02
III	6.55	6.82	6.92	7.00
Rata-rata	6.52	6.81	6.89	6.99

Berdasarkan tabel 20 diatas, menunjukkan bahwa nilai pH pada sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) berada pada kisaran 6.0 – 6.9, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH pada sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) masih memenuhi syarat mutu pelembab kulit menurut SNI dengan nilai derajat keasaman (pH) yaitu antara 4,5 – 7,5 (Baskara et al., 2020). Hasil tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sinaga & Nurbaya, 2019) berjudul

formulasi krim anti-aging dari ekstrak kulit jeruk bali dan sari buah mangga manalagi memperoleh hasil nilai pH sebesar 6,99.

4. Uji Viskositas

Pengujian viskositas pada sediaan krim bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan krim yang didapatkan agar mudah untuk dioleskan. Viskositas yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Viskositas sediaan krim dengan konsentrasi terlalu encer atau terlalu kental dapat mengganggu efektifitas penghantaran zat aktif menjadi tidak maksimal. Viskositas yang baik pada sediaan krim yaitu 2.000 – 50.000 cPs. Pengujian ini menggunakan alat viskometer stormer, nilai satuannya adalah mPa.s, satuan mPa.s sama dengan satuan cPs (Melitia et al., 2023). Pengujian ini menggunakan spindel no 4 dan rotor dijalankan dengan kecepatan 12 rpm (Azkiya et al., 2017). Hasil uji viskositas sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 22. Hasil Uji Viskositas Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*)

Replikasi	Viskositas (mPa.s)			
	F0	F1	F2	F3
I	17,338	31,949	36,885	28,871
II	15,442	30,089	39,731	31,212
III	15,169	30,151	40,560	28,847
Rata-rata	15,983	30,729	39,058	29,643

Berdasarkan tabel 22 diatas, menunjukkan bahwa setiap formula memiliki nilai viskositas yang berbeda, didapatkan hasil uji viskositas pada formula F0 adalah 15,983 mPa.s, F1 adalah 30,729 mPa.s, F2 adalah 39,058 mPa.s dan F3 adalah 29,643 mPa.s. Hasil uji viskositas dari keempat formula walaupun memiliki hasil yang berbeda tetapi keempat formula tersebut termasuk rentang yang dipersyaratkan dan memenuhi syarat mutu fisik sediaan krim. Dimana dari hasil tersebut nilai viskositas tertinggi yaitu pada formula F2 dengan nilai 39,058 mPa.s, sementara nilai viskositas terendah yaitu pada formula F0 dengan nilai 15,983 mPa.s, namun hasil tersebut telah memenuhi standar syarat SNI yaitu pada kisaran 2.000 – 50.000 cp (Baskara et al., 2020).

5. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar sediaan krim bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sediaan dapat menyebar dengan baik ketika diaplikasikan ke kulit (wajah). Suatu sediaan topikal diharapkan mampu menyebar dengan mudah pada permukaan kulit tanpa menggunakan tekanan. (Melitia et al., 2023) & (Sawiji & Sukmadiani, 2021). Hasil uji daya sebar sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 23. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Replikasi	Beban (gr)	F0	F1	F2	F3
		Diameter (cm)	Diameter (cm)	Diameter (cm)	Diameter (cm)
I	20	4,07	4,17	4,15	4,16
II	20	4,17	4,07	4,13	4,11
III	20	4,12	4,05	4,14	4,15
Rata-rata		4,12	4,03	4,14	4,14

Berdasarkan tabel 22 diatas, didapatkan hasil uji daya sebar ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yaitu 4 cm pada masing – masing formula. Daya sebar yang baik berada pada kisaran 4 – 7 cm dengan menunjukkan konsistensi semisolid yang nyaman pada saat penggunaannya (Baskara et al., 2020). Hasil daya sebar tersebut

menunjukkan bahwa sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) telah memenuhi syarat sediaan krim.

6. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat pada sediaan krim bertujuan untuk mengetahui kemampuan mudahnya krim melekat pada daerah yang diaplikasikan. Hasil uji daya lekat sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 24. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Replikasi	Beban (gr)	F0	F1	F2	F3
		Waktu (detik)	Waktu (detik)	Waktu (detik)	Waktu (detik)
I	250	5,15	5,60	5,90	4,44
II	250	4,61	5,09	5,85	4,99
III	250	5,33	6,75	5,82	5,07
Rata-rata		5,03	5,81	5,85	4,83

Berdasarkan tabel 25 diatas, menunjukkan bahwa adanya perbedaan nilai daya lekat yang didapatkan pada formula F3 yaitu 4.83 detik. Nilai daya lekat yang tinggi dipengaruhi oleh suhu pencampuran, karena semakin tinggi suhu maka semakin terpecahnya droplet – droplet sehingga memudahkan bahan untuk tercampur secara merata. Ukuran droplet dapat memengaruhi daya lekat krim, dimana semakin besar dan tidak seragamnya ukuran droplet dapat menyebabkan konsistensi krim menjadi semakin menurun. Hasil pengujian daya lekat sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) sesuai dengan syarat menurut SNI yaitu lebih dari 4 detik (Baskara et al., 2020).

7. Uji Tipe Krim

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tipe krim yang terdapat dalam sediaan tersebut. Parameter pengujian tipe krim apabila terlihat warna biru secara merata maka krim merupakan tipe M/A, begitupun sebaliknya jika warna biru tidak tersebar secara merata maka tipe krim A/M (Deniansyah & Pujiastuti, 2022). Hasil uji tipe krim sediaan krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 25. Hasil Uji Tipe Krim Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Replikasi	Tipe Krim			
	F0	F1	F2	F3
I	M/A	M/A	M/A	M/A
II	M/A	M/A	M/A	M/A
III	M/A	M/A	M/A	M/A

Berdasarkan tabel 26 diatas, pengujian tipe krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) memiliki hasil yaitu tipe krim minyak dalam air (M/A) dikarenakan methylen blue menyebar secara merata. Tipe krim yang dihasilkan dari keempat formula tersebut dipengaruhi oleh jumlah komponen penyusun sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) yang lebih banyak yaitu termasuk fase air, sehingga fase eksternalnya yang dapat terwarnai oleh indikator methylen blue. Pada hasil penelitian terlihat bahwa globul minyak berwarna putih jernih karena methylen blue bersifat larut dalam air sehingga fase minyak tidak dapat terwarnai biru (Deniansyah & Pujiastuti, 2022).

8. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis untuk mengetahui tingkat kesukaan dari produk tersebut (Tarwendah., 2017). Uji hedonik dilakukan untuk melihat penilaian 30 responden terhadap formula krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yang telah dibuat dengan kriteria responden harus memiliki kepekaan, konsistensi tinggi, berbadan sehat, tidak dalam keadaan tertekan, berusia antara 19-40 tahun berjenis kelamin perempuan dan laki – laki, tidak memiliki riwayat penyakit alergi dan bersedia menjadi sukarelawan (Nopita et al., 2022). Panelis atau responden yang digunakan adalah salah satu mahasiswa suatu sekolah tinggi di Jawa Tengah yang dipilih secara acak (Sueno et al., 2020). Masing – masing responden diminta untuk mengisikan identitas yang meliputi nama, jenis kelamin dan umur, responden juga mendapatkan tiga pertanyaan yang sama meliputi tekstur, warna dan bentuk. Tiap pertanyaan memiliki jawaban dengan nilai skor 1-5, yang dimana 5 yaitu sangat suka, 4 yaitu suka, 3 yaitu netral (agak suka), 2 yaitu tidak suka dan 1 yaitu sangat tidak suka (Adnan & Lestari, 2019). Hasil uji hedonik dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 26. Hasil Uji Hedonik

No	Nama penelis	Tekstur				Warna				Aroma			
		F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
1	DW	4	3	2	3	4	2	3	3	3	3	2	2
2	JN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
3	LN	3	4	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3
4	NA	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
5	AS	3	1	4	1	3	1	4	3	2	3	4	4
6	CSS	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
7	KNRA	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2
8	RM	5	4	2	4	5	4	1	4	5	2	4	4
9	LA	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
10	RAZ	5	4	1	4	5	4	1	4	3	4	1	3
11	DLAP	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	4	4
12	CEVS	4	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	3
13	AUH	3	5	4	4	3	4	3	3	2	4	4	4
14	NF	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
15	S	4	3	4	3	4	5	4	3	2	4	4	4
16	AAP	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	DAP	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	EWN	5	4	3	4	4	5	4	3	3	5	5	4
19	RSN	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4
20	TNNA	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
21	RDWS	4	5	4	4	4	4	4	4	2	5	5	5
22	YPA	3	4	3	3	2	3	4	3	2	5	4	4
23	SM	3	4	5	4	3	4	5	4	2	3	4	3
24	ACN	4	3	5	4	3	3	4	4	1	5	3	3
25	DI	4	4	5	4	4	3	5	5	2	4	4	3
26	AS	5	2	1	3	3	3	4	4	2	3	3	4
27	PAM	4	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	3
28	M	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
29	AYR	3	3	4	3	4	4	5	3	2	4	4	3
30	KGW	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3
	Sangat tidsk suka	-	1	2	1	-	1	2	-	1	-	1	-

Tidak suka	-	-	2	-	2	1	-	-	14	2	2	2
Agak suka	7	7	3	7	9	6	6	11	8	9	6	11
Suka	17	17	17	19	17	19	18	18	6	14	17	15
Sangat suka	6	4	6	3	2	3	4	1	1	5	3	2

Berdasarkan tabel 27 diatas, didapatkan hasil bahwa dari 30 responden menyukai tekstur dari sediaan krim pada F3 (0,25%) dengan jumlah responden 19, pada pengujian hedonik warna sebanyak 19 orang lebih menyukai sediaan krim F1 (0,15%) dan pada pengujian hedonik aroma sebanyak 17 orang menyukai sediaan krim F2 (0,20%). Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) tiap sediaan yang diujikan.

9. Uji Iritasi

Pengujian iritasi sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dilakukan untuk mengetahui efek iritasi dari sediaan setelah digunakan pada kulit, sehingga dapat diketahui tingkat keamanan sediaan krim tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mencegah timbulnya efek samping pada kulit (Ermawati., 2018). Dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan krim secara tipis pada kulit yang tipis seperti pada bagian belakang daun telinga selama 24 jam terhadap 30 orang responden, dengan maksud untuk mengetahui apakah sediaan tersebut dapat menimbulkan iritasi pada kulit atau tidak (Eka Kartika Untari, 2018)

Tabel 27. Hasil Uji Iritasi Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

No	Nama Penelisis	F				F				F			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1	DW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	JN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	LN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	NA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	AS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	CSS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	KNRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	RM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	RAZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	DLAP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	CEVS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	AUH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	NF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	AAP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	DAP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	EWN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	RSN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	TNNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	RDW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	YPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	SM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	ACN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	DI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	AS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	PAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

No	Nama Penelis	F				F				F			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
29	AYR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	KGW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

F0 = Krim dengan konsentrasi 0 (tanpa ekstrak)

F1 = Krim dengan konsentrasi 0,15%

F2 = Krim dengan konsentrasi 0,20%

F3 = Krim dengan konsentrasi 0,25%

- = Tidak mengiritasi

+ = Sedikit mengiritasi

++ = Mengiritasi

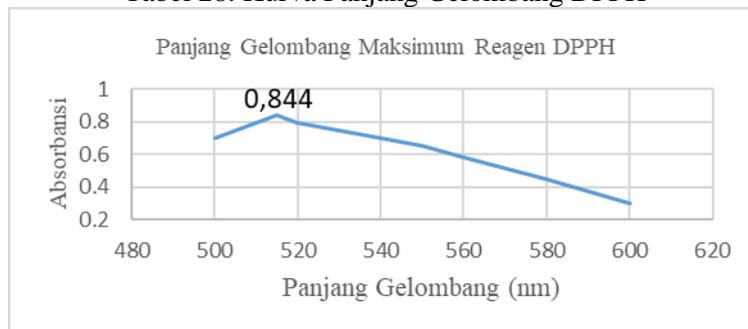
Berdasarkan tabel 28 diatas, dapat disimpulkan bahwa sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) tidak menimbulkan iritasi pada saat pemakaian dan aman untuk digunakan.

J. Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

1. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Sebelum dilakukannya pengujian aktivitas antioksidan pada sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum. Dilakukannya pengukuran panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui serapan tertinggi dengan menggunakan larutan DPPH dan blanko yang digunakan adalah etanol 96%. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 500-600 nm. Dari pengujian ini didapatkan hasil panjang gelombang maksimum dengan nilai absorbansi 0,844 pada panjang gelombang 515 nm.

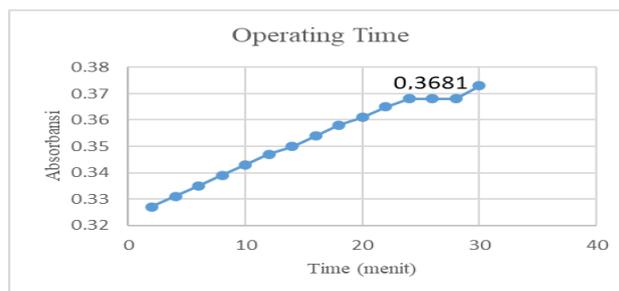
Tabel 28. Kurva Panjang Gelombang DPPH



2. Hasil Penentuan Waktu Kerja (Operating Time)

Setelah dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, selanjutnya menentukan penentuan operating time. Operating time perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang paling stabil dalam pengukuran suatu senyawa yang diperoleh saat absorbansi. Penentuan operating time dilakukan dengan 5 menit selama 30 menit pada panjang gelombang maksimum 515 nm. Operating time yang diperoleh dengan absorbansi yang stabil yaitu 0,3681 pada menit 24-26.

Tabel 29. Kurva Operating Time



3. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Melinjo (Gnetum gnemon L.)

Pengukuran aktivitas antioksidan sampel uji menggunakan metode DPPH dari sampel krim ekstrak daun melinjo (Gnetum gnemon L.) dengan variasi konsentrasi masing – masing yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm serta krim merek SA sebagai pembanding (kontrol positif) dengan variasi konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm dibuat larutan uji kemudian diukur menggunakan spektrometri UV-VIS dengan panjang gelombang 515 nm dengan operating time yang telah didapatkan. Nilai persentase perendaman DPPH pada sediaan krim ekstrak daun melinjo (Gnetum gnemon L.) dan krim merek SA dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 30. Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Daun Melinjo (Gnetum gnemon L.)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)	Kesimpulan
Formula 0	10 ppm	0,622	26,303	156,592	Lemah
	20 ppm	0,610	27,725		
	30 ppm	0,595	29,502		
	40 ppm	0,583	30,924		
	50 ppm	0,567	32,819		
Formula I	10 ppm	0,596	29,383	150,013	Lemah
	20 ppm	0,584	30,845		
	30 ppm	0,575	31,912		
	40 ppm	0,559	33,768		
	50 ppm	0,546	35,269		
Formula II	10 ppm	0,615	30,429	139,924	Sedang
	20 ppm	0,599	33,767		
	30 ppm	0,586	33,710		
	40 ppm	0,573	35,180		
	50 ppm	0,577	36,990		
Formula III	10 ppm	0,515	44,343	68,097	Kuat
	20 ppm	0,501	45,361		
	30 ppm	0,486	46,361		
	40 ppm	0,480	47,511		
	50 ppm	0,465	48,076		
Krim merek SA (pembanding)	10 ppm	0,517	38,744	47,201	Sangat Kuat
	20 ppm	0,490	41,943		
	30 ppm	0,462	45,260		
	40 ppm	0,438	48,104		
	50 ppm	0,418	50,473		

Berdasarkan tabel 28 diatas, hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sediaan krim ekstrak daun melinjo (Gnetum gnemon L.) dengan metode DPPH menunjukkan hasil bahwa semakin besarnya konsentrasi ekstrak dari sampel, maka nilai absorbansi akan semakin kecil dan berbanding terbalik dengan nilai inhibisi yang semakin besar. Sampel pembanding (kontrol positif) krim merek SA diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 47,201 dengan

kategori sangat kuat, pada formula I diperoleh nilai IC50 sebesar 150,013 dengan kategori lemah, pada formula II diperoleh nilai IC50 sebesar 139,924 dengan kategori sedang, pada formula III diperoleh nilai IC50 sebesar 68,097 dengan kategori kuat dan pada formula 0 atau formula tanpa ekstrak diperoleh nilai IC50 156,592 dengan kategori lemah. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan krim dengan formula III memiliki nilai IC50 yang paling bagus dibandingkan dengan formula 0, I, dan II. Berikut kategori daya antioksidan menurut (Pambudi et al., 2021) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 31. Kategori Nilai IC50 Sebagai Antioksidan

Sifat Antioksidan	IC ₅₀ (µg/mL)
Sangat Kuat	<50
Kuat	50 – 100
Sedang	100 – 150
Lemah	150 – 200

Berdasarkan hasil uji One Way Anova menunjukkan bahwa uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dan uji aktivitas antioksidan sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terdistribusi normal dan homogen dengan p-value >0,05, dan ada perbedaan signifikan antara formula dengan p-value <0,05.

Pada uji Post Hoc nilai aktivitas antioksidan vitamin C terhadap ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dan ke tiga formula serta k+ (kontrol + sediaan krim) menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05. Nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap vitamin C, FI dan FII menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap FIII dan K+ menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05. Nilai aktivitas antioksidan sediaan krim F0 terhadap vitamin C, ekstrak daun melinjo, FIII dan K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap FI dan FII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05. Nilai aktivitas antioksidan sediaan krim FI terhadap vitamin C, ekstrak daun melinjo, FIII dan K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap F0 dan FII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05. Nilai aktivitas antioksidan sediaan krim FII terhadap vitamin C, ekstrak daun melinjo, FIII dan K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap F0 dan FI menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05. Nilai aktivitas antioksidan sediaan krim FIII terhadap vitamin C, F0, FI, dan FII menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap ekstrak daun melinjo dan K+ menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05. Dan pada nilai aktivitas antioksidan sediaan krim K+ terhadap vitamin C, F0, FI dan FII menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05, sedangkan terhadap ekstrak daun melinjo dan FIII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05.

Untuk melihat kesamaan rata – rata nilai aktivitas antioksidan menggunakan output Tukey HSD. Diperoleh hasil pada subset 1 terdapat nilai aktivitas antioksidan vitamin C, artinya rata – rata nilai aktivitas antoksidan vitamin C tidak mempunyai perbedaan signifikan. Pada subset 2 terdapat nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo, K+ dan FIII, artinya rata – rata ketiga nilai aktivitas antioksidan tersebut tidak mempunyai perbedaan signifikan atau dengan kata lain nilai rata – rata aktivitas antioksidan ekstrak daun melinjo, K+ dan FIII sama. Dan pada subset 3 terdapat nilai aktivitas antioksidan FI, FII dan F0, artinya rata – rata nilai aktivitas ketiga formula tersebut tidak mempunyai perbdaan signifikan atau dengan kata lain nilai rata – rata aktivitas antioksidan ketiga formula tersebut sama.

K. Uji SPF Krim Tabir Surya

Pengujian SPF (sun protection factor) bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim tabir surya dalam menyerap radiasi yang mengenai kulit. SPF merupakan nilai yang menunjukkan kekuatan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Penentuan nilai SPF sediaan tabir surya dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 290-320 nm, panjang gelombang ini mewakili panjang gelombang sinar matahari UV B. Nilai SPF dapat dihitung dengan metode perhitungan yang dikembangkan oleh Mansur yaitu nilai serapan diambil pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 (Dianti, 2017).

Penentuan nilai SPF dilakukan pada ketiga sediaan dengan konsentrasi 0,15 %, 0,20 % dan 0,25 % yang mengandung ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) yang telah diencerkan 4000 ppm atau 0,1 gr masing – masing sediaan krim dilarutkan kedalam 25 ml etanol p.a. yang selanjutnya diamati serapannya pada spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 290-320 nm yang merupakan panjang gelombang eritema dan pigmentasi dengan interval setiap 5 nm (Himawan et al., 2018). Hasil nilai SPF sediaan krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 32. Hasil Nilai SPF Krim Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*)

Sampel	SPF
Kontrol +	30,09
Formulasi 0	6,47
Formulasi 1	6,6
Formulasi 2	6,93
Formulasi 3	7,05

Berdasarkan tabel 33 diatas, dapat dilihat hasil dari pengujian ini diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) maka semakin tinggi nilai SPF suatu sediaan. Pada konsentrasi ekstrak 0,15% (FI) didapatkan nilai SPF 6,6, konsentrasi 0,20% (FII) didapatkan nilai SPF 6,93, pada konsentrasi 0,25% (FIII) didapatkan nilai SPF 7,05 dan pada sediaan krim pembanding (kontrol +) didapatkan nilai SPF 30,09. Berdasarkan nilai SPF tersebut maka ketiga krim tersebut termasuk dalam kategori krim tabir surya dengan kekuatan proteksi ekstra.

Berdasarkan hasil uji One Way Anova menunjukkan bahwa SPF sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terdistribusi normal p-value >0,05, terdistribusi tidak homogen p-value <0,05 dan ada perbedaan signifikan antara formula dengan p-value <0,05, maka dilanjutkan uji lanjutan yaitu uji Post Hoc (Games-howell) nilai SPF F0 terhadap FI, FII dan FIII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05, sedangkan terhadap K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05. Nilai SPF FI terhadap F0, FII dan FIII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05, sedangkan terhadap K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05. Nilai SPF FII terhadap F0, FI dan FIII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05, sedangkan terhadap K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05. Nilai SPF FIII terhadap F0, FI dan FII menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan p-value >0,05, sedangkan terhadap K+ menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05. Dan nilai SPF K+ terhadap F0, FI, FII dan FIII menunjukkan adanya perbedaan signifikan p-value <0,05.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dikatakan bahwa ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki aktivitas antioksidan 50,866 ppm dengan kategori kuat, dan ekstrak daun melinjo bisa di formulasikan sebagai sediaan krim tabir surya dengan berbagai uji mutu fisik sediaan seperti organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas. Krim ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki aktivitas

antioksidan yang baik pada formulasi III dengan konsentrasi 0,25% memiliki hasil 68,097 ppm dengan kategori kuat. krim ekstrak etanol daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki proteksi tabir surya yang baik untuk ketiga sediaan tersebut, untuk konsentrasi 0,15% (6,66 proteksi ekstra), konsentrasi 0,20% (6,99 proteksi ekstra) dan konsentrasi 0,25% (7,08 proteksi ekstra). Beberapa uji yang dilakukan krim dengan formulasi I, II dan III dikatakan krim terbaik karena dapat memenuhi standar dan memiliki nilai proteksi tabir surya yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 50,866 ppm dengan menggunakan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Aktivitas antioksidan sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) menggunakan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) diperoleh hasil untuk Formula 0 sebesar 156,529 ppm (lemah), Formula I (0,15%) sebesar 150,013 ppm (lemah), Formula II (0,20%) sebesar 139,924 ppm (sedang) dan Formula III (0,25%) sebesar 68,097 ppm (kuat).
2. Diperoleh hasil pengujian mutu fisik sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dari keempat formula yaitu memenuhi persyaratan standar mutu fisik yang ditinjau dari uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji tipe krim dan uji viskositas.
3. Nilai SPF (Sun Protection Factor) sediaan krim tabir surya ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon L.*) pada Formula 0 sebesar 6,47 (ekstra), Formula I sebesar 6,6 (ekstra), Formula II sebesar 6,93 (ekstra) dan Formula III sebesar 7,05 (ekstra).

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut seperti uji stabilitas sediaan untuk mengetahui masa simpan produk krim tersebut.
2. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut secara *in vivo* terhadap efektivitas produk krim tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, N. R. (2020). *Formulasi Krim Antijerawat Ekstrak Daun Bandotan (Ageratum Conyzoides L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Magelang.
- Adnan, J., & Lestari, K. A. M. (2019). Pengaruh Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator Terhadap Stabilitas Mutu Fisik Krim Ekstrak Buah Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Farmasi Pelamonia*, 3, 14–19.
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 2(2), 108–118.
- Andasari, S. D., Hermanto, A. A., & Wahyuningsih, A. (2020). Perbandingan Hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Dengan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2), 27–31.
- Arisanty, A., & Anita, A. (2018). Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Na. Lauril Sulfat. *Media Farmasi*, 14(1), 22.
- Armilawati, K. F. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietonamin Dan Asam Stearat Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Nanopartikel Ekstrak Biji Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*). Skripsi. Universitas Sari Mulia. Banjarmasin.
- Astutik, T.K. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum*

- gnemon L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. Skripsi. Stikes Karya Putra Bangsa. Tulungagung.
- Asyriifa, N. (2021). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Zedoria Christm. Roscoe*) Dengan Kombinasi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator. Skripsi. Universitas Pekalongan. Pekalongan.
- Aryzki, S., Budi, S., & Yanti, Y. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun *Ramania* (*Bouea macrophylla* Griffith.) Dari Daerah Kalimantan Selatan Dengan Metode DPPH. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(3), 194–201.
- Azkiya, Z., Ariyani, H., & Nugraha, T. S. (2017). Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) Sebagai Anti Nyeri (Evaluation of Physical Properties Cream from Red Ginger Extract (*Zingiber officinale* Rosc var *rubrum*) As Anti Pain). *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences)*, 1(1), 2598–2095.
- Baskara, I. B. B., Suhendra, L., & Wrasiasi, L. P. (2020). Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 200.
- Cahyani, A. S., Erwiyani, A. R., Waluyo, L. N., Farmasi, S., & Kesehatan, F. (2021). Formulasi dan Uji Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (*Curcubita Maxima* Durch) Secara In Vitro Formulation and Test of Sun Protection Factor (SPF) Preparation of Ethanol Extract Cream 70% Flesh Pumpkin (Cucu. *Jurnal Ilmiah*, 09(2021), 1–11.
- Depkes, RI. (1995). *Farmakope Indonesia*, Edisi IV. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Depkes, RI. (2008). *Farmakope Indonesia*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Deniansyah, D., & Pujiastuti, A. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Daun Karamunting (*Rhodomlytus Tomentosa*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 51–59.
- Dewi, C., Utami, R., & Riyadi, N. H. (2012). Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), hal 74-81.
- Dianti, Y. (2017). Formulasi Gel Tabir Surya Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 4(2), 5–24.
- Eka Kartika Untari, dan R. (2018). Uji Fisikokimia Dan Uji Iritasi Sabun Antiseptik Kulit Daun *Aloe Vera* (L.). *jurnaljamuindonesia*, *Burm. F*, 3(2), 55–61.
- Fatmawati, I. S., Haeruddin, & Mulyana, W. O. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Belimbing Wuluh (*Aveerrhoa bilimbi* L.) dengan Metode DPPH. *SAINS: Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 12(1), 41–49.
- Hendra Gunawan, D., Negeri Pontianak, P., Teknologi Pertanian dan Administrasi Bisnis, J., Jenderal Ahmad Yani Pontianak, J., & Barat, K. (2018). Penurunan Senyawa Saponin Pada Gel Lidah Buaya Dengan Perebusan Dan Pengukusan Decreasing Saponin Compounds on *Aloe Vera* Gelwith Boiling and Steaming. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 2597–436.
- Himawan, H. C., Masaenah, E., & Putri, V. C. E. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Spf Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 3(2), 73–81.
- Huda, N. (2022). 1701-Article Text-4209-1-10-20220309. 7(1), 163–170.
- Huljannah, A. M. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio zibetiusmus* Murr) Dengan Menggunakan Metode DPPH. Skripsi. Universitas Duta Bangsa. Surakarta.
- Husni, P., Pratiwi, A. N., & Baitariza, A. (2019). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(2), 101–110.
- Kaban, V. E., Nasri, N., Syahputra, H. D., Fitri, R., Rani, Z., & Lubis, M. F. (2022). Formulasi Sediaan Gel dari Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Penyembuh Luka Sayat Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). *Herbal Medicine Journal*, 5(2), 48–54.
- Kusumawati, H.V. (2023). Uji Antioksidan Ekstrak Dan Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Kulit Delima Putih (*Punica Granatum* L.) Dengan Metode DPPH Dan Penentuan Nilai SPF.

- Skripsi. Universitas Duta Bangsa. Surakarta.
- Khaira, Z., Monica, E., & Yoedistira, C. D. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Serum Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo (*Gnateum gnemon L.*) Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi, 3(1), 299–309.
- Kintoko, & Mastur, M. (2017). Studi in Vitro Aktivitas Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Daun Teh Hijau, Biji Melinjo Dan Ubi Jalar Ungu Serta Formulasi Sediaan.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). Jurnal Farmasi Tinctura, 1(2), 45–54.
- Lestari, I. R. (2015). Optimasi Asam Laknat Dan Asam Sitrat Terhadap Laju Penetrasi Gel Kafein Secara In Vitro. Skripsi. Universitas Jember.
- Lotulung, P. D. ., Handayani, S., Ernawati, T., Yuliani, T., & Et, A. (2015). Standardization of Pegagan Extract, *Centella Asiatica* As Hepatoprotectiveherbal Medicine. Jkti, 17(2), 185–193.
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata L.*) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. Jurnal MIPA, 9(2), 42.
- Lutfiah, L. (2022). Aplikasi Kamus Simplisia Dan Resep Obat Tradisional (Sidota) Berbasis Android. Jurnal Sains Dan Informatika, 8(1), 61–69.
- Mardikasari, S. A., Akib, N., & Suryani, S. (2020). Formulasi Dan Uji Stabilitas Krim Asam Kojat Dalam Pembawa Vesikel Etosom. Majalah Farmasi Dan Farmakologi, 24(2), 49–53.
- Maulidah, L. K., Pambudi, D. B., Rahmatullah, S., & Waznah, U. (2018). Optimization of Emulgator on Body Scrub Ethanol Extract of Black Mangrove Leaves (*Rhizophora mucronata Lam.*). Prosiding 16th Urecol: Seri MIPA Dan Kesehatan, 957–966.
- Melitia, N. P. N., Audina, M., & Mahdiyah, D. (2023). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) dan Evaluasi Fisik Sediaan Cream Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebagai Sun Protection. Journal of Pharmaceutical Care and Sciences, 4(1), 1–10.
- Mukhtarini. (2014). Mukhtarini, “Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif,” J. Kesehat., vol. VII, no. 2, p. 361, 2014. J. Kesehat., VII(2), 361.
- Nisa, K. (2019). Formulasi Sediaan Krim Lulur Dari Ekstrak Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa L. Var Glutinosa*) Sebagai Pelembab Alami Kulit. Skripsi. Institut Kesehatan Helvetia. Medan,
- Nopita, R. A. D., Ihsan, A. E., & Hariadi, P. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Krim Pelembab Kulit Ekstrak Mahkota Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis L.*). Jurnal Farmasi Klinis Dan Sains Bahan Alam, 2(1), 28-38.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 17(2), 262.
- Nugroho Agung. (2017). Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam. In Lambung Mangkurat University Press (Issue January 2017).
- Nurwanti, R., Ode Syafriah, W., Mustiqawati, E., Studi Farmasi, P., Baubau Address, P., Lakarambau, J., Betwambari, K., Baubau, K., & Sulawesi Tenggara, P. (2023). JURNAL PROMOTIF PREVENTIF Perbandingan Kadar Alfa-tokoferol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Sebagai Antioksidan pada Daerah Pesisir dan Pegunungan Comparison of Alpha-tocopherol Levels of Moringa Leaves (*Moringa oleifera L.*) as an Antioxidant in Coastal . 6(1), 22–31.
- Pambudi, D. B., Raharjo, D., Fajriyah, N. N., & Sya'bania, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) dengan Menggunakan Metode DPPH. Prosiding University Research Colloquium, 979–985.
- Paramita, O., Kusumastuti, A., Hadasomor, M. A., & Sholeha, N. A. (2023). Pengaruh Blanching Pada Pembuatan Simplisia Kulit Buah Naga Merah. Bookchapter Alam Universitas Negeri Semarang, 3, 99–122.
- Pengabdian, J., & Jpfs, S. (2022). Pelatihan Pembuatan Simplisia Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Pada Masyarakat Desa Mangaloreng Kecamatan Bantimurung ., 01(01), 6–9.

- Permatasari, S.D.A. (2021). Formulasi Dan Uji Potensi Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana*) Secara In Vitro, Skripsi. Universitas Bhakti Husada Mulia. Madiun.
- Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A. K., & Herlina, H. (2018). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) untuk Kesehatan Kulit. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263–270.
- Putri, I. A. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Batang Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research (IJPSCR)*, 1(2), 1–16.
- Rabima, & Marshall. (2017). Uji Stabilitas Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon L.*). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(1), 107–121.
- Rahayu, E., Rahmawati, L., & Sampirlan. (2021). Teknik Perbanyak Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Dengan Cara Okulasi Sambung. *Kenanga Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 1(1), 18–24.
- Ratih, P. S., Ikhda, C. N., Fitriany, E., Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo, A., Ki Hajar Dewantara No, J., Krian, K., Sidoarjo, K., & Timur, J. (2022). Artikel Penelitian Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) dengan Metode Peredaman DPPH (1,1-diphenil-2-piclylhydazyl). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3(2), 62–68.
- Rusmawati, L., Sjahid, R. L., & Fatmawati, S. (2021). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Fenolik Dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol 70% Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata Miers.*). *Media Farmasi Indonesia*, 16(1), 1643-1651.
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etanol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot L.*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 12(3), 350–357.
- Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. (2012). Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127.
- Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. (2022). Pengelolaan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 94–102.
- Sawiji, R. T., & Sukmadiani, N. W. A. (2021). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Puring (*Codiaeum variegatum L.*) Dengan Basis Hidrokarbon Dan Larut Air. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2), 68–78.
- Sinaga, E. M., & Nurbaya, S. (2019). Formulasi Krim Anti-Aging dari Ekstrak Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr) dan Sari Buah Mangga Manalagi (*Mangifera indica L.*). *Fakultas Farmasi Dan Ilmu Ke sehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia*, 1(1), 1–6.
- Suena, N. M. D. S., Meriyani, H., Putu, N. I., & Antari, U. (2020). Physical Quality Evaluation And Hedonic Test On Body Butter Of Jatiluwih Red Rice Macerate. 6(1), 59–65.
- Suryani, E., & Zulkarnain. (2021). Inventarisasi dan Karakterisasi Melinjo (*Gnetum Gnemon*) di Kota Solok. *Menara Ilmu*, 15(2), 29–36.
- Susmayanti, W., & Rahmadani, A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Daun Melinjo (*Gnetum Gnenom L.*) Menggunakan Metode CUPRAC (Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(01), 97–106.
- Syahrani. (2015). Formulasi Dan Uji Potensi Krim Tabir Surya Dengan Bahan Aktif Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comusus L. Merr*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., & Smith, A. (2017). Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 3(2), 142–147.
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambat (*Mikania micrantha Kunth*). *Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1), 192–211.
- Trisnantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L.*). *Universitas Indonesia*, 2.

- Utama, S. S., Mulkiya, K., & Syafnir, L. (2019). Isolasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan pada Ekstraksi Bertingkat Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Prosiding Farmasi*, 0(0), 717–725.
- Uv-vis, D. S., Mubarakah, A., & Kusumaningtyas, N. M. (2023). Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol 96 %, Metanol 96 %, Etil Asetat 96 % Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.).
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Candida Albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706.
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., Ekatama, N., Pertanian, D. T., & Biosistem, D. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Fortech*, 1(1), 1–9.