

FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL 96% BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia. L*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil

Dyah Ayu Pratiwi¹, Bangkit Riska Permata², Rahmat Hidayat³

dyahatik12@gmail.com¹, bangkit_riskapermata@udb.ac.id², 06hidayatrahmat@gmail.com³

Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Tanaman buah mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) adalah salah satu tanaman yang mempunyai senyawa metabolit sekunder yang bersifat antioksidan. Efek antioksidan pada buah mengkudu dapat dikembangkan menjadi sediaan gel. Sediaan gel adalah sediaan topikal semi padat yang mempunyai fase cair dalam satu matriks polimer tiga dimensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan antioksidan pada buah mengkudu dalam sediaan gel dan mutu fisiknya. Penelitian ini menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak buah mengkudu untuk Sediaan gel yaitu 5%, 10%, 15%. Kemudian diuji mutu fisik dan antioksidannya dengan metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak buah mengkudu memenuhi standar mutu fisik yang baik pada uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar, namun pada konsentrasi 10% dan 15% memiliki pH yang kurang ideal yaitu 4,29 dan 4,08 dan konsentrasi 15% memiliki daya sebar yang lebih rendah. Sediaan gel mengandung antioksidan yang lemah pada konsentrasi 5% dan 10% dengan hasil berturut-turut 173,33 µg/mL dan 158,6 µg/mL, sedangkan pada konsentrasi 15% memiliki kandungan antioksidan yang sedang dengan hasil 131,17 µg/mL.

Kata Kunci: Antioksidan, Buah mengkudu (*Morinda citrifolia. L*), Sediaan gel.

ABSTRACT

Noni fruit plant (Morinda citrifolia. L) is one of the plants that has secondary metabolite compounds that are antioxidants. The antioxidant effect of noni fruit can be developed into a gel preparation. Gel preparation is a semi-solid topical preparation that has a liquid phase in a three-dimensional polymer matrix. The purpose of this study was to determine the antioxidant content of noni fruit in gel preparation and its physical quality. This study used several concentrations of noni fruit extract for gel preparation, namely 5%, 10%, 15%. Then tested the physical quality and antioxidants with the DPPH method (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) using UV-Vis spectrophotometry. The results showed that the noni fruit extract gel preparation met good physical quality standards in organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, adhesiveness and spreadability tests, but at concentrations of 10% and 15% it had a less than ideal pH of 4.29 and 4.08 and a concentration of 15% had a lower spreadability. The gel preparation contained weak antioxidants at concentrations of 5% and 10% with results of 173.33 µg/mL and 158.6 µg/mL respectively, while at a concentration of 15% it had moderate antioxidant content with results of 131.17 µg/mL.

Keywords: Antioxidant, Gel preparation, Noni fruit (*Morinda citrifolia. L*).

PENDAHULUAN

Kulit adalah salah satu organ tubuh yang berada di paling luar yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari bahaya polusi yang akan mengakibatkan kerusakan pada kulit (Lahtie, 2021). Kulit juga merupakan media tubuh yang terpenting karena untuk menunjukkan penampilan yang baik perlu menjaga kesehatan dan kebersihan kulit. Selain itu kulit juga rentan terhadap perubahan suhu dan adanya radikal bebas (Astuti, 2022).

Radikal bebas mempunyai peran penting untuk kondisi fisiologis dan berpengaruh

terhadap berbagai penyakit. Radikal bebas dapat berasal dari berbagai macam sumber yaitu seperti polusi, paparan sinar matahari yang mengandung UV, alkohol, logam berat, dan lain sebagainya (Simanjuntak, 2020). Paparan sinar UV dari matahari mengandung senyawa-senyawa radikal yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel kulit bahkan menjadi salah satu faktor penyebab kanker kulit (Veronica, 2020). Radikal bebas dapat bereaksi dengan DNA yang akan menyebabkan stres oksidatif pada sel yang akan menyebabkan berbagai penyakit degeneratif yaitu seperti penyakit jantung koroner, stroke, diabetes melitus, penuaan dini dan lain-lain (Prasetyaningsih, 2022). Menurut data World Health Organization (WHO) dari 77 negara termasuk Indonesia ditemukan sekitar 76% kematian yang disebabkan oleh penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif disebabkan antioksidan di dalam tubuh yang gagal menetralkan peningkatan konsentrasi radikal bebas, sehingga diperlukan antioksidan dari luar tubuh sebagai upaya untuk meredakan radikal bebas (Prasetyowati et al., 2023)

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya interaksi radikal bebas (Yunita, 2021). Antioksidan bekerja dengan memblokir reaksi radikal bebas dengan cara menangkap atau menetralkan senyawa radikal bebas sehingga dapat mengurangi efek merusak

pada radikal bebas (Prasetyaningsih et al., 2022) atau bisa dikatakan antioksidan akan mendonorkan atom hidrogen atau proton kepada senyawa radikal bebas yang tidak mempunyai atom hidrogen, hal ini dapat membuat radikal bebas menjadi lebih stabil (Amalia, 2020). Antioksidan dapat berasal dari 2 sumber yaitu antioksidan endogen atau enzim yang berasal dari dalam tubuh yang bersifat antioksidan dan antioksidan eksogen yang didapatkan dari luar tubuh (Dina, 2020). Antioksidan yang didapatkan dari luar tubuh dapat berasal dari bahan alami dan sintetis. Namun ternyata penggunaan antioksidan sintesis telah dilaporkan bahwa menimbulkan efek samping yang berbahaya (Purnamasari et al., 2022).

Tanaman buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) adalah salah satu bahan alam yang menjadi pilihan alternatif karena mempunyai sumber antioksidan yang cukup tinggi. Hal ini karena tanaman buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) memiliki banyak kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antioksidan. Hasil penelitian dari Satriari, (2017) menyatakan bahwa buah mengkudu mengandung antioksidan dengan nilai IC₅₀ 22,95 µg/mL. Hasil penelitian dari Meilawati dkk (2021) menunjukkan bahwa buah mengkudu mempunyai aktivitas antioksidan sebesar IC₅₀ 24,92 µg/mL. Gel adalah sediaan topikal semi padat yang mempunyai fase cair yang dibentuk dalam satu matriks polimer tiga dimensi. Gel dapat dibuat dari gom alam atau gom sintetis dan mempunyai tingkat ikatan silang fisik yang tinggi. Gel memiliki kandungan air yang cukup banyak sehingga dapat menghidrasi kulit yang kering dan dapat meningkatkan penetrasi penghantaran obat ke kulit (Tasman et al., 2023). Sediaan gel terdiri dari basis air yang mudah menyerap ke kulit termasuk kulit wajah dan mempunyai keunggulan dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya, antara lain tidak lengket, memiliki daya serap yang baik, mudah diaplikasikan, dan tidak menyebabkan kulit menjadi kering (Fatimah et al., 2024)

Berdasarkan penelitian yang telah disampaikan sebelumnya, peneliti merasa tertarik untuk mengeksplorasi lebih lanjut dan mengembangkan potensi ekstrak buah mengkudu. Penelitian ini ditujukan untuk merancang dan menghasilkan inovatif sediaan gel yang memanfaatkan ekstrak buah mengkudu sebagai bahan utama, dengan menggunakan pelarut etanol sebanyak 96% sebagai antioksidan. Oleh karena itu pengembangan ini diarahkan untuk meneliti formulasi yang optimal, dapat memberikan manfaat maksimal dalam merawat dan memelihara kesehatan kulit, sesuai dengan nilai-nilai kearifan lokal dan global terkini dalam dunia kosmetika dan perawatan kulit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium untuk mendapatkan data hasil Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada sediaan gel yang mengandung ekstrak buah mengkudu, mengetahui konsentrasi yang kuat sebagai antioksidan dan mengetahui uji mutu fisik yang baik pada sediaan gel ekstrak buah mengkudu (Yusuf et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Bahan dan Determinasi

Bahan sampel uji yang digunakan untuk penelitian ini adalah ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L). Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari kebun di desa Desa Plosorejo, Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Sebelum dibuat ekstrak, Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan determinasi dengan tujuan untuk memastikan kebenaran sampel tanaman yang dipakai dalam penelitian. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Obat Dan Obat Tradisional (BPTO) Tawangmangu, Kalisoro, Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan keluarga dari Rubiaceae, spesies *Morinda citrifolia* L Hasil determinasi Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L).

B. Simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L)

Sampel Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) diperoleh dari kebun di Desa Plosorejo, Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 8 kg dan dilakukan proses sortasi basah dan pencucian. Setelah itu dilakukan perajangan proses ini dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan. Pada proses pengeringan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) ini dilakukan dengan menggunakan sinar matahari secara tidak langsung dengan ditutup menggunakan kain hitam untuk mengurangi efek negatif dari interaksi antara oksigen dan sinar UV serta agar tidak terkontaminasi dengan bahan asing selama pengeringan. Penggunaan kain hitam juga berguna untuk menghalangi sinar matahari agar tidak langsung mengenai simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) sehingga cahaya dapat diminimalkan.

Selain itu kain hitam berguna untuk menghindari penguapan terlalu cepat yang dapat menurunkan mutu dalam bahan (Agung, 2015). Pengeringan pada buah mengkudu dilakukan selama 14 hari untuk mendapatkan hasil yang benar-benar kering, karena buah mengkudu mempunyai kadar air yang cukup tinggi. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang telah kering dihitung presentase hasil rendemen simplisia dengan rumus :

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat kering (gram)}}{\text{berat basah (gram)}} \times 100\% \text{ (Egra et al., 2019).}$$

Hasil rendemen simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Rendemen simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L)

Sampel bahan uji	Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Hasil	Standar % rendemen menurut
Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	7000 gram	750 gram	10,7%	Tidak kurang dari 10% Menurut (Kementerian)

Berdasarkan perhitungan hasil rendemen di atas, dapat diketahui berat basah dari buah mengkudu adalah 7000 gram dan setelah dikeringkan mendapatkan berat kering sebesar 750 gram. Hasil presentasi rendemen simplisia yang diperoleh adalah 10%. Setelah melalui proses dengan menggunakan mesin penghalus hingga menjadi serbuk. Kemudian serbuk diayak menggunakan pengayak mesh No. 60 seperti yang dilakukan oleh (Handayani et al., 2020). Penggunaan ayakan mesh No. 60 pada simplisia buah bertujuan untuk memperkecil ukuran sampel dan menambah luas permukaan sehingga zat aktif yang terdapat pada simplisia dapat disari dengan maksimal. Pada penelitian ini didapatkan serbuk simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) sebanyak 750 gram (Handoyo & Pranoto, 2020).

C. Standarisasi simplisia

1. Susut pengeringan

Pada penetapan susut pengeringan simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan dengan metode gravimetri, yaitu dengan cara memanaskan cawan uji dengan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 30 menit. Kemudian cawan uji didinginkan di dalam desikator hingga mencapai suhu kamar, lalu ditimbang berat cawan kosong dengan timbangan neraca analitik. Setelah itu dilakukan perhitungan persentase susut pengeringan dengan rumus :

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{(b-a)-(c-a)}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat krus kosong

b = Berat krus dan sampel sebelum dipanaskan

c = Berat krus dan sampel setelah pemanasan (Fendri et al., 2021)

Tabel 2. Hasil Persentase Susut Pengeringan Simplisia Buah Mengkudu

Replikasi	Berat Cawan	Sampel sebelum dipanaskan	Sampel setelah dipanaskan	Hasil	Standar % susut pengeringan
1	39,5 gr	41,5 gram	41,3 gram	10%	<10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017)
2	45,3 gr	47,3 gram	47,1 gram	10%	
3	46 gr	48 gram	47,9 gram	5%	
Rata-rata				8,3%	

Berdasarkan hasil tabel di atas, hasil dari susut pengeringan simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan dengan 3 kali replikasi. Pada replikasi pertama terdapat hasil susut pengeringan sebanyak sebesar 5%. Pada replikasi ke-2 terdapat hasil susut pengeringan sebesar 10%. Dan pada replikasi ke-3 terdapat hasil susut pengeringan sebesar 5%. Dengan mengetahui susut pengeringan dapat memberikan batasan maksimum tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Maryam et al., 2020). Susut pengeringan adalah pengurangan berat bahan setelah dikeringkan dengan cara tertentu dan tidak lebih dari 10% (Sinaga, 2021).

2. Uji kadar air simplisia

Pada penentuan kadar air dalam simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) ini dilakukan dengan alat moisturizer balance dengan 3 kali replikasi dengan cara hidupan tombol on terlebih dahulu, tekan menu, lalu menentukan waktu pada alat, pengontrolan suhu sebesar 101°C setelah itu masukkan pan lalu kalibrasi, masukkan serbuk sebanyak 2 gram ke dalam pan tersebut ratakan lalu tutup kembali dan tunggu

hingga hasil angka konstan dan berbunyi lalu catat hasil kadar air, lakukan hal yang sama sebanyak 3 kali (Keswara, 2020).

Tabel 3. Hasil persentase kadar air simplisia Buah Mengkudu

Replikasi	Sampel bahan uji	Sampel	Hasil	Standar % kadar air
1	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	2 gram	4,37%	<10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017)
2	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	2 gram	5,88%	
3	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	2 gram	5,69%	
Rata-rata			5,31%	

Berdasarkan tabel diatas simplisia Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan uji kadar air simplisia dengan 3 kali replikasi. Pada replikasi pertama dihasilkan kadar air sebesar 4,37%. Pada replikasi ke-2 didapatkan hasil kadar air 5,88%. Dan pada replikasi ke-3 didapatkan hasil kadar air sebesar 5,69%. Standar kadar air yang baik yaitu kurang dari 10%, karena simplisia yang memiliki kadar air yang tinggi dapat merusak simplisia dan menjadi mudah rapuh. Tujuan melakukan kadar air adalah untuk memberikan batas maksimal besarnya senyawa yang hilang selama proses pengeringan (Karimah, 2020).

D. Pembuatan ekstrak

Pada pembuatan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan dengan cara maserasi. Dengan metode maserasi, dapat menghindari rusaknya senyawa yang bersifat termolabil (Asworo & Widwiasuti, 2023). Ekstrak sampel buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% (1:10) 750 gram : 7500 ml dengan cara perendaman serbuk buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) ke dalam toples kaca dibungkus dengan kain berwarna hitam. ditempatkan di tempat yang tidak terkena cahaya agar tidak terjadi oksidasi kemudian ditambahkan larutan etanol 96% sampai serbuk terendam sempurna dan didiamkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorpsinya baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat nonpolar, semi polar dan polar (Wendersteyt et al., 2021). Maserasi dilakukan dengan pengadukan setiap harinya agar terjadi perputaran pelarut sehingga proses ekstraksi lebih efektif karena pelarut dapat mencapai keseluruhan permukaan simplisia. Setelah proses maserasi selesai maka dilakukan penyaringan. Kemudian hasil dari penyaringan tersebut dilakukan pengentalan dengan rotary evaporator pada suhu 60-70°C setelah itu diuapkan dengan menggunakan waterbath hingga diperoleh hasil ekstrak kental. Ekstrak kental buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang diperoleh dilakukan perhitungan presentasi rendemen ekstrak kental dengan rumus :

Tabel 4. Hasil Presentase Rendemen Ekstrak Buah Mengkudu

Sampel uji	bahan	Berat simplisia (gram)	Berat ekstrak (gram)	Hasil	Standar
Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)		750 gram	50 gram	6,67%	<10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017)

Berdasarkan hasil tabel diatas, didapatkan ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) dengan berat 750 gram simplisia dan setelah dikentalkan mendapatkan 50 gram ekstrak kental. Hasil presentase rendemen yang didapatkan adalah 6,67%. Tujuan dari perhitungan rendemen ekstrak adalah untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama ekstraksi (Zumaro et al., 2021).

E. Standarisasi ekstrak

1. Kadar air

Pada penetapan kadar air ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) ini dilakukan dengan alat moisturizer balance dengan 3 kali replikasi dengan cara hidupkan tombol on terlebih dahulu, tekan menu, lalu menentukan waktu pada alat, pengontrolan suhu sebesar 105°C setelah itu masukkan pan lalu kalibrasi, masukkan serbuk sebanyak 2 gram ke dalam pan tersebut ratakan lalu tutup kembali dan tunggu hingga hasil angka konstan dan berbunyi lalu catat hasil kadar air, lakukan hal yang sama sebanyak 3 kali (Anrina et al., 2023). Hasil uji kadar air ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Buah Mengkudu

Replikasi	Sampel bahan uji	Berat sampel	Hasil	Standar
1	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia. L</i>)	2 gram	8,14%	<10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017)
2	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia. L</i>)	2 gram	8,52%	
3	Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia. L</i>)	2 gram	7,42%	
Rata-rata			8,02%	

Berdasarkan hasil tabel diatas, kadar air ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) dilakukan dengan 3 kali replikasi. Pada replikasi pertama dihasilkan kadar air sebesar 8,14%. Pada replikasi ke-2 didapatkan hasil kadar air 8,52%. Dan pada replikasi ke-3 didapatkan hasil kadar air sebesar 7,42%. Ekstrak kental mempunyai kadar air yang baik yaitu kurang dari 10%. Penetapan kadar air mempunyai tujuan untuk menetapkan residu air setelah pengeringan dan jika terlalu tinggi maka akan menyebabkan pertumbuhan mikroba pada sampel dan akan menurunkan mutu bahan sampel (Sari, 2023)

2. Bebas etanol

Tujuan dari uji bebas etanol adalah untuk memastikan bahwa ekstrak yang dibuat sudah tidak mengandung etanol sehingga tidak mempengaruhi hasil uji. Uji bebas etanol dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan asam asetat dan asam sulfat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol jika tidak ada bau ester yang khas dari alkohol (Sari, 2023). Hasil uji bebas etanol ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia. L*) dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 6. Hasil Uji Bebas Etanol Ekstrak Buah Mengkudu

Replikasi	Sampel bahan uji	Perlakuan	Hasil	Keterangan	Standar
1	Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia. L</i>)	Ekstrak + asam asetat dan asam sulfat, kemudian dipanaskan	(-)	Bebas etanol (tidak ada bau ester)	tidak ada bau ester (Sari, 2023)
2	Ekstrak Buah Mengkudu	Ekstrak + asam asetat	(-)	Bebas etanol	

	(<i>Morinda citrifolia</i> . L)	dan asam sulfat, kemudian dipanaskan		(tidak ada bau ester)
3	Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	Ekstrak + asam asetat dan asam sulfat, kemudian dipanaskan	(-)	Bebas etanol (tidak ada bau ester)

Berdasarkan hasil diatas ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) tidak tercium bau ester yang khas dari alkohol yang dimana hal tersebut menunjukkan ekstrak bebas etanol. Tujuan dilakukan bebas etanol adalah untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi (Sari, 2023)

F. Uji skrining fitokimia

Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) yang diperoleh dilakukan uji skrining fitokimia untuk senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Untuk senyawa flavonoid menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis). Hasil uji skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 12

Tabel 7. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Mengkudu

Senyawa	Perekasi	Tanda positif	Hasil	Keterangan
Alkaloid Dragendorff	Sampel + Reagen Dragendorff	Adanya warna jingga (Ferdinan <i>et al.</i> , 2021).	Ada warna jingga	(+)
Alkaloid Wagner	Sampel + reagen Wagner	Adanya warna kuning coklat (Aini, 2022).	Ada warna kuning coklat	(+)
Alkaloid Mayer	Sampel + reagen Mayer	Endapan putih (Aini, 2022).	Endapan putih	(+)
Flavonoid	Sampel + aquadest panas dan kemudian dipanaskan + serbuk magnesium + HCl pekat	Kuning / jingga (Aini, 2022).	Adanya warna kuning / jingga	(+)
Tanin	Sampel + aquades, didihkan + FeCl 3%	Hijau hitam (Aini, 2022).	Ada warna kuning kehitaman	(+)
Saponin	Sampel + aquadest, kocok + HCl	Adanya busa (Aini, 2022).	Ada busa	(+)

Pada hasil tabel skrining fitokimia di atas, menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Hal ini sesuai apa yang dilakukan oleh Qurratul Aini (2022) yang menyatakan bahwa Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mengandung senyawa kimia antara lain alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Setelah ekstrak dilakukan uji skrining dengan menggunakan pelarut dan reagen. Kemudian ekstrak dilakukan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid. Uji KLT dilakukan dengan cara

melarutkan butanol sebanyak 4 ml, asam asetat 1 ml, dan aquadest 5 ml. Kemudian dilarutkan pada chamber, setelah itu dijenuhkan dengan menggunakan kertas saring, tunggu hingga larutan membasahi kertas saring. Kemudian plat dipotong dengan panjang 6 cm dan lebar 0,5 cm dengan garis start 0,5 cm dan garis finish 1 cm. Setelah itu sampel ekstrak yang sudah dilarutkan dengan etanol 96% dan di totolkan dengan menggunakan pipa kapiler. Masukkan ke dalam larutan chamber. Tunggu hingga plat terbasahi sampai garis finish. Kemudian plat dikeluarkan dari chamber dan dikeringkan beberapa saat setelah itu diamati di bawah sinar UV 254 nm dan 366nm (Ramdan & Fitriah, 2023). Kemudian menghitung nilai Rf (Retention Factor) untuk mengetahui perbandingan dari jarak yang ditempuh sampel dengan jarak yang di tempuh fase gerak (Kurniawan, 2022)

Tabel 8. Hasil uji KLT ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L)

Bahan uji sampel	Pelarut	UV 254	UV 366	Rf	Standar Rf
Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> . L)	Butanol 4ml + asam asetat pek.at 1 ml + aquadest 5 ml	Bercak warna kuning	Bercak warna kuning menyala	0,7	0,2 – 0,8 menurut (Raharjo <i>et al.</i> , 2023)

Berdasarkan hasil KLT (Kromatografi Lapis Tipis) diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mengandung senyawa flavonoid dengan ditandainya bercak warna kuning pada sinar UV 254, dan warna kuning menyala pada UV 366. Pada uji KLT ini dilakukan dengan 3 kali replikasi yang memiliki nilai Rf berkisar 0,7 – 0,9 yang kemudian diambil rata-rata sebesar 0,8. Nilai Rf tersebut dikatakan memenuhi standar nilai yang baik yaitu berkisar 0,2- 0,8. Senyawa yang memiliki kepolaran yang rendah akan memiliki nilai Rf yang besar begitu juga jika nilai Rf cenderung rendah artinya senyawa yang diuji memiliki kepolaran yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan fase +++ *n diam yang digunakan bersifat polar, sehingga senyawa yang lebih polar akan tertinggal pada fase diam (Raharjo *et al.*, 2023)

G. Pembuatan sediaan gel

Pada pembuatan sediaan gel memiliki standar maksimal dalam penggunaan atau pembuatan suatu sediaan. Formula dasar yang digunakan berdasarkan standar gelling agent :

Tabel 9. Formula Standar Gel (Tsabitah *et al.*, 2020)

Bahan	Standar
Karbopol/carbomer	0,5-2%
Trietanolamine	< 2,5%
Propilenglikol	<15%
DMDM hydantoin	<0,5%
Aquadest ad	100 ml

Setelah mengetahui standar dalam penggunaan bahan, maka sediaan gel dapat dimodifikasi dengan formula sebagai berikut :

Tabel 10. Formula sediaan gel ekstrak Buah Mengkudu (Riski *et al.*, 2023)

Bahan	Formula (% b/v)				Keterangan
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Buah Mengkudu	-	5	10	15	Bahan aktif
Carbomer	0,5	0,5	0,5	0,5	Gelling agent
Trietanolamine	0,5	0,5	0,5	0,5	Penetral pH
Propilenglikol	10	10	10	10	Humektan
DMDM hydantoin	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Aquadest ad (ml)	100	100	100	100	Pelarut

Pada pembuatan sediaan gel diawali dengan membuat basis gel dengan gelling agent

carbomer yang dilarutkan dengan air hangat dengan suhu 70°C ke dalam mortir. Sebelum di larutkan carbomer di gerus terlebih dahulu hingga halus. Kemudian menambahkan aquadest yang sudah di panaskan sedikit demi sedikit sambil diaduk. Untuk membuat F1, F2 dan F3 setelah carbomer dilarutkan, kemudian menambahkan ekstrak sesuai dengan konsentrasi formula sedikit demi sedikit sambil diaduk. Kemudian tambahkan propilenglikol dan DMDM hydantoin, aduk hingga homogen. Kemudian menambahkan Triethanolamine sedikit demi sedikit. Kemudian menambahkan aquadest ke dalam mortir dan aduk hingga homogen dan membentuk gel. Setelah itu dimasukkan ke dalam wadah dan di tutup rapat (Riski et al., 2023).

Penggunaan air panas pada pembuatan gel sangat berpengaruh, karena ketika air yang digunakan dingin, maka gelling agent yang dihasilkan akan larut dan mengembang lebih lama. Pada penambahan zat aktif, ekstrak ditambahkan setelah carbomer dilarutkan dengan sedikit aquadest. Kemudian menambahkan propilenglikol dan DMDM hydantoin, aduk hingga homogen (Sari, 2023).

Penambahan propilenglikol adalah sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan dan untuk melembapkan kulit. DMDM hydantoin digunakan sebagai pengawet yang berguna untuk meminimalkan perkembangan mikroba pada sediaan gel. Pada penambahan triethanolamin digunakan untuk menetralkan pH pada carbopol yang bersifat asam (Sari, 2023).

H. Uji evaluasi sediaan gel

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan. Uji organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini untuk sediaan gel meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil pengamatan uji organoleptik bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Uji organoleptik	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Agak kental	Kental agak cair
Warna	Bening	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Coklat
Bau	Tidak berbau	Bau khas buah mengkudu	Bau khas buah mengkudu	Bau khas buah mengkudu

Berdasarkan hasil pengamatan di atas, menurut bentuk, pada kontrol positif, F0 dan F1 berbentuk semi solid, sedangkan pada F2 dan F3 berbentuk agak cair. Hal ini dikarenakan ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sendiri mengandung asam kaproat dan asam kaprik inilah yang menyebabkan aroma kurang enak dan tajam pada buah mengkudu (Nurhidayah et al., 2021).

Menurut warna, untuk formula F0 dan kontrol positif berwarna bening dan formula F1,F2,F3 berwarna kuning kecokelatan hingga coklat, hal ini dikarenakan adanya penambahan ekstrak pada sediaan gel. Menurut bau pada formula F0 dan kontrol positif tidak berbau dan formula F1,F2,F3 memiliki bau khas ekstrak buah mengkudu, karena perbandingan ekstrak yang diberikan semakin tinggi ekstrak yang ada di sediaan maka akan semakin berbau (Sari, 2023)

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan dengan cara mengoleskan sampel sediaan gel ekstrak buah mengkudu pada kaca atau bahan transparan, kemudian sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dengan ditandai tidak adanya butiran kasar (Tungadi et al., 2023)

Tabel 12. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Formula	Homogenitas
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Berdasarkan hasil tabel di atas menunjukkan bahwa semua formula tidak terdapat partikel kasar pada sediaan sehingga dapat dikatakan formula sediaan gel ini homogen dan memenuhi persyaratan. Gel yang baik menunjukkan partikel yang homogen (Jumasni et al., 2021.)

3. Uji viskositas

Uji Viskositas berhubungan dengan kemudahan pengaplikasian suatu sediaan. Pada uji viskositas ini menggunakan spindel No. 4 dengan rpm 60 (Zarwinda et al., 2022). Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel tabel 18.

Tabel 13. Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Formula	Hasil	Rata-rata	Standar
F0	7748	7704	500 - 10000 cps (Zarwinda et al., 2022)
	7681		
	7683		
F1	6794	6230	
	6254		
	5642		
F2	5049	5501	
	6015		
	5438		
F3	3056	2622	
	2035		
	2774		

Berdasarkan uji viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu, diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 7704 cPs pada formula 0 atau kontrol negatif, 6230 cPs pada formula 1, 5501 cPs pada formula 2, dan 2622 cPs pada formula 3. Pada hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak, sediaan gel akan semakin cair dan viskositas menurun. Hal ini disebabkan karena ekstrak buah mengkudu mengandung asam kaproat dan asam kaprik (Nurhidayah et al., 2021). Berdasarkan hasil viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu, dapat disimpulkan bahwa hasil viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu telah memenuhi standar viskositas yaitu 500-10000 cPs (Zarwinda et al., 2022).

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan SPSS 23. Analisis data viskositas diawali dengan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,182 ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan uji Levene diperoleh hasil bahwa data homogen dengan nilai signifikan 0,236 ($p > 0,05$). Pada analisis uji One Way ANOVA, didapatkan hasil dari kedua belas data uji viskositas memiliki rata-rata sampel yang berbeda dengan nilai signifikan 0,000 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil Post-Hoc menggunakan Dunncan test, dapat disimpulkan bahwa hasil uji viskositas dari keempat formula. Pada formula 0 memiliki nilai viskositas yang paling tinggi, sedangkan nilai viskositas yang paling rendah pada formula 3.

4. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan kemampuan menyebar suatu sediaan untuk dioleskan di tempat penggunaan. Kemampuan penyebaran suatu sediaan juga dipengaruhi oleh viskositas sediaan, semakin kental suatu sediaan maka daya sebar semakin rendah. Uji daya sebar dilakukan dengan alat uji daya sebar yang diawali dengan meletakkan secukupnya ditempatkan di tengah alat uji daya sebar, kemudian meletakkan penutup kaca di atas massa gel, ditambahkan 50 gram beban tambahan dan diamankan selama 1 menit. Kemudian ulangi percobaan sebanyak 3 kali replikasi. Ukur diameter dan luas permukaan gel yang menyebar (Sari, 2023)

Tabel 14. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Formula	Berat beban (gram)	Diameter (cm)	Rata-rata	Standar
F0	50 gram	R1 = 5,3 R2 = 5,1 R3 = 5,2	5,2	5 – 7 cm (Abdullah et al., 2023)
F1		R1 = 4,8 R2 = 5,2 R3 = 5,5	5,1	
F2		R1 = 4,9 R2 = 5,0 R3 = 5,1	5	
F3		R1 = 4,3 R2 = 4,6 R3 = 5,0	4,6	

Berdasarkan uji daya sebar sediaan gel ekstrak buah mengkudu, diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 5,2 cm pada formula 0 atau kontrol negatif, 5,1 cm pada formula 1, 5 cm pada formula 2, dan 4,6 cm pada formula 3. Berdasarkan hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak buah mengkudu, dapat disimpulkan bahwa hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak buah mengkudu pada telah memenuhi standar viskositas yaitu 5-7 cm (Abdullah et al., 2023)

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan SPSS 23. Analisis data daya sebar diawali dengan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,200 ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan uji Levene diperoleh hasil bahwa data homogen dengan nilai signifikan 0,194 ($p > 0,05$). Pada analisis uji One Way ANOVA, didapatkan hasil dari kedua belas data uji daya sebar tidak memiliki perbedaan rata-rata sampel yang signifikan dengan nilai 0,136 ($p < 0,05$), hal ini dikarenakan selisih antara sampel formula yang sedikit. Berdasarkan hasil Post-Hoc menggunakan Dunncan test, dapat disimpulkan bahwa hasil uji daya sebar dari keempat formula. Pada formula 0 memiliki nilai daya sebar yang paling tinggi, sedangkan nilai daya sebar yang paling rendah pada formula 3.

5. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sediaan gel yang dibuat bersifat asam, basa atau netral. Pengujian pH juga dilakukan untuk mencegah agar saat pemakaian terhadap kulit tidak terjadi iritasi. Uji pH dilakukan dengan 3 kali replikasi setiap formula, diawali dengan mengalibrasi pH dengan bufer 9, 7, dan 4. Kemudian dilakukan pengecekan pH di setiap formula dengan 3 kali replikasi (Sari, 2023)

Tabel 15. Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Formula	Hasil	Rata-rata	Standar
F0	5,85 5,43	5,77	4,5-7 (Sari, 2023)

	6,02	
	4,6	
F1	4,58	4,58
	4,57	
	4,3	
F2	4,29	4,29
	4,28	
	4,09	
F3	4,08	4,08
	4,08	

Berdasarkan uji pH sediaan gel ekstrak buah mengkudu, diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 5,77 pada formula 0 atau kontrol negatif; 4,58 pada formula 1; 4,29 pada formula 2; dan 4,08 pada formula 3. Pada hasil uji pH tersebut formula 0 atau kontrol negatif dan formula 1 memenuhi standar nilai pH kulit yang baik yaitu berkisar 4,5 – 7 (Sari, 2023). Sedangkan pada formula 2 dan 3, tidak memenuhi standar pH yang baik. Peningkatan persentase konsentrasi ekstrak buah mengkudu pada sediaan gel akan menurunkan nilai pH, dapat dilihat dari setiap formula yang mengalami penurunan pH. Hal ini dikarenakan ekstrak buah mengkudu yang bersifat asam (Nurhidayah et al., 2021). Nilai pH tidak boleh terlalu asam karena dapat mengiritasi kulit dan tidak boleh terlalu basa karena dapat membuat kulit menjadi bersisik (Nadhifah et al., 2022)

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan SPSS 23. Analisis data nilai pH diawali dengan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,200 ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan uji Levene diperoleh hasil bahwa data homogen dengan nilai signifikan 0,07 ($p > 0,05$). Pada analisis uji One Way ANOVA, didapatkan hasil dari kedua belas data uji pH memiliki perbedaan rata-rata sampel yang signifikan dengan nilai 0,000 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil Post-Hoc menggunakan Dunncan test, dapat disimpulkan bahwa hasil uji pH dari keempat formula. Pada formula 0 memiliki nilai daya sebar yang paling tinggi, sedangkan nilai daya sebar yang paling rendah pada formula 3.

6. Uji daya lekat

Selain daya sebar, daya lekat juga dipengaruhi oleh viskositas sediaan semakin kental sediaan maka daya lekat sediaan semakin tinggi. Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan gel secukupnya di bagian tengah gelas objek dan ditutupi dengan gelas objek lain. Kemudian diberi beban 500 gram di atasnya selama 1 menit, gelas objek tersebut dipasang pada alat uji yang diberi beban 50 gram. Menghitung waktu yang diperlukan 2 gelas objek hingga terlepas (Slamet et al., 2020).

Tabel 16. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu

Formula	Waktu (detik)	Rata - rata	Standar
F0	R1 = 1,8 R2 = 2,2 R3 = 2,5	2,1	
F1	R1 = 1,6 R2 = 1,9 R3 = 2,0	1,8	> 1 detik (Rohmani & Kuncoro, 2019)
F2	R1 = 1,3 R2 = 1,7 R3 = 1,8	1,6	
F3	R1 = 1,0 R2 = 1,4	1,1	

$$R3 = 1,1$$

Berdasarkan uji daya lekat sediaan gel ekstrak buah mengkudu, diperoleh hasil dengan nilai rata-rata 2,1 detik pada formula 0 atau kontrol negatif; 1,8 detik pada formula 1; 1,6 pada formula 2; dan 0,8 pada formula 3. Pada hasil uji daya lekat tersebut dapat disimpulkan bahwa formula sediaan gel ekstrak buah mengkudu memiliki daya lekat yang memenuhi standar daya lekat yang baik yaitu lebih dari 1 detik (Rohmani & Kuncoro, 2019)

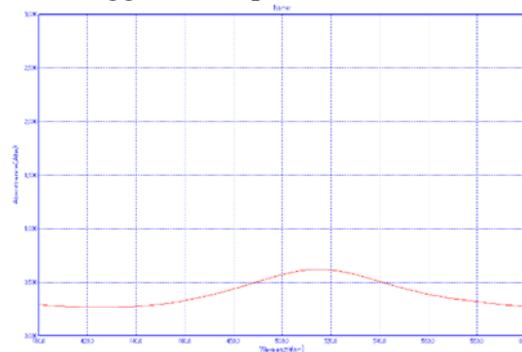
Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan SPSS 23. Analisis data nilai uji daya lekat diawali dengan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, didapatkan hasil data terdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,171 ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan uji Levene diperoleh hasil bahwa data homogen dengan nilai signifikan 0,327 ($p > 0,05$). Pada analisis uji One Way ANOVA, didapatkan hasil dari ke- dua belas data uji daya lekat memiliki perbedaan rata-rata sampel yang signifikan dengan nilai 0,000 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil Post-Hoc menggunakan Dunncan test, dapat disimpulkan bahwa hasil uji daya lekat dari keempat formula. Pada formula 0 memiliki nilai daya lekat yang paling tinggi, sedangkan nilai daya lekat yang paling rendah pada formula 3.

I. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dengan Metode DPPH dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis dengan merek Faithful, yang dihubungkan ke komputer. Berikut hasil pengujian aktivitas antioksidan :

1. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang

Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat larutan DPPH 20 ppm dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer. Kemudian diinkubasi selama 30 menit agar larutan sampel dan larutan DPPH dapat bekerja secara optimal sebelum dilakukan pengukuran dengan spektrofotometri UV-Vis (Aiyuba et al., 2023). Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan panjang gelombang dari 400 – 800 nm, menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Aini, 2022)



Gambar 1. Grafik Panjang Gelombang

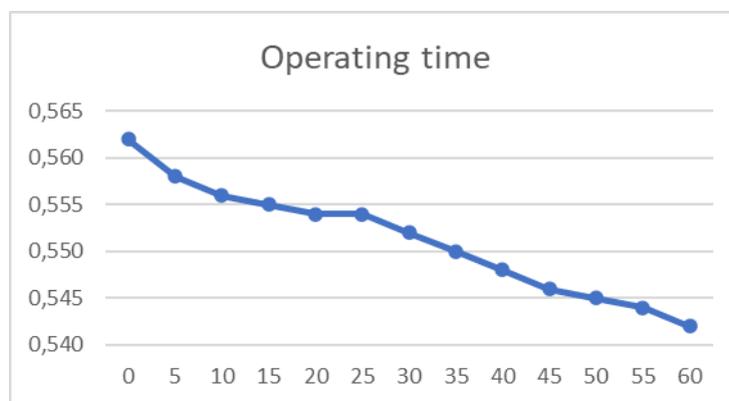
Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang diatas diperoleh hasil bahwa larutan DPPH memiliki panjang gelombang maksimum 515 nm dengan absorbansi paling tinggi 0,623.

2. Hasil Operating Time

Operating time dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan waktu yang optimal dengan cara mengetahui kestabilan nilai absorbansi dengan interval waktu 5 menit selama 1 jam (Amriani & Tuahatu, 2021). Hasil absorbansi operating time dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 17. Hasil Absorbansi *Operating Time*

Waktu (Menit)	Absorbnasi
0	0,562
5	0,558
10	0,556
15	0,555
20	0,554
25	0,554
30	0,552
35	0,550
40	0,548
45	0,546
50	0,545
55	0,544
60	0,542



Gambar 16. Grafik OT DPPH

Berdasarkan tabel di atas, di peroleh hasil absorbansi paling stabil pada menit ke 20 dan 25 yaitu 0,554.

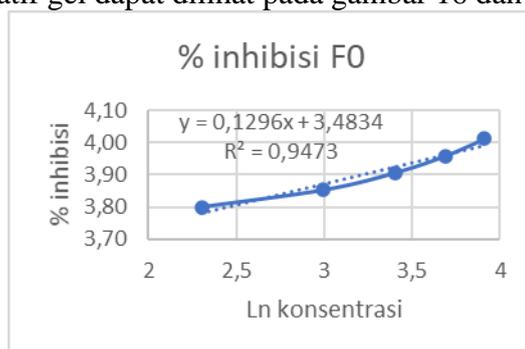
3. Uji antioksidan

Pada penentuan aktivitas antioksidan dengan sampel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L), sediaan gel ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dan sampel kontrol negatif sediaan serum (F0) diukur absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum 515 nm dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm, sedangkan untuk larutan perbandingan atau vitamin c dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Jika senyawa memiliki aktivitas antioksidan, maka nilai absorbansi DPPH pada gelombang maksimum akan menurun. Penurunan absorbansi DPPH diukur pada absorbansi kontrol yaitu absorbansi DPPH dalam metanol p.a tanpa penambahan bahan uji. Proses degradasi DPPH berbanding lurus dengan konsentrasi sampel yang di tambahkan (Hidayati & Masykuroh, 2023). Nilai absorbansi yang didapat kemudian digunakan untuk menentukan nilai inhibisi atau penghambatan (%) terhadap radikal bebas DPPH. Hasil nilai persentase penghambatan digunakan untuk mencari konsentrasi penghambatan (IC50). Selanjutnya hasil nilai IC50 akan dilakukan persamaan linier kurva yang diperoleh.

4. Uji Antioksidan Sampel Kontrol Negatif

Pada pengujian aktivitas antioksidan dengan sampel kontrol negatif gel menggunakan radikal bebas DPPH dilakukan dengan cara melarutkan larutan sampel kontrol negatif sediaan gel dengan larutan DPPH. Hasil persentase penghambatan DPPH

dengan sampel kontrol negatif gel dapat dilihat pada gambar 16 dan tabel 23.



Gambar 17. Grafik Inhibisi Larutan Kontrol Negatif

Tabel 18. Hasil % Inhibisi Larutan Kontrol Negatif

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
10	10,75	305,34
20	10,81	
30	10,86	
40	10,91	
50	10,97	

Berdasarkan hasil uji antioksidan pada larutan sampel kontrol negatif sediaan gel diketahui bahwa larutan kontrol negatif sediaan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan nilai IC₅₀ 305,34 µg/mL.

5. Uji Antioksidan Larutan Sampel Sediaan Gel

Pada pengujian antioksidan sediaan gel ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dengan metode DPPH dilakukan dengan melarutkan larutan sampel sediaan gel dengan larutan DPPH. Hasil persentase inhibisi DPPH oleh Sampel sediaan gel ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dapat dilihat pada tabel 24 dan lampiran 24.

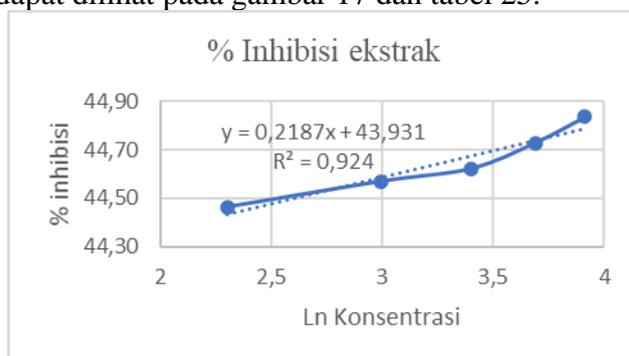
Tabel 19. Hasil % Inhibisi Larutan Sampel Sediaan Gel

Formula	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
1	10	11,82	173,33
	20	11,93	
	30	12,04	
	40	12,09	
	50	12,20	
2	10	14,50	158,60
	20	14,55	
	30	14,66	
	40	14,77	
	50	14,87	
3	10	16,64	131,17
	20	16,75	
	30	16,85	
	40	16,96	
	50	17,07	

Berdasarkan hasil uji antioksidan sampel sediaan gel ekstrak etanol buah mengkudu, pada sampel sediaan formula 1 memiliki nilai IC₅₀ 173,33 (µg/mL), sampel sediaan formula 2 memiliki nilai IC₅₀ 158,6 (µg/mL), sampel sediaan formula 3 memiliki nilai IC₅₀ 131,17(µg/mL), dan dapat disimpulkan bahwa sampel sediaan yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi adalah sediaan formula 3

6. Uji Antioksidan Sampel Larutan Ekstrak

Pada pengujian aktivitas antioksidan pada sampel larutan ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L), dilakukan dengan melarutkan larutan sampel ekstrak dengan larutan DPPH. Hasil persentase inhibisi DPPH oleh ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dapat dilihat pada gambar 17 dan tabel 25.



Gambar 18. Grafik % Inhibisi Sampel Ekstrak

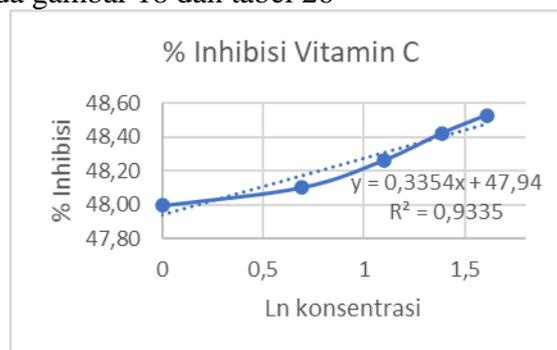
Tabel 20. Hasil % Inhibisi Sampel Ekstrak

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
10	44,46	
20	44,57	
30	44,62	27,75
40	44,73	
50	44,84	

Berdasarkan uji antioksidan pada larutan sampel ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dapat diketahui bahwa ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu 27,75 µg/mL

7. Uji antioksidan larutan pembanding

Pada uji antioksidan larutan pembanding menggunakan vitamin c, karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, aktivitas antioksidannya sangat tinggi, mudah diperoleh dan vitamin C lebih polar dari vitamin yang lain. Uji aktivitas antioksidan pada larutan pembanding terhadap DPPH dapat dilihat pada gambar 18 dan tabel 26



Gambar 19. Grafik % Inhibisi Vitamin C

Tabel 21. hasil % Inhibisi Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
1	47,99	
2	48,10	
3	48,26	6,14
4	48,42	
5	48,53	

Berdasarkan hasil uji antioksidan pada larutan pembanding vitamin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu 6,14 µg/mL. Hasil uji aktivitas antioksidan

pada tabel 23, 24, 25 dan 26, diketahui bahwa nilai % inhibisi mengalami peningkatan, yang berbanding terbalik dengan penurunan nilai absorbansi seiring dengan nilai konsentrasi, baik pada larutan sampel maupun larutan perbandingan. Pada penurunan nilai absorbansi menunjukkan bahwa berkurangnya konsentrasi radikal bebas akibat penghambatan oleh larutan sampel atau larutan perbandingan. Semakin rendah nilai absorbansi, maka semakin tinggi nilai persentase penghambatan yang terjadi pada larutan sampel maupun larutan perbandingan vitamin c. Menurut Aini, (2022) semakin kecil hasil IC50 maka akan semakin tinggi aktivitas antioksidan, parameter nilai IC50 dapat dilihat pada tabel 27.

Tabel 22. Parameter Nilai IC₅₀

Intensitas	Nilai IC₅₀
Sangat kuat	< 50 µg/mL
Kuat	50 - 100 µg/mL
Sedang	101 - 150 µg/mL
Lemah	> 150 µg/mL

Berdasarkan pada parameter nilai IC₅₀ dapat diketahui bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 27,75 µg/mL, pada larutan perbandingan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 6,14 µg/mL, pada kontrol negatif memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC₅₀ 305,34 µg/mL, pada larutan sampel sediaan gel formula 1 dan formula 2 memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC₅₀ berturut-turut 173,33 µg/mL dan 158,60 µg/mL, sedangkan pada formula ke 3 memiliki aktivitas antioksidan yang sedang dengan nilai IC₅₀ 131,17 µg/mL. Hal ini di karenakan pada sediaan gel terdapat penambahan bahan gelling agent dan konsentrasi ekstrak buah mengkudu sebesar 5% pada formula 1, dan 10% pada formula 2, sedangkan pada formula 3 memiliki konsentrasi ekstrak buah mengkudu paling banyak yaitu 15%. Pada pengujian antioksidan ini hasil nilai IC₅₀ dari sediaan gel lebih lemah daripada ekstrak buah mengkudu. Hal ini disebabkan adanya ketidakstabilan pada formula. Untuk menjaga aktivitas antioksidan dalam formula agar tetap konstan memang tidaklah mudah dan sering bermasalah (Kusumawati, 2013). Selain itu, penggunaan bahan-bahan basis sediaan juga dapat mempengaruhi. Seperti pada bahan carbopol akan mengalami penurunan pada viskositas setelah 1 bulan penyimpanan (Ande, 2014). Kemudian triethanolamine akan berubah warna jika terkena udara dan cahaya (Shah et al., 2020). Pada bahan DMDM Hydantoin juga akan mengalami penurunan viskositas pada sediaan gel, karena kemasan yang kurang kedap selama waktu penyimpanan (Sutjahjokartiko, 2017). Dan begitu pula dengan propilenglikol yang akan teroksidasi apabila disimpan pada suhu tinggi (Shah et al., 2020). Sehingga dengan faktor tersebut, dapat terjadi penurunan aktivitas antioksidan pada sediaan gel.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian tentang “Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) Sebagai Antioksidan Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)” dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol 96% Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mempunyai kandungan kimia yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin
2. Sediaan Gel Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mempunyai uji mutu fisik yang baik dan memenuhi standar evaluasi sediaan gel yang baik, meliputi uji

organoleptik sediaan gel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) berwarna coklat, dengan tekstur kental agak cair dan beraroma khas buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L), pada uji homogenitas diperoleh hasil yang baik dengan tidak ditemukan partikel kasar pada sediaan gel, pada uji pH diperoleh hasil yang baik pada formula 0 dan formula 1 dengan hasil 5,77 dan 4,58 sedangkan pada formula 2 dan 3 diperoleh hasil yang kurang baik yaitu 4,29 dan 4,08. Pada uji viskositas diperoleh hasil yang baik dengan rentan hasil 2622 – 7704. Pada uji daya sebar diperoleh hasil yang baik pada formula kontrol negatif, formula 1 dan formula 2, dengan hasil 5,2 cm; 5,1 cm; dan 5 cm. Sedangkan pada formula ke-3 diperoleh hasil yang kurang baik yaitu 4,6 cm. Pada uji daya lekat diperoleh hasil yang baik dari semua formula yaitu dari 0,8 – 2,1 detik.

3. Sediaan gel ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) mempunyai aktivitas antioksidan yang lemah pada formula 1 dan 2 yaitu dengan hasil 173,33 µg/mL dan 158,6 µg/mL. Sedangkan pada formula ke 3 diperoleh aktivitas antioksidan yang sedang dengan hasil 131,17 µg/mL

Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang “Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) Sebagai Antioksidan Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)” maka peneliti menyarankan untuk penelitian lebih lanjut sebagai berikut :

1. Untuk sediaan gel dapat ditambahkan aroma agar bau ekstrak buah mengkudu bisa tertutupi
2. Untuk sediaan gel dapat ditambahkan uji stabilitas
3. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan purifikasi atau fraksi

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. S., Adnan, J., & Zalzabila. (2023). Penetapan Kadar Tanin Total Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Dalam Berbagai Variasi Lama Perebusan Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Pelamonia*, 3(2), 17–21.
- Abilisa, M. A., Magdalena, I. R., & Sofia Sa'idah. (2021). Identifikasi Jenis Kulit Manusia Menggunakan Metode Glcm Dan Lvq Berbasis Android. *EProceedings ...*, 8(1), 182–197. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/14265/14049>
- Afriliah, N., Taurina, W., & Andrie, M. (2022). Karakterisasi Simplisia Madu Kelulut (*Heterotrigona itama*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(3), 104–110. <https://doi.org/10.20956/mff.v26i3.20969>
- Aini, Q. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). (Doctoral Dissertation, Universitas Dr. SOEBANDI).
- Aiyuba, D. S., Rakhmatullah, A. N., & Restapaty, R. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Ramania (*Bouea macrophylla* Griffith.) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 81–87. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5150>
- Amalia, D. (2020). Potensi Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Pencegahan Kanker. *Journal of Health Science and Physiotherapy (STIKES SITI Hajar Medan)*, 46–50.
- Amriani, Y. A., & Tuahatu, J. W. (2021). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol-air (1: 1) bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 163–167.
- Ande, B. (2014). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Carbopol 940 Pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val.) Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Sediaan

- Dengan Sorbitol Sebagai Humectant. Universitas Sanata Dharma, 5(December), 118–138.
- Andry, M., Winata, H. S., Ginting, I., Fitri, K., Khairani, T. N., Melyza, U., Nasution, M. A., Krim, S., Ekstrak, P., Buah, E., Ficus, A., Sebagai, L., & Journal, F. (2024). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Krim Pelembab dan Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Ara (*Ficus racemosa* L .) variasi konsentrasi ekstrak sebesar 5 %, 10 % dan 15 % terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus* peningkatan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 1. 04, 436–449.
- Anrina, K., Sari, Kenanga, G., & Saraswati, M. (2023). Uji Antioksidan Dari Formulasi Sediaan Face Mist Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*) Katharina Anrina 1) ; Gigih Kenanga Sari 2) ; Maulita Saraswati 3). *Joseph (Journal of Pharmacy)*, 1–11.
- Ariwanto, B. (2014). Pendayagunaan Sensor Pergeseran Serat Optik untuk Pendeteksian Sinyal Fotoakustik pada Bahan Cairan Al(OH)₃. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga, 1–14.
- Astria, S. (2019). Optimasi propilen glikol dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% sebagai thickening agent terhadap daya lekat sediaan gel natrium diklofenak. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 01(01), 1689–1699.
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Azzahra, A., Farhani, N., Syahfitri, W., & Pasaribu, S. F. (2022). Potensi Kandungan Flavonoid Dalam Kayu Bajakah Sebagai Antidiabetes. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 14345–14350. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/4708>
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania Momus* Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon*, 9(3), 464. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30033>
- Dampati, P. S., & Veronica, E. (2020). Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 23–31. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i1.3020>
- Devin Suwandi, M., Monica, E., & Rollando, R. (2023). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Krim Anti Jerawat Ekstrak Bunga Lawang *Illicium Verum*. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(2), 42–51. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i2.224>
- Egra, S., Mardiana, M., Kurnia, A., Kartina, K., Murtalaksono, A., & Kuspradini, H. (2019). Uji Potensi Ekstrak Daun Tanaman Ketepeng (*Cassia alata* L) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.32522/ujht.v3i1.2059>
- Enih, R. (2019). Kromatografi Lapis Tipis Metode Sederhana Dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu. *Mulawarman University Press*, 5(2), 40–51.
- Fadhila, Z. N., Dewayanti, A. A., Syariri, D., Daniati, Odilia P., Nugrahaeni, T. S., & Andriani, D. (2019). Penetapan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kulit Semangka. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(1), 159–166. <https://doi.org/10.36387/jifi.v5i1.857>
- Fatimah, G. N., Suryantor, B., Yanti, E. F., Tinggi, S., Kesehatan, I., Bangsa, H., Fisik, M., & Wuluh, B. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan dan Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Farmasi Dan Manajemen Kefarmasian*, 3(1), 15–21.
- Fendri, S. T. J., Putri, N. R., & Putri, N. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Rotan (*Calamus* sp) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Katalisator*, 6(2), 223–232. <http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/katalisator>
- Ferdinan, A., Rizki, F. S., & Rahmawati, N. (2021). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Ekstrak Etanol Daun Pandan Hutan Jenis Baru (*Freycinetia sessiliflora* Rizki). *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(2), 110–120. http://www.joi.isoss.net/PDFs/Vol-7-no-2-2021/03_J_ISOSS_7_2.pdf
- Forestryana, D., Surur Fahmi, M., & Novyra Putri, A. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi

- Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i2.2303>
- Frima Viantini A, Y. (2015). Pengaruh Temperatur Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Buah Mengkudu. *KONVERSI (Universitas Muhammadiyah Jakarta)*, 53–62.
- Haeria, Tahar, N., & Munadiah. (2018). Penentuan Kadar Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera L*) Dengan Metode DPPH, CUPRAC Dan FRAP. *Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar*, 6(2), 88–97.
- Handayani, F., Apriliana, A., & Natalia, H. (2020). Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa Jack*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 4(1), 49–58. <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.285>
- Hendaria, M. P., Maliawan, S., Pusat, U., Denpasar, S., & Skuamosa, K. S. (2013). Kanker kulit. *Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, 1–17.
- Hendratama, H., Novitasari, D., & Dewi, L. C. (2023). Formulasi Sabun Transparan Dari Minyak Kelapa dan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu. *Jurnal Teknik SILITEK*, 03(02), 76–83.
- Hidayati, S., & Masykuroh, A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Pulutan (*Urena Lobata L.*) Menggunakan Metode Dpph. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 3(1), 494–508.
- Ibnu Nugroho Saputra, Opstaria Saptarini, & Fitri Kurniasari. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Dengan Variasi Konsentrasi Hydroxyethyl Cellulose (HEC). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 1, 91–97. <https://doi.org/10.37089/jofar.v8i2.206>
- Ibrahim, I. (2016). Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan Chlorhexidine Terhadap Perubahan Warna Resin Akrilik Heat Cured Irsan. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan Chlorhexidine Terhadap Perubahan Warna Resin Akrilik Heat Cured, 3.
- Indriaty, S., Firmansyah, D., Rachmany, L. S., & Ernawati, E. (2022). Pembuatan Teh Herbal Celup Dari Kombinasi Buah Jambu Biji Dan Buah Kurma Sebagai Anti Demam Berdarah Dengue. *BAKTIMU: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 35–40. <https://doi.org/10.37874/bm.v1i1.204>
- Izzalqurny, T. R., Ilmia, A., & Mufidah, A. (2022). Pemanfaatan Dan Pengolahan Potensi Buah Jeruk Untuk Pengembangan Produk Umkm Desa Gunting Kecamatan Sukorejo. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 74–84. <https://doi.org/10.33830/diseminasiabdimas.v4i1.1866>
- Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>
- Karimah, F. (2020). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Mawar Merah (*Rosa Damascena P. Mill.*) Sebagai Pelembab Kulit. *Institut Kesehatan Helvetia Medan*, 1–117.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Herbal. Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, 307–310.
- Keswara, et al. (2020). Kapsul Kombinasi Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma*. *Biomedika*, 8(2).
- Khaerunnisa, N. (2023). Perbandingan Metode Perkolasi dan Refluks Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.)Lam*). *Politeknik Harapan Bersama Tegal, L*, 1–100.
- Kurniawan, A. (2022). Kualitatif Dan Kuantitatif Qualitative and Quantitative Flavonoid Content Test in. *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, 01(01), 29–38.
- Kusumawati, I. dan G. I. (2013). *Natural Antioxidants in Cosmetics. Sttidies in Natural Products Chemistry*, 40.
- 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. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.988>
- Lahtie, I. Y., & Usodoningtyas, S. (2021). Pemanfaatan Wortel Dalam Sediaan Masker Untuk

- Mengatasi Kulit Wajah Bermasalah. *Journal Beauty and Cosmetology*, 3(1), 25–33.
- Listiana, L., Wahlananto, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, 1(1), 62–73. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.152>
- Madikizella, F., & Astuti, M. (2022). Kelayakan Masker Tradisional Daun Kelor Untuk Perawatan Kulit Wajah Kering. *Jurnal Tata Rias Dan Kecantikan*, 2(3), 110. <https://doi.org/10.24036/v2i3.47>
- Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Manalu, L. P., & Adinegoro, H. (2018). Kondisi Proses Pengeringan Untuk Menghasilkan Simplisia Temuputih Standar. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 63. <https://doi.org/10.31153/js.v18i1.698>
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Maulida, Z. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa *Gynura procumbens* (Blume) Miq. *Akademi Farmasi Al-Fatah*, 1(1), 1–62.
- Meilawati, L., Ernawati, T., Dewi, R. T., Megawati, M., & Sukirno, S. (2021). Study of Total Phenolic, Total Flavonoid, Scopoletin Contents and Antioxidant Activity of Extract of Ripened Noni Juice. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 23(2), 55–62. <https://doi.org/10.14203/inajac.v23i2.480>
- Nadhifah, G., Yulia, N., & Sri, T. (2022). Formulasi dan Karakteristik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbomer 940 Sebagai Gelling Agent. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi*, 2, 129–133.
- Nurhidayah, N., Sukainah, A., & Fadilah, R. (2021). Analisis Mutu Minuman Instan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L) dan Kayu Manis (*Cinnamomum Verum*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 225. <https://doi.org/10.26858/jptp.v7i2.19550>
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M., & Anwar, K. (2021). Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.9346>
- Nurpati Panaungi, A., Sakka, L., Studi, P. D., Tinggi Ilmu Kesehatan Nani Hasanuddin, S., & Makassar, K. (2022). Pelatihan Pembuatan Simplisia Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Pada Masyarakat Desa Mangaloreng Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Farmasi Dan Sains (JPFS)*, 01(01), 36–39.
- Oktaviyanti, N. D., Avanti, C., & Yulianto, F. T. (2018). Optimasi dan Karakterisasi Pengeringan Ekstrak Buah Mengkudu dengan Penambahan Bahan Pengering Synthetic Amorphous Silica. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 1(4), 204–210. <https://doi.org/10.24123/mipi.v1i4.772>
- Prasetyaningsih, N., Hartanti, M. D., & Bella, I. (2022). Radikal Bebas Sebagai Faktor Risiko Penyakit Katarak Terkait Umur. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.25105/pdk.v8i1.15160>
- Prasetyowati, I., Damayanti Simanjuntak, T., Bumi Program Studi Kesehatan Masyarakat, C., Kesehatan Masyarakat, F., & Jember, U. (2023). Sosialisasi Pencegahan Penuaan Dini Pada Pekerja Perkebunan Desa Pakis Kecamatan Panti Kabupaten Jember 2022. 1–9.
- Pratiwi, E. (2021). Ekstraksi Minyak Dedak Padi Menggunakan Metode Maserasi dengan Pelarut Heksana. *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 3–14.
- Purnamasari, A., Andriyaningsih, F., Pamungkas, R. A., & Septiana, E. (2022). Pengaruh Variasi

- Media Pertumbuhan terhadap Aktivitas Peredaman. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 137–144.
- Purwanti, N. U., Yuliana, S., & Sari, N. (2018). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Penangkal. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 63–72. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21644>
- Raharjo, O. W., Danang Raharjo, & Permatasari, D. A. I. (2023). Penentuan Kadar Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Daun Bayam Merah Menggunakan Metode Abts Dan Frap. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 126–137. <https://doi.org/10.61179/jfki.v3i2.431>
- Rahmi, Ramli, & Darvina, Y. (2018). Analisis Sifat Listrik Nanokomposit Fe₃O₄/Pvdf Yang Disintesis Dengan Metode Sol Gel Untuk Aplikasi Elektroda Baterai Lithium. *Pillar of Physics*, 11(2), 73–80.
- Ramadani, D., Lestari, R. H., Juanda, J., & Mirnawati, M. (2023). Analisis Masker Wajah Berbahan Dasar Susu Sapi Kombinasi Bedak “Lotong” terhadap Aktivitas Antioksidan, Nilai TBA dan Kadar pH. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(1), 47–53. <https://doi.org/10.46918/peternakan.v5i1.1730>
- Rambe, R., Gultom, E. D., Ginting, O. S. B., & Diana, S. (2021). Uji Efektivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) Terhadap Mencit Jantan Dengan Metode Transit Intestinal. *Forte Journal*, 1(1), 01–11. <https://doi.org/10.51771/fj.v1i1.34>
- Ramdan, S. R. K., & Fitriah, V. (2023). Optimasi Fase Gerak pada Isolasi dan Identifikasi Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*). *Pharmacy Genius*, 2(2), 135–144. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v2i2.280>
- Rangga, K. K., & Pardani, N. (2024). Analisis Proses Pascapanen Kopi di Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) Kopi Gunung Ikamaja Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat (Analysis of the Coffee Postharvest Process at the Self-Help Agricultural and Rural Training Center. *Jurnal Argo Industri Perkebunan*, 12(2), 117–128.
- Rawa, R. A. (2021). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Buah, Dan Kulit Batang Tumbuhan Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Dengan Metode DPPH (1,1- Diphenyl-2- Picrylhydrazyl). *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda*.
- RI, D. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.
- Riandari, F. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Wajah. *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2), 85–89.
- Riski, R., Ismail, I., Mashar, H. M., Ruslan, N., Nisa, M., Ulfa, M., Rahimah, S., & Usman, D. A. P. (2023). Uji Efektivitas Sediaan Gel Biji Muda Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 161–170. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.282>
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>
- S. Mownika, E. K. R. and S. S. (2020). Anatomical and Histochemical Characteristics of *Morinda Citrifolia L.* (Rubiaceae). *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(2), 669–677. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.11\(2\).669-77](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.11(2).669-77)
- Safnowandi, S. (2022). Pemanfaatan Vitamin C Alami sebagai Antioksidan pada Tubuh Manusia. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v2i1.43>
- Santosa, W. N., & Baharuddin, B. (2020). Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(2), 98–103. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v1i2.2566>
- Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). Literature Review: Analisis Fitokimia dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Amina*, 2(3), 114–119.
- Sari, C. Y. (2015). Peggunaann Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) Untuk Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*, 4(3), 34–40.
- Sari, D. (2023). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Jeruk Purut Dengan Gelling Agent Carbomer Dan Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC). *Universitas Duta Bangsa*, 5–24.
- Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi

- n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 4(1), 33–46. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jetas-0401.353>
- Satriari, P. R. ., Vedawati, P. P. K., 1, , Primantara, M. ., , Warditiani, N. K. ., Wirasuta1, I. M. A. G., & SUSanti, N. M. P. (n.d.). Potensi Penangkapan Radikal Bebas DPPH dari Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia* L), Kelor (*Moringa oleifera*) dan Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.f) kurz). 1, 43–46.
- Shafira, U., Gadri, A., & Fetri, L. (2015). Formulasi Sediaan Spray Gel Serbuk Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha Multifida* Linn.) dengan Variasi Jenis Polimer Pembentuk Film dan Jenis Plasticizer. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, 562–567. <http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/1622/pdf>
- Shah, H., Jain, A., Laghate, G., & Prabhudesai, D. (2020). Pharmaceutical excipients. In *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5>
- Silla, W., Hendrik, A. C., & Nitsae, M. (2021). Identifikasi Dan Penapisan Alkaloid Pada Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Cagar Alam Gunung Mutis. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 3(3), 102–110. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v3i3.129>
- Simanjuntak, E. J., & Zulham, Z. (2020). Superoksida Dismutase (Sod) Dan Radikal Bebas. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 2(2), 124–129. <https://doi.org/10.35451/jkf.v2i2.342>
- Sinaga, B. (2021). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Daun Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v1i2.12>
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122. <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Sogandi, S., & Nilasari, P. (2019). Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 22(5), 73–81. <https://doi.org/10.22435/jki.v9i2.1289>
- Solikha, D. F. (2018). Analisis Kadar Fe²⁺ Dari Suatu Sampel Limbah Laboratorium X Di Kota Bandung Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis Jenis Spectronik-20. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 3(8), 13–26.
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi (*Coffea Canephora*) Hijau Pupuan Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 111–117. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v6i2.1106>
- Supriningrum, R., Si, S., & Mnidn, M. (2021). Pedoman Praktikum Farmakognosi Stikes Samarinda1.
- Sutjahjokartiko, S. (2017). Pengaruh Konsentrasi Pengawet DMDM Hydantoin terhadap Karakteristik, Stabilitas Fisika & pH pada Water Based Pomade yang Mengandung Ekstrak Aloe Vera. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 6(2), 553.
- Syahputra, H. D., Nasri, N., & Kaban, V. E. (2022). Pengujian Potensi Aktivitas Antibakteri dari Daun Cep-cepan (*Saurauia cauliflora* DC.) dalam Formulasi Sediaan Gel Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Herbal Medicine Journal*, 5(1), 28–32. <https://doi.org/10.58996/hmj.v5i1.40>
- Tanjung, Y. P., & Puspitasari, I. (2019). Formulasi dan Evaluasi Fisik Tablet Effervescent Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Unpad Farmaka*, 17(1), 1–14.
- Tasman, R. S., Arisanty, A., & Stevani, H. (2023). Pengaruh Penggunaan Peningkat Penetrasi Propilen Glikol terhadap Laju Difusi Polifenol dalam Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(2), 96–105. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i2.7061>
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A. A. (2020). Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2),

111. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>
- Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D.as'ali, P. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>
- Usman, Y., & Muin, R. (2023). Uji Kualitatif dan Perhitungan Nilai Rf Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Gulma Siam. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(1), 12.
- Utami, Y. P. (2020). Pengukuran Parameter Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 6–10. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9831>
- Wahyudi, W. (2022). Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*), Kandungan Dan Efektivitasnya Sebagai Antihipertensi. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 4(2), 102–108. <https://doi.org/10.36656/jpfh.v4i2.871>
- Wahyuningtyas, R. S., Pratiwi, H. S., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naïve Bayes. 1(1).
- 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. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>
- Wigati, D., & Pratoko, D. K. (2019). Total Flavonoid dan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas dari Ekstrak Etanolik Daun Dan Buah Mengkudu. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 5(1, Oktober), 7–11. <https://doi.org/10.37013/jf.v5i1.36>
- Wulandari, R. (2021). Formulasi Film Soap Ekstrak Etanol Kulit Putih Semangka Merah dan Uji Antioksidan. Universitas Perintis Indonesia.
- Yahya, M. A., Anjani, H. S., & Nurrosyidah, I. H. (2020). Aktivitas Antioksidan Hand And Body Lotion Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 1(1), 16–24.
- Yuningsih, Y., Susilo, H., & Yusransyah, Y. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Bedak Tabur Ekstrak Etanol Daun Kapuk Randu (*Ceiba Pentandra*(L.) Gaertn.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 2(2), 137–154. <https://doi.org/10.60010/jikd.v2i2.34>
- Yunita, E. (2021). Mekanisme Kerja Andrografolida Dari *Sambiloto* Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine Journal*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.8825>
- Yunita, O. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH , ABTS , dan FRAP. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Yusuf, A. L., Nugraha, D., Wahlanto, P., Indriastuti, M., Ismail, R., & Himah, F. A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), 50–61. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.149>
- Zaky, M., Rusdiana, N., & Darmawati, A. (2021). Formulation And Physical Evaluation Of Antioxidant Gel 70% Ethanol Extract Of Starfruit Leaves (*Averrhoa Bilimbi* L.)Using DPPH Method. *Jurnal Farmagazine*, 8(2), 26.
- Zarwinda, I., Elfariyanti, E., Adriani, A., & Agustina, M. (2022). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) Kombinasi Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(3), 321–330. <https://doi.org/10.32539/jkk.v9i3.18939>
- Zumaro, M., Rija'i, H. R., Narsa, A. C., Sulistiarini, R., & Helmi, H. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 125–128. <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.566>