p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Pengaruh Massa Ekstrak Daun Tanaman Pala (*Horspeldia spicata*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Anti-*Aging* Menggunakan Metode DPPH

Fadil Taufiq[1], Susanty[1*], Sri Anastasia Yudistirani[1], Yustinah[1], Winarni[1]
[1]Jurusan Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta Pusat,
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510
**Corresponding Author*: susanty@umj.ac.id

Abstrak

Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah oksidasi molekul lain yang menghasilkan radikal bebas. Tanaman yang memiliki potensi untuk mencegah terpapar radikal bebas dan masalah kesehatan lainnya yaitu rempah-rempah, terkhususnya daun tanaman pala. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh massa ekstrak daun tanaman pala (*Horsfieldia spicata*) terhadap aktivitas antioksidan sediaan serum anti-*aging* dengan formula yang umum digunakan dipasaran menggunakan metode DPPH. Daun tanaman pala diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Formula serum antioksidan diformulasikan menjadi basis serum dengan variasi konsentrasi ekstrak. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun tanaman pala mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, steroid, dan saponin. Rendemen yang dihasilkan dari proses ekstraksi sebesar 33,8%. Keempat formula sediaan serum memiliki pH pada rentang 7,6-8,0; daya sebar sebesar 5,0-5,4 cm; daya lekat 9 detik, dan viskositas 681,3-693,8 mPas. Hasil uji aktivitas antioksidan dari keempat formula sediaan serum menunjukkan bahwa penambahan massa ekstrak daun pala tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan sediaan serum anti-*aging.* Hal ini terlihat bahwa nilai IC_{50} dari keempat formula sediaan serum yang memiliki rentang nilai 0,59-0,60.

Kata kunci: antioksidan, daun tanaman pala, ekstraksi, metode DPPH

Abstract

Antioxidants are molecules capable of slowing down or preventing the oxidation of other molecules that produce free radicals. Plants with the potential to prevent exposure to free radicals and other health issues include spices, particularly the leaves of the nutmeg plant. The objective of this study is to determine the effect of the extract mass of nutmeg leaves (*Horsfieldia spicata*) on the antioxidant activity of an anti-aging serum formulation commonly used on the market, using the DPPH method. Nutmeg leaves were extracted using the maceration method with 96% ethanol as the solvent. The antioxidant serum was formulated with a serum base and varying concentrations of the extract. Phytochemical test results showed that the nutmeg leaf extract contains flavonoids, alkaloids, phenolics, steroids, and saponins. The yield obtained from the extraction process was 33.8%. The four serum formulations had pH values ranging from 7.6 to 8.0; spreadability of 5.0–5.4 cm; adhesiveness of 9 seconds; and viscosity between 681.3–693.8 mPas. The antioxidant activity test results of the four serum formulations showed that the addition of nutmeg leaf extract mass did not have a significant effect on the antioksidan activity of anti-aging serum formulation. This is indicated by the IC_{50} values of the four serum formulations, which were in the range of 0.59–0.60.

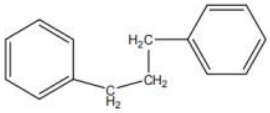
Keywords: antioxidant, nutmeg leaf, extraction, DPPH method

p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah oksidasi molekul lain menghasilkan radikal bebas. Antioksidan menghentikan reaksi berantai ini dengan menghilangkan intermediet radikal dan menghambat reaksi oksidasi lainnya dengan mengoksidasi dirinya sendiri. Antioksidan mampu menghambat proses oksidasi, bahkan pada konsentrasi yang relatif kecil dan memiliki peran fisiologis yang beragam di dalam tubuh. Kandungan antioksidan dari tumbuhan bertindak sebagai penangkap radikal, yang dapat mengubah radikal menjadi spesies yang kurang reaktif. Antioksidan memiliki keunggulan karena tidak memiliki efek samping, lebih murah dan melimpah di berbagai jenis tanaman. Sejumlah besar tanaman obat telah diteliti antioksidannya dan dianggap mampu mencegah proses destruktif yang disebabkan oleh stress oksidatif. Tanaman yang memiliki potensi untuk mencegah terpapar oleh radikal bebas serta masalah kesehatan lainnya yaitu rempah-rempah.

Pala (*Horsfieldia spicata*) merupakan salah satu rempah-rempah yang diminati di Indonesia. Daun tanaman pala menjadi salah satu alternatif dari beberapa bagian tanaman pala yang masih belum termanfaatkan. Kandungan yang dimiliki pada daun tanaman pala yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid dan tanin (Susanty, 2022). Senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun tanaman pala merupakan salah satu senyawa alami yang belum termanfaatkan diantara untuk mengobati berbagai penyakit seperti kanker, begitu pun kemampuan antioksidannya dalam mencegah terjadinya kerusakan sel akibat radikal bebas. Selain itu juga pala digunakan dalam pengobatan sebagai karminatif, astringent, narkotika, afrodisiak, perut kembung, mual dan muntah. Biji pala mengandung senyawa aktif miristisin narkotika (Krishnamoorthy dkk., 2003). Penggunaan pala yang begitu luar biasa mendorong dilakukan penelitian terhadap aktivitas antioksidan daun *(Horsfieldia spicata)* yang dihasilkan di daerah Bogor sekaligus dilakukan *screening* fitokimia senyawa flavonoid secara kualitatif yang merupakan bagian dari senyawa metabolit yang mempunyai aktivitas antioksidan. Kemudian untuk mengetahui dan mengevaluasi kemampuan antioksidan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode DPPH.



Gambar 1. Struktur dasar flavonoid

Salah satu dari bentuk sediaan kosmetik yang telah berkembang akhir–akhir ini adalah serum. Serum merupakan sediaan dengan viskositas rendah, karena viskositasnya yang rendah serum dikategorikan sebagai sediaan emulsi. Serum memiliki kelebihan yaitu memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap kulit, dapat memberikan efek yang lebih nyaman dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit karena viskositasnya yang tidak terlalu tinggi (Kurniawati, 2018).

METODE PENELITIAN

1. Persiapan bahan baku. Daun pala dicuci hingga bersih. Kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 1 hari. Daun pala yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang. Lalu disimpan dalam wadah tertutup.
2. Proses ekstraksi maserasi. Ditimbang ±50,00 gram serbuk daun pala, masukkan ke wadah berukuran 500 ml, tambahkan pelarut etanol 96% dan sebanyak 500 ml, lalu lakukan proses ekstraksi 3x24jam pada suhu kamar. Saring sebanyak 2 kali dengan jenis dan pelarut yang sama.
3. Proses Evaporasi. Sampel yang telah disaring, dipekatkan dengan *vacum rotary evaporator* suhu 40^{o}C dengan tekanan 178mbar. Lalu dioven pada suhu 80^{o}C selama 1,5 jam. Timbang ekstrak dan hitung %rendemennya.
4. Pembuatan sediaan serum. Ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata)* diformulasikan dengan basis serum sesuai dengan perhitungan formulasi yang telah ditetapkan.

Metoda Analisa

Analisa dilakukan dengan melakukan pengujian fitokimia dan uji aktivitas antioksidan.

Uji Fitokimia

- Uji Flavonoid

  Ke dalam 5 mg ekstrak ditambahkan beberapa tetes HCl pekat dan 1,5 g logam magnesium. Reaksi positif ditunjukkan

p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

dengan terbentuknya warna pink atau merah magenta dalam waktu 3 menit.

- Uji Fenolik
  Sejumlah 5 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%. Ditandai terbentuknya warna hijau, merah, ungu, atau hitam.
- Uji Saponin.
  50 mg ekstrak ditambahkan ditambahkan 20 ml aquadest, didihkan dan dikocok selama 1 menit. Ditandai dengan terbentuk busa stabil.
- Uji Terpenoid.
  5 ml sampel ditambahkan 2 ml kloroform dan 3 ml asam sulfat. Terbentuknya warna coklat kemerahan pada permukaan larutan.
- Uji Steroid.
  Sebanyak 5 mg ekstrak ditambahkan dengan asam asetat anhidrat 3 ml, dan asam sulfat pekat 2 tetes, kocok dan biarkan. Ditandai dengan perubahan warna biru atau hijau.

Perhitungan Hasil Rendemen

Analisis rendemen bertujuan untuk perbandingan berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat simplisia sebagai bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin besar.

$$\%\ \text{Rendemen} = \frac{Massa\ ekstrak}{Massa\ simplisia}\ x\,100\,\%$$

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis mencakup evaluasi warna (penilaian visual sediaan), aroma (menggambarkan karakteristik bau sediaan), dan tekstur (menggambarkan kekentalan sediaan). Ini bertujuan untuk menilai keadaan fisik dari sediaan serum. (Astuti, 2020)

Uji Viskositas

Viskositas sediaan serum diuji dengan menggunakan viscometer dengan *spindle* no 2 dan membaca viskositasnya dengan menggunakan rotor pada kecepatan 30 rpm. Kondisi viskositas yang optimal untuk sediaan serum berkisar antara 600 hingga 2000 mPas (Emawati dkk., 2022)

Uji Daya Sebar

Pengukuran diameter penyebaran sediaan sepanjang dan melintang setiap kali ditambahkan beban sebanyak 50 gr hingga 150 gr. (Murdiana dkk., 2014)

Uji pH

Melalui pengukuran nilai pH ini, dapat menentukan apakah serum yang dihasilkan bersifat asam atau basa. Rentang pH normal kulit berkisar antara 5,0 hingga 6,8. Menurut standar SNI 16-4399-1996, rentang pH yang masih dapat diterima kulit adalah antara 4,5 hingga 8. (Astuti, 2020).

Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH)

Pada penelitian kali ini dilakukan Analisis kadar %Peredaman dan nilai IC_{50} bertujuan untuk mengukur absorban suatu sampel pada panjang gelombang tertentu yang terdapat pada ekstrak dengan bahan dasar daun pala dengan panjang gelombang 517 nm. Rumus mencari kadar antioksidan:

$$\%Peredaman = \frac{|Kontrol| - |Sampel|}{|Kontrol|}\ x\,100\,\%$$

Keterangan:
Abs Kontrol: Absorbansi tidak mengandung sampel
Abs Sampel: Absorbansi mengandung sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Uji Fitokimia

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

No.	Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	Pengamatan
1	Flavanoid	+	Terbentuknya warna merah muda atau violet
2	Alkaloid	+	Ditandai dengan munculnya endapan putih atau keruh

p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

3	Fenolik	+	Ditandai dengan munculnya warna hijau, merah, ungu atau hitam
4	Steroid	+	Ditandai dengan perubahan warna dari violet menjadi biru atau hijau
5	Saponin	+	Terbentuknya busa yang stabil

Rendemen

Hasil rendemen ekstrak daun tanaman pala (*Horspeldia spicata)* yang didapatkan yaitu:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{Berat\ Ekstrak}{Berat\ simplisia} x\,100\,\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{16{,}9\,g}{50\,g} x\,100\,\%$$

%Rendemen = 33,8%

Formulasi

Formulasi pada penelitian ini merupakan modifikasi dari Penelitian yang dilakukan oleh Tsabitah dkk., (2020). Formulasi serum dibuat dengan satu basis serum dan empat variabel formula (pada tabel 2). Perbedaan keempat formula terletak pada jumlah massa dari ekstrak daun pala.

Tabel 2. Formula serum ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata*)

Nama Bahan	Basis Serum	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)
Ektrak Daun Pala	-	0,5	1	2,5	5
Karbomer	0.5-2%	1	1	1	1
Trietanolamin (TEA)	2-4%	2	2	2	2
Nipagin	0,02-0.3%	0,1	0,1	0,1	0,1
Nipasol	0,01-0.6%	0,1	0,1	0,1	0,1
Gliserin	>30%	45	45	45	45
Aquadest	Secukupnya	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml

Uji Sediaan Serum

Tabel 3. Hasil uji sediaan serum

Pengujian	Formulasi				
	Base serum	Formula 1 (0,5 mg ekstrak)	Formulasi (2,5 mg ekstrak)	Formula 2 (5 mg ekstrak)	Parameter
Organoleptis	Warna; Jernih; Aroma;Tidak Tekstur;Kental	Warna; Kehijauan; Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; Kehijauan; Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; Kehijauan Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; jernih; wangi Tekstur; Kental
Nilai pH	8	8	7,6		4.5-8
Daya sebar (cm)	5,3	5,0	5,4		5-7 cm
Daya lekat (detik)	7	9	9		>4 detik
Viskositas (mPas)	278,1 cps	681.3	681,3 cps		600-2000 mPas

Pengujian	Formulasi				
	Base serum	Formula 1 (0,5 mg ekstrak)	Formulasi (2,5 mg ekstrak)	Formula 2 (5 mg ekstrak)	Parameter
Organoleptis	Warna; Jernih; Aroma;Tidak Tekstur;Kental	Warna; Kehijauan; Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; Kehijauan; Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; Kehijauan Aroma; Tidak Tekstur; Kental	Warna; jernih; wangi Tekstur; Kental
Nilai pH	8	8	7,6		4.5-8
Daya sebar (cm)	5,3	8	5,0	7,7	5,4	4.5-8	5-7 cm
Daya lekat (detik)	7	9	9	9	9	>4 detik	>4 detik
Viskositas (mPas)	278,1 cps	693,8	681.3	683,1	681,3 cps	600-2000 mPas	600-2000 mPas

Nilai IC50

Tabel 4 . Hasil nilai IC-50 sediaan serum

p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Zat	Nilai IC50 (ppm)
Basis Serum (kontrol Negatif)	0,57
Formula 1	0,60
Formula 2	0,59
Formula 3	0,60
Formula 4	0,59

Pembahasan

Uji Fitokimia

Pada penelitian ini Uji fitokimia berguna untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam bahan, hasil dipengaruhi oleh pemilihan pelarut serta metode ekstraksi yang digunakan. Skrining fitokimia yang dilakukan yaitu identifikasi flavonoid, fenolik, saponin, terpenoid, dan steroid. Hasil dapat dilihat pada tabel 1. Ekstrak daun pala positif mengandung flavonoid, bahwa daun pala memiliki komponen fitokimia flavonoid dan asam fenolik. Senyawa flavonoid pada sampel menunjukkan bahwa sampel mengandung antioksidan.

Uji Sediaan Serum

Berdasarkan uji fisik yang dilakukan dalam formulasi serum dengan menggunakan ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata)* sebagai bahan aktif antioksidan. Hasil pengujian menunjukan bahwa uji organoleptis pada sediaan serum berwarna kehijauan (warna dasar ekstrak), tidak berbau, dan bertekstur kental.

Uji viskositas menggunakan viscometer *Brookfield* dengan rotor no 4 dengan kecepatan 60 rpm. Tingkat viskositas yang baik yaitu pada rentang 600 hingga 2000 mPas (Emawati dkk., 2022). Penggunaan TEA dan karbomer sangat berpengaruh pada kekentalan dari sediaan tersebut. Semakin banyak jumlah karbomer yang digunakan, maka semakin tinggi tingkat kekentalan serum. (Ramadeni dkk., 2023).

Tujuan dari pengujian daya sebar serum adalah untuk menilai sejauh mana serum dapat merata saat diaplikasikan ke lapisan kulit yang berhubungan langsung dengan sebaran zat aktif pada formula sediaan serum. Peran gliserin adalah untuk menjaga tingkat kelembapan pada serum sehingga dapat mengurangi penguapan air, menjadikan lebih mudah penyebaran serum (Astuti, 2020). Daya sebar yang baik berkisar antara 5-7 cm.

Tujuan pengujian pH adalah untuk mengevaluasi keamanan dan kesesuaian pH serum dengan pH kulit. pH serum yang terlalu basa dapat mengakibatkan kulit menjadi kering dan bersisik. Sebaliknya, jika pH terlalu asam akan menyebabkan iritasi dan rasa gatal pada kulit (Nawawi, 2014). Pemberian TEA dapat menyebabkan meningkatnya pH karena TEA adalah subtansi basa dengan pH sekitar 10,5 (Murdiana dkk., 2022). Hasil semua formulasi serum memiliki pH yang sesuai dengan rentang pH normal kulit yaitu 4,5-8,0 menurut SNI 16-4339-1996.

%Inhibisi (%Peredaman) dan Nilai IC50 (Spektrofotometri UV-VIS)

Pada uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) merupakan radikal bebas sintetik yang sensitif terhadap pengaruh cahaya, oksigen, serta perubahan pH, tetapi tetap stabil pada suhu kamar dan dapat larut pada pelarut polar (Silalahi dkk., 2011). Hasil nilai IC_{50} digunakan untuk menilai efektifitas berbagai formulasi sediaan serum ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata)* dengan variasi berat massa ekstrak. Antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. (Khasanah dkk., 2014).

Penelitian ini menggunakan base serum sebagai kontrol negatif. Pengujian aktivitas antioksidan dengan peredaman radikal bebas DPPH dilakukan dengan cara membuat larutan sampel dari sediaan serum ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata)*. Dengan seri konsentrasi 20 ppm; 40 ppm; 60 ppm; 80 ppm; dan 100 ppm.

Selanjutnya diukur nilai absorbansinya untuk setiap konsentrasi larutan dalam sediaan serum dan juga pada kontrol negatif pada panjang gelombang puncak DPPH, yaitu 517 nm. Hasil grafik persamaan regresi linear tiap sampel dapat dilihat pada Gambar 2; 3; 4; 5; dan 6. Untuk hasil dari nilai IC_{50} untuk semua sampel dapat dilihat pada tabel 4.

Penentuan nilai IC_{50} dengan menggunakan persamaan regresi linear yang diperoleh. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Molyneux, 2004).

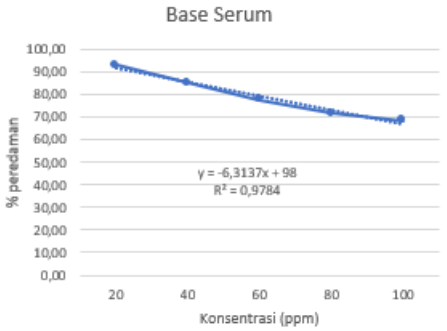
Tabel 5. Antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

IC_{50} (mg/L)	Sifat Antioksidan
<50	Sangat Kuat

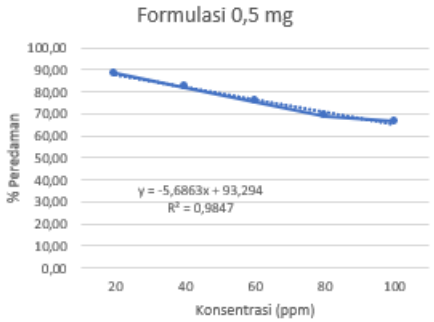
p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

50-100	Kuat
100-150	Sedang
150-200	Lemah

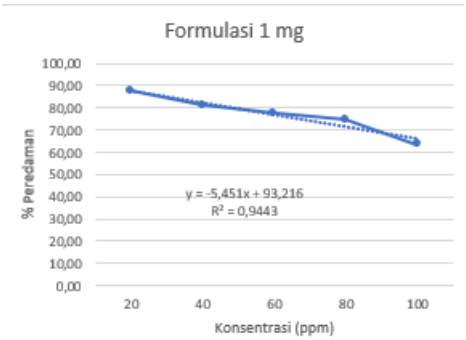
Berikut ini grafik persamaan linear antara %Peredaman (%Inhibisi) dan konsentrasi larutan:



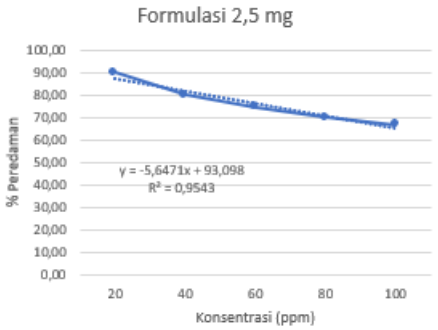
Gambar 2. Grafik Sampel Basis Serum



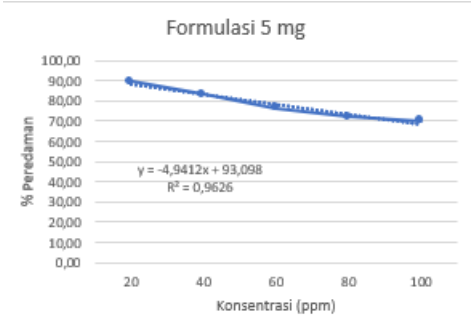
Gambar 3. Grafik Sampel Formula 1



Gambar 4. Grafik Sampel Formula 2



Gambar 5. Grafik Sampel Formula 3



Gambar 6. Grafik Sampel Formula 4

Semua sampel yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan yaitu dengan seri konsentrasi 20; 40; 60; 80; dan 100 ppm. Pada base serum, formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 didapatkan persamaan regresi secara berturut–turut, yaitu $r^2 = 0,9784$; $r^2 = 0,9847$; $r^2 = 0,9443$; $r^2 = 0,9543$; dan $r^2 = 0,9626$. Data %Peredaman (%Inhibisi) kemudian dianalisis menggunakan rumus persamaan regresi linear untuk mendapatkan data nilai IC_{50}.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan massa ekstrak daun pala (*Horspeldia spicata)* tidak menunjukan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan sediaan serum. Hal ini ditunjukan dengan nilai IC_{50} pada sampel formula base serum; 0,5 mg; 1 mg; 2,5 mg; dan 5 mg secara berturut turut 0,57; 0,60; 0,59; 0,60; dan 0,59.

Saran

Untuk penelitian lebih lanjut adalah agar mencari komposisi formulasi yang lebih tepat dengan menggunakan variabel formulasi agar didapatkan nilai IC_{50} yang lebih optimal.

p - ISSN : 2407 – 1846
e - ISSN : 2460 – 8416
Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah membiayai penelitian ini melalui skema hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Internal Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun 2024 dengan nomor surat kontrak Penelitian 386 Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, A. 2020. Skripsi Astri. *Formulasi Serum Anti-Aging Minyak Atsiri Lada Hitam (Piper Nigrum L.) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH*.

Ermawati, Karim, H., & Valeria Latupeirissa, A. 2022. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Serum Spray Ekstrak Umbi Wortel (Daucus carota L.) Sebagai Anti Aging. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 6(2), 25–34.

Khasanah, I., Ulfah, M., & Sumantri, S. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2- pikrilhidrazil). *E-Publikasi Fakultas Farmasi*, 11(2), 9–17.

Krishnamoorthy B. and Rema J. 2003. Nutmeg and mace. In: Peter K.V. (Ed.), *Handbook of herbs and spices*, CRC Wordhead Publishing Limited, 238-248.

Kurniawati, Azizah Yunita. 2018. *Karakteristik Sediaan Serum Wajah Dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana) Terfermentasi Lactobacillus bulgaricus.* Karya Tulis Ilmiah. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang, Malang.

Molyneux, P. 2004. The Use of The Stabel Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, Songklaranakarin *J. Sci. Technol*, 26(2) 211-219.

Murdiana, H. E., Putri, M. K., Rosita, M. E., Kristariyanto, Y. A., & Kurniawaty, A. Y. 2022. Optimasi Formula Sediaan Krim Beras (Oryza Sativa L.) Tipe M/a Dengan Variasi Asam Stearat, Setil Alkohol Dan Trietanolamin. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal),* 7(2), 55–63.

Nawawi, R. H. 2012. *Uji Aktivitas, Stabilitas Fisik Dan Keamanan Sediaan Gel Pencerah Kulit Yang Mengandung Ekstrak Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus)*. Tesis Universitas Indonesia, 1– 155.

Ramadeni, R. W., Malahayati, S., & Mahdiyah, D. 2023. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Facial Wash Gel Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L*.) Sebagai Antioksidan. *Sains Medisina*, 1(5), 259–266

Silalahi, K. N., Fahrurroji, A., & Kusharyanti, I. 2011. Optimasi Formula Lasio Dengan Kombinasi Zat Aktif Vitamin C Dan Vitamin E Sebagai Anti penuaan Kulit Serta Uji Stabilitas Losio. *Majalah Farmaseutik*, 11(3), 336–343.

Susanty., Suryarachma, H., Sari, A M., Purnawan, I., Fatmasari. 2022. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tanaman Pala (*Horspeldia spicata*) Terhadap Persentase Nilai Peredaman Radikal Bebas, *Prosiding Seminar Nasional dan Teknologi FTUMJ.*

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