

FORMULASI DAN UJI MUTU FISIK SEDIAAN TONER EKSTRAK DAUN KEMANGI (*OCIMUM X AFRICANUM L*) TERPURIFIKASI SEBAGAI ANTI *PROPIONIBACTERIUM ACNES* ATCC 6919

Endang Wahyu Ningsih^{1*}, Anna Fitriawati², Tiara Ajeng Listyani³

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : endangwahyuningsih472@gmail.com

ABSTRAK

Jerawat adalah suatu kondisi inflamasi umum pada bagian organ kulit yang disebut unit polisebaseus yang terjadi pada remaja dan dewasa muda yang ditandai dengan komedo, papul, pustul, dan nodul. Salah satu bakteri pemicu peradangan adalah *Propionibacterium acnes*. Daun kemangi (*Ocimum x africanum L*) memiliki kandungan senyawa yaitu flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid. Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki sifat antibakteri. Purifikasi ekstrak dilakukan untuk menghilangkan adanya zat ballast yang tidak dapat menghasilkan efek terapi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak daun kemangi terpurifikasi dan untuk mengetahui sediaan toner memenuhi mutu fisik yang baik serta uji antibakteri sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi sebagai anti *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan etanol 96%, selanjutnya dilakukan purifikasi menggunakan pelarut n-Heksan dan etanol 96%, kemudian membuat sedian toner dan uji mutu fisik serta uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan berbagai konsentrasi. Hasil uji antibakteri ekstrak daun kemangi terpurifikasi terhadap *Propionibacterium acnes* didapatkan hasil 20% 15,6mm, 25% 21mm dan 30% 22,83mm. Hasil uji mutu fisik sediaan toner memiliki warna coklat dan aroma *green tea*, uji pH dengan rata-rata 4,54-6,21, viskositas dengan rata-rata 4,3 cPs, tidak terjadi iritasi, uji hedonik dengan rata-rata menyukai formula 1. Uji aktivitas sediaan toner didapatkan hasil 20% 19mm, 25% 20,83mm dan 30% 25,5mm. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun kemangi terpurifikasi memiliki aktivitas kategori kuat pada konsentrasi 30% dan formulasi sediaan toner sesuai dengan standar uji mutu fisik yang baik dan aktivitas antibakteri terbaik pada formula 3.

Kata kunci : ekstrak purifikasi, *ocimum x africanum l.*, *propionibacterium acnes*, toner, uji mutu fisik

ABSTRACT

*Acne is a common inflammatory condition of the skin organ called the polysebaceous unit that occurs in adolescents and young adults characterized by comedones, papules, pustules, and nodules. One of the bacteria that triggers inflammation is *Propionibacterium acnes*. Basil leaves (*Ocimum x africanum L*) contain chemical compounds such as flavonoids, saponins, steroids and alkaloids. This study used the maceration method with 96% ethanol, then purification was carried out using n-Hexane solvent and 96% ethanol, then toner preparations were made and antibacterial activity tests were carried out using the disc diffusion method with various concentrations. The results of the antibacterial test of purified basil leaf extract against *Propionibacterium acnes* obtained a concentration of 20% 15.6 mm, a concentration of 25% 21 mm and a concentration of 30% 22.83 mm. The results of the antibacterial test of purified basil leaf extract against *Propionibacterium acnes* were obtained with results of 20% 15.6mm, 25% 21mm and 30% 22.83mm. The results of the physical quality test of toner preparations have a brown color and green tea aroma, a pH test with an average of 4.54-6.21, viscosity with an average of 4.3 cPs, no irritation, a hedonic test with an average of like formula 1. The activity test of toner preparations obtained results of 20% 19mm, 25% 20.83mm and 30% 25.5mm. Based on the study, it was concluded that purified basil leaf extract had strong category activity at a concentration of 30% and the formulation of toner preparations in accordance with good physical quality test standards and the best antibacterial activity in formula 3.*

Keywords : physical quality test, purified extract, *ocimum x africanum l.*, toner, *propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Wajah merupakan bagian terpenting dalam struktur anatomi tubuh manusia. Wajah yang kurang bersih rentan akan gangguan kesehatan, baik yang disebabkan oleh produksi kelenjar minyak berlebihan, faktor hormonal dan aktivitas sehari-hari didalam maupun diluar rumah. Gangguan yang sering muncul pada kulit wajah adalah jerawat. Jerawat adalah suatu kondisi inflamasi umum pada bagian organ kulit yang disebut unit pilosebaceous yang terjadi pada remaja dan dewasa muda yang ditandai dengan komedo, papul, pustul, dan nodul (Hasanah & Novian, 2020). Jerawat disebabkan oleh penyumbatan pori kulit sehingga sekresi minyak menjadi terhambat kemudian membesar dan mengering menjadi jerawat (Mardhiyah & Rosalina, 2023). Bakteri pemicu peradangan adalah *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Kindangen *et al.*, 2018).

Kosmetik berdasarkan penggunaanya dibagi dalam dua jenis yang pertama kosmetik perawatan kulit (*skincare-cosmetic*) merupakan kosmetika untuk memelihara, merawat dan mempertahankan kondisi kulit, dan yang kedua kosmetik riasan (dekoratif atau *make up*) merupakan kosmetika untuk memperindah wajah. Kosmetika *skincare* adalah suatu rangkaian perawatan kulit dan meningkatkan tampilan serta memperbaiki keadaan kulit. Beberapa jenis kosmetika *skincare* yaitu sabun pembersih wajah, toner wajah, pelembab, *sunscreen*, serum wajah, *eye cream* dan lain-lain (Mardhiyah & Rosalina, 2023). Daun kemangi (*Ocimum x africanum L.*) memiliki kandungan flavonoid yang bersifat antibakteri. Flavonoid yang terkandung dalam daun kemangi (*Ocimum x africanum L.*) yaitu apigenin. Senyawa apigenin memiliki kemampuan sebagai zat anti peradangan, antibakteri, dan untuk mengatasi permasalahan lambung (Sumiati *et al.*, 2019). Pada penelitian sebelumnya mengenai pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes* pada konsentrasi 1,5% dengan diameter rata-rata zona hambat sebesar 9,75 mm (Yasir, 2021).

Toner adalah cairan yang dapat membersihkan kotoran atau sisa-sisa makeup yang masih menempel di wajah dan sebagai penyegar. Penggunaan toner yaitu setelah pembersih dan sebelum pelembab wajah. Toner tidak hanya dapat menghilangkan kotoran atau membersihkan kulit wajah tetapi juga dapat menghilangkan minyak berlebih pada wajah tanpa mengeringkan kulit yang sensitif (Hilmarni *et al.*, 2022). Keuntungan dari face toner adalah dapat melembabkan kulit dan memberi cairan pada kulit wajah (Antara *et al.*, 2022). Penggunaan bahan alam pada sediaan memiliki kekurangan seperti kurang nyaman dipakai, ukuran partikel kurang halus serta kurang menempel pada kulit (Mahasuari *et al.*, 2020).

Purifikasi ekstrak adalah salah satu cara untuk menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan. Purifikasi ekstrak diharapkan akan meningkatkan khasiat senyawa aktif dalam ekstrak (Suryani *et al.*, 2017). Tujuan dari proses purifikasi ini adalah untuk mendapatkan komponen ekstrak murni yang bebas dari komponen kimia lain yang tidak dibutuhkan seperti lemak, lilin, plastisizer dan klorofil (Ramadhani & Novema, 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ekstrak daun kemangi terpurifikasi dapat menghambat aktivitas *Propionibacterium acnes*, sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi memenuhi syarat mutu fisik yang baik, dan untuk mengetahui sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi dapat menghambat *Propionibacterium acnes*.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rotary evaporator*, oven, autoklaf, timbangan analitik, inkubator, corong pisah, bejana kaca, *waterbath*, viskometer *Brookfield*, gelas ukur, *beaker glass*, cawan porselin, termometer, tabung reaksi, cawan petri, spatel,

gunting, pipet tetes, batang pengaduk, kertas saring, botol kemasan, kaca arloji, kertas cakram, jarum ose, jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%, aquadest, n-Heksan, HCl, serbuk Mg, weagner, mayer, dragendroff, FeCl₃, Lieberman burchard, nipagin, nipasol, gliserin, propilen glikol, tween 80, fragrance, media MHA (*Mueller Hinton Agar*), NaCl 0,9%, *Propionibacterium acnes* ATCC 6919, serum merk x.

Prosedur Kerja

Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia yang digunakan adalah daun kemangi (*Ocimum x africanum* L.) segar berwarna hijau, daun diambil pada pagi hari yang bertujuan untuk mengurangi resiko penguapan air dan mempertahankan kandungan pada tanaman. Daun yang diperoleh dilakukan sortasi basah dengan cara dicuci pada air mengalir. Proses pengeringan dilakukan dibawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam agar proses penyerapan sinar matahari optimal sehingga mempercepat proses pengeringan, selain itu juga berfungsi untuk mencegah adanya kontaminasi, kemudian diserbuk dengan cara dihaluskan menggunakan blender. Serbuk diayak menggunakan pengayak ukuran 40 mesh.

Standarisasi Simplisia

Penetapan Susut Pengeringan

Serbuk daun kemangi dimasukkan ke dalam oven sebanyak 2 g pada suhu 105°C selama 30 menit. Dihitung berat kadar susut pengeringan dalam gram per gram terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara.

Penetapan Kadar Air

Ditimbang 2 g simplisia Daun kemangi, dimasukan ke dalam *moisture balance* kemudian diratakan diatas cawan aluminium lalu tutup kembali, tunggu selama 10 menit dengan suhu 105°C. Alat akan memanaskan sampel hingga menunjukkan nilai kadar sampel yang konstan.

Penetapan Kadar Abu

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara. Krus dipijarkan sampai arang habis kemudian didinginkan dan ditimbang. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* L) menggunakan metode maserasi. Serbuk daun kemangi ditimbang sebanyak 3 kg, dilarutkan dengan pelarut etanol 96% sebanyak 30 L dengan perbandingan 1:10 selama 5 hari dimasukkan dalam wadah gelap dan tertutup rapat sambal sesekali diaduk. Setelah 5 hari, sampel yang direndam tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan residu 1. Residu yang ada kemudian ditambah dengan larutan etanol 96% sebanyak 15 L, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 2 dan residu 2. Filtrat 1 dan 2 dicampur menjadi satu, lalu dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kental daun Kemangi.

Purifikasi Ekstrak

Purifikasi dilakukan dengan melarutkan 20 g ekstrak dengan 250 mL etanol 96% dan ditambahkan 250 mL n-Heksan. Pengocokan dilakukan selama kurang lebih 1 menit dan didiamkan selama 10 menit. Fraksi etanol dan fraksi n-Heksan selanjutnya dipisahkan. Fraksi

etanol yang didapat, kemudian ditambahkan lagi *n*-Heksan hingga di dapatkan fraksi *n*-Heksan yang jernih. Fraksi etanol kemudian dipisahkan dan dipekatkan.

Standarisasi Ekstrak

Susut Pengeringan

Ditimbang sebanyak 1 g ekstrak etanol daun kemangi dimasukkan ke dalam krus porselein bertutup yang telah ditara dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit. Ekstrak diratakan dalam krus dengan cara menggoyangkan botol hingga lapisan ekstrak setebal ±5-10mm, kemudian dimasukkan ke dalam oven dalam keadaan terbuka dandisertakan dengan tutupnya. Krus dipanaskan hingga berat krus tetap.

Kadar Air

Pemeriksaan kadar air dilakukan dengan menggunakan *moisture balance* pada suhu 105°C selama 10 menit. Timbang sebanyak 2 g ekstrak simplisia daun kemangi kemudian diratakan diatas cawan alumunium dan ditutup kembali. Alat *moisture balance* akan memanaskan sampel sehingga menunjukkan nilai kadar sampel yang konstan, kemudian catat kadar airnya.

Cemaran Logam

Penetapan kadar timbal (Pb) dengan cara memasukkan 5 ml sampel pada tabung reaksi lalu ditambah reagen K_2CrO_4 , uji positif mengandung timbal jika terdapat endapan kuning. Penetapan kadar kadmium (Cd) dengan cara memasukkan 5 ml sampel pada tabung reaksi lalu ditambah reagen NaOH, uji positif mengandung kadmium jika terdapat endapan putih.

Bebas Etanol

Uji bebas alkohol dengan cara masukan 1 mL ekstrak kental ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 dan 2 tetes asam asetat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester.

Pengujian Bakteri pada Ekstrak Daun Kemangi Terpurifikasi

Sterilisasi Alat

Pensterilan menggunakan autoklaf. Media serta alat-alat disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit, selanjutnya untuk jarum ose dan pinset dibakar diatas api langsung.

Pembuatan Media MHA

Sebanyak 3,8 g media agar *mueller hinton* dilarutkan dalam 100 ml air suling yang telah dipanaskan sampai larut. Media disterilkan menggunakan *autoklaf* selama 15 menit dengan suhu 121°C. Kemudiaan dilakukan pendinginan hingga ± 50°C, kemudian ditempatkan dalam cawan petri steril dan disimpan di lemari es.

Peremajaan Bakteri

Bakteri *Propionibacterium acnes* diisolasi dari kultur murni menggunakan ose steril. Kemudian diinokulasi dalam media MHA miring dan diinkubasi dengan waktu 1x24 jam pada suhu ruangan yaitu 37°C dalam incubator.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji dari hasil peremajaan agar miring diambil dengan kawat ose steril lalu di inokulasi ke dalam tabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *McFarland* 0,5. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji.

Uji Bakteri

Menyelupkan kapas lidi steril kedalam suspensi bakteri yang telah dibuat. Kemudian diinokulasikan ke media Mueller Hinton Agar dengan metode perataan. Cawan petri diberi tanda dibagi menjadi 5 bagian menggunakan spidol pada belakang cawan untuk memberi sekat antar sampel. Medium dibiarkan 10 menit agar bakteri terdifusi pada media. Kertas cakram di rendam selama 15 menit dalam sampel masing-masing konsentrasi, kontrol negatif aquadest dan kontrol positif *Benzoil Peroxida*. Kemudian kertas cakram yang sudah dilakukan perendaman dimasukan kedalam cawan petri yang sudah terisi media dan biakan. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil yang didapat diamati kemudian dilakukan pengukuran zona hambat pada daerah yang bening di sekitar kertas cakram (Sandy, 2022).

Formulasi Sediaan

Tabel 1 Formula Sediaan Toner

Bahan	F0 (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	Fungsi
Ekstrak daun kemangi	0%	20%	25%	30%	Bahan aktif
Nipagin	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Nipasol	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Gliserin	10	10	10	10	Humektan
Propilenglikol	10	10	10	10	Humektan
Fragrance	q.s	q.s	q.s	q.s	Pewangi
Tween 80	0,5	0,5	0,5	0,5	Surfaktan
Aquadest	Add	Add	Add	Add	Pelarut
	100	100	100	100	

Uji Mutu Fisik Sediaan

Uji Organoleptis

Pengujian dilakukan dengan pengamatan fisik meliputi warna, bentuk, aroma.

Uji pH

Uji derajat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter. Nilai pH yang baik untuk sediaan toner adalah 4,5-6,5.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara pengamatan apakah ada bahan atau kandungan yang digunakan tidak tercampur dengan rata atau terdapat sisa yang belum larut.

Uji Antiiritasi

Uji iritasi dilakukan dengan metode uji tempel pada 20 penelis. Pengujian dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan toner pada lengan bawah bagian dalam kemudian dibiarkan terbuka selama 30 menit. Setelah 30 menit kemudian dilihat reaksi yang ditimbulkan apakah menyebabkan kulit kemerahan, rasa gatal pada kulit serta kulit merasa kebas.

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan menggunakan skala penilaian dalam bentuk nomor dengan mengisi kuesioner tersedia. Menganalisis penggunaan, tes ini tujuannya adalah untuk menguji penerimaan atau level preferensi panelis untuk produk toner ini. Panelis yang digunakan dalam pengujian ini yaitu sukarelawan yang berjumlah 20 orang sehingga sudah memenuhi jumlah yang ada pada penelitian sebelumnya. Sediaan yang akan diuji diberikan secara acak dan diberi kode. Pengamatan dilakukan secara besar-besaran nilai hedonik satu sampai empat, yaitu: (1)

sangat tidak suka (2) sedikit suka (3) suka dan (4) sangat suka. Parameter yang digunakan adalah, warna, aroma, rasa dan lengket.

Uji Viskositas

Pengujian viskositas sediaan toner dilakukan menggunakan alat viskometer dengan nomor spindle 1 pada kecepatan 60 rpm. Sediaan toner dimasukkan kedalam gelas kimia. Spindel yang telah terpasang kemudian diturunkan hingga terendam dalam sediaan dan dimulai pemutaran hingga spindle berhenti dan didapatkan hasil.

Pengujian Aktivitas Bakteri pada Sediaan

Menyelupkan kapas lidi steril kedalam suspensi bakteri yang telah dibuat. Kemudian dilakukan inokulasi pada media Mueller Hinton Agar dengan metode perataan. Cawan petri diberi tanda dibagi menjadi 5 bagian menggunakan spidol pada belakang cawan untuk memberi sekat atau batas antar sampel. Media dibiarkan 10 menit agar bakteri terdifusi pada media. Kertas cakram di rendam selama 15 menit dalam sampel masing-masing konsentrasi, kontrol negatif F0 dan kontrol positif *toner merk x* yang memiliki kandungan asam salisilat, kemudian kertas cakram yang sudah dilakukan perendaman dimasukkan kedalam cawan petri yang sudah terisi media dan biakan. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil yang didapat diamati kemudian dilakukan pengukuran zona hambat pada daerah yang bening di sekitar kertas cakram.

HASIL

Hasil Rendemen Ekstrak

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak

Bahan	Berat serbuk kering (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)	Persyaratan (FHI Edisi II, 2017)
Daun Kemangi (<i>Ocimum x africanum L.</i>)	3000	173	5,97%	Memenuhi Syarat

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil rendemen ekstrak daun kemangi sudah memenuhi syarat tidak kurang dari 5,6%.

Hasil Purifikasi Ekstrak

Tabel 3. Hasil Purifikasi Ekstrak

Bahan	Berat Ekstrak Etanol (g)	Berat Ekstrak Terpurifikasi (g)	Rendemen (%)	Persyaratan (FHI Edisi II, 2017)
Ekstrak Etanol Daun Kemangi (<i>Ocimum x africanum L.</i>)	131	65,76	50,19%	Memenuhi Syarat

Pada tabel 3 dapat diketahui hasil purifikasi yang didapat adalah 50,19%.

Susut Pengeringan

Tabel 4. Uji Susut Pengeringan Ekstrak

Pengujian	Susut Ekstrak	Persyaratan (FHI Edisi II, 2017)
Susut pengeringan kemangi	8,3%	≤10%

Pada tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil susut pengeringan ekstrak kurang dari 10% yang artinya memenuhi persyaratan.

Kadar Air

Tabel 5. Uji Kadar Air Ekstrak

Pengujian	Susut Ekstrak	Persyaratan (FHI Edisi II, 2017)
Uji Kadar Air ekstrak kemangi	9%	≤12%
Uji Kadar Air Ekstrak purifikasi kemangi	8,5%	≤12%

Pada tabel 5 dapat diketahui uji kadar air ekstrak dan ekstrak terpurifikasi masing-masing telah memenuhi syarat.

Uji Bebas Etanol

Tabel 6. Uji Bebas Etanol

Sampel	Senyawa	Esterifikasi	Pustaka	Hasil
Ekstrak Daun Kemangi dan Ekstrak Purifikasi Daun Kemangi	Alkohol CH ₃ COOH (Asam Asetat) + H ₂ SO ₄ (asam sulfat)	Ekstrak 1 ml + CH ₃ COOH (Asam Asetat) + H ₂ SO ₄ (asam sulfat)	Tidak tercium bau yang khas dari etanol (Sandy, 2022)	Tidak tercium bau ester yang khas dari etanol

Pada tabel 6 dapat diketahui bahwa ekstrak tidak tercium bau ester yang khas.

Uji Cemaran Logam

Tabel 7. Hasil Uji Cemaran Logam

Sampel	Senyawa	Uji	Pustaka	Hasil
Ekstrak Timbal (Pb)	Logam Timbal (Pb)	Ekstrak 5 ml + K ₂ CrO ₄ (Asam Kromat)	Terbentuk endapan kuning (Silalahi & Purwanti, 2021)	Tidak terbentuk endapan kuning
Purifikasi				
Daun Kemangi	Logam Cadmium (Cd)	Ekstrak 5 ml + NaOH 1 ml	Terbentuk endapan putih (Silalahi & Purwanti, 2021)	Tidak terbentuk endapan putih

Pada tabel 7 dapat diketahui bahwa ekstrak purifikasi daun kemangi bebas dari cemaran logam.

Skrining Fitokimia

Tabel 8. Skrining Fitokimia

No	Identifikasi	Reagen	Pustaka (Halimatushadyah <i>et al.</i> , 2024)	Hasil Pemeriksaan
1	Saponin	aquadest, dipanaskan dikocok kuat selama 10 detik	terbentuknya busa atau buih	Terbentuk busa stabil (+)
2	Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	adanya endapan berwarna jingga	Terbentuk warna hijau (+)

3	Alkaloid	reagen bauchardat	terdapat endapan bewarna coklat kemerahan	Terdapat endapan coklat (+)
		reagen mayer	terdapat endapan bewarna kuning keputihan	Terdapat endapan berwarna kuning (+)
		reagen dragendorff	terdapat endapan bewarna orange kemerahan	Terdapat endapan orange kemerahan (+)
4	Tanin	FeCl ₃	warna biru tua atau hitam kehijauan	Terjadi perubahan warna hitam kehijauan (+)
5	Terpenoid/Steroid	<i>Liebermann Burchard</i>	steroid akan berubah menjadi warna biru atau hijau sedangkan positif terpenoid berubah warna membentuk cincin coklat atau violet	Terjadi perubahan warna menjadi hijau (+) steroid

Pada tabel 8 dapat diketahui bahwa ekstrak daun kemangi terpurifikasi mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, tannin dan steroid.

Uji Bakteri Ekstrak Purifikasi

Tabel 9. Hasil Uji Bakteri Ekstrak Purifikasi

Sampel	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm) Replikasi				Keterangan
		I	II	III	Rata-rata	
Ekstrak	20%	14	15,5	17,5	15,6	Lemah
	25%	21	23	19	21	Kuat
Etanol Daun Kemangi	30%	22,5	24,5	21,5	22,83	Kuat
	Kontrol Positif	24	26,5	25,5	25,3	Kuat
Kontrol Negatif		0	0	0	0	-

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa hasil uji aktivitas bakteri pada ekstrak purifikasi dari ketiga konsentrasi memiliki aktivitas bakteri dengan kategori kuat.

Evaluasi Mutu Fisik Toner

Uji Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi adalah bentuk cair, warna coklat dan memiliki bau khas green tea. Warna coklat terbentuk karena penambahan ekstrak daun kemangi terpurifikasi, bau khas green tea karena penambahan fragrance green tea. Pewangi ditambahkan karena ekstrak daun kemangi terpurifikasi mempunyai bau khas kemangi yang kurang enak, sehingga dengan penambahan pewangi dapat meminimalisir bau khas kemangi yang kurang enak.

Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil formulasi yang sudah dibuat menunjukkan tidak adanya buliran atau partikel yang dilihat dengan kasat mata menggunakan *object glass*.

Uji pH

Tabel 10. Uji pH

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	I	II	III	
0%	6,31	6,24	6,09	6,21
20%	5,77	5,75	5,75	5,75
25%	4,59	4,55	4,58	4,57
30%	4,55	4,55	4,52	4,54

Pada tabel 10 dapat dilihat bahwa dari semua formula memenuhi syarat pH yang baik.

Uji Viskositas

Tabel 11. Uji Viskositas

Formula	Viskositas (cPs)
F0	3,36
F1	4,44
F2	4,69
F3	4,73

Hasil yang didapat memenuhi persyaratan spesifikasi sediaan toner (Sari *et al.*, 2021) standar viskositas toner adalah <5 cPs.

Uji Antiiritasi

Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian antiiritasi pada kulit panelis dan dilakukan pengamatan efek yang ditimbulkan terhadap panelis, sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi formulasi 1,2 dan 3 tidak terjadi reaksi gatal-gatal, bengkak, maupun kemerahan iritasi pada panelis.

Uji Bakteri Sediaan Toner

Tabel 12. Uji Bakteri Sediaan Toner

Bahan Uji	Formula	Daya Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori
		I	II	III		
Sediaan Toner	1	24	26,25	21,5	24	Kuat
	2	25	28	25	26	Kuat
	3	27,5	30,5	31,25	29,75	Kuat
Toner merk x	-	22	27	22	23,6	Kuat
Kontrol Negatif	0	5,5	2	8,5	5,23	Lemah

Berdasarkan tabel 12 dapat diketahui bahwa hasil uji aktivitas bakteri pada sediaan toner dari ketiga formula memiliki aktivitas bakteri dengan kategori kuat.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan melalui beberapa tahapan, yaitu determinasi tanaman kemangi, pembuatan simplisia, standarisasi simplisia, pembuatan ekstrak, purifikasi, standarisasi ekstrak terpurifikasi, uji skrining fitokimia, uji antibakteri pada ekstrak daun kemangi dan ekstrak daun kemangi terpurifikasi, pembuatan sediaan toner, uji mutu fisik toner, uji aktivitas antibakteri pada toner dan analisis data. Daun kemangi yang sudah menjadi simplisia kering direndam sebanyak 3 kg menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 45 liter dimaserasi selama 5 hari dan diaduk tiga kali sehari. Etanol 96% dipilih karena bersifat selektif, tidak beracun, memiliki daya serap yang baik dan kapasitas filtrasi yang tinggi, serta dapat menyaring senyawa nonpolar, semipolar, dan polar. Pelarut etanol 96% lebih mudah menembus dinding sel sampel dibandingkan pelarut etanol dengan konsentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak pekat (Wendersteyt *et al.*, 2021).

Proses purifikasi dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kandungan klorofil, resin dan lilin pada ekstrak yang akan diuji (Ramadhani & Novema, 2022). Proses purifikasi adalah

metode untuk mendapatkan komponen bahan alam murni bebas dari komponen kimia lain yang tidak dibutuhkan. Untuk tingkatan kemurnian (*purity*) suatu struktur senyawa tertentu, kemurnian bahan harus 95-100% (Ramadhani & Novema, 2022). Klorofil cenderung bersifat non-polar apabila dilarutkan dalam pelarut organik sehingga digunakan *n*-Heksan untuk menarik serta etil asetat untuk membersihkan kandungan senyawa fitokimia lain yang bersifat semi polar (Januarti *et al.*, 2019).

Ekstrak purifikasi yang diperoleh kemudian di uji standarisasi ekstrak. Pertama susut pengeringan adalah Pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai porsen. Dalam hal khusus bahan tidak mengandung minyak menguap dan sisa pelarut organik identik dengan air (Rizqa, 2010), mendapatkan hasil 8,3% yang berarti memenuhi syarat <10%. Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui hilangnya kandungan air pada simplisia daun kemangi pada saat pengeringan. Berdasarkan hasil uji kadar air yang diperoleh dinyatakan bahwa ekstrak daun kemangi memiliki nilai sebesar 9 % b/b sedangkan ekstrak purifikasi memiliki nilai sebesar 8,5%. Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa uji kadar air ekstrak kemangi dan ekstrak purifikasi kemangi telah sesuai dengan persyaratan (FHI Edisi II, 2017). Uji bebas etanol pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ekstrak yang akan digunakan tidak memiliki kandungan etanol agar aman digunakan untuk pembuatan formulasi, berdasarkan hasil uji bebas etanol ekstrak purifikasi tidak tercium bau ester. Uji cemaran logam bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran logam pada ekstrak purifikasi dan didapatkan hasil tidak terdapat cemaran logam pada ekstrak purifikasi.

Uji skrining fitokimia dengan menggunakan uji tabung yang bertujuan mengetahui senyawa fitokimia yang ada pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum*. L) terpurifikasi. Berdasarkan skrining fitokimia didapatkan hasil bahwa ekstrak purifikasi mengandung alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid.

Pada pengujian antibakteri ini ekstrak purifikasi daun kemangi lebih kecil dari kontrol positif dengan menggunakan *benzoyl peroxide* sebesar 25,3 mm dengan kategori zona hambat kuat, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan daya hambat atau reaksi pada bakteri. Zona hambat pada masing-masing konsentrasi disebabkan adanya zat aktif yang terkandung dalam konsentrasi ekstrak maka semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar komponen zat aktif yang terkandung di dalamnya. Hasil yang didapat pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* L.) terpurifikasi pada konsentrasi 20% memiliki daya hambat (15,6 mm), konsentrasi 25% memiliki daya hambat (21 mm), dan konsentrasi 30% memiliki daya hambat (22,83 mm). Dari hasil tersebut menyatakan bahwa ekstrak daun kemangi memiliki rata-rata zona hambat yang kuat karena daun kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri dengan menyebabkan kerusakan pada membrane sel bakteri, sehingga menghambat sintesis makromolekul sel bakteri (Yasir, 2021).

Pada umumnya untuk mendapatkan sediaan toner yang optimum perlu dilakukan berbagai evaluasi sediaan. (Forestryana *et al.*, 2024) Uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan menggunakan indra manusia terhadap bentuk atau tekstur, warna dan bau dari sediaan yang telah dibuat (Noor *et al.*, 2023). Hasil pengamatan organoleptis sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi adalah bentuk cair, warna coklat dan memiliki bau khas green tea. Warna coklat terbentuk karena penambahan ekstrak daun kemangi terpurifikasi, bau khas green tea karena penambahan fragrance green tea. Pewangi ditambahkan karena ekstrak daun kemangi terpurifikasi mempunyai bau khas kemangi yang kurang enak, sehingga dengan penambahan pewangi dapat meminimalisir bau khas kemangi yang kurang enak.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui partikel tercampur atau tidak tercampur dalam suatu sediaan. Sediaan yang homogen memiliki kualitas sediaan yang baik karena menunjukkan semua bahan dalam formulasi tercampur secara merata (Noor *et al.*, 2023). Hasil pengamatan uji homogenitas menghasilkan sediaan yang homogen atau partikel tercampur

secara merata. Sediaan toner yang homogen menunjukkan bahwa semua bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tercampur sempurna (Sari *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil formulasi yang sudah dibuat menunjukkan tidak adanya buliran atau partikel yang dilihat dengan kasat mata menggunakan *object glass*.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dalam suatu sediaan. Standar pH kulit adalah 4,5-6,5 dengan pengukuran menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi. Hasil dari rata-rata setiap formulasi memenuhi standar pH yang baik. Noor *et al.*, (2023) melaporakan bahwa jika pH yang terlalu rendah dari standar dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kulit kering dan teriritasi. Pengujian viskositas dilakukan di laboratorium Universitas Setia Budi menggunakan alat viscometer brookfield spindle nomor 1 pada kecepatan 60 rpm. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan toner dan kelayakan sediaan toner yang baik. Berdasarkan hasil yang didapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula tingkat kekentalan dari sediaan toner. Hasil yang didapat memenuhi persyaratan spesifikasi sediaan toner (Sari *et al.*, 2021) standar viskositas toner adalah <5 cPs.

Uji iritasi dilakukan selama 30 menit dengan cara mengoleskan atau menyemprotkan sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi pada lengan bagian dalam ditunggu selama 30 menit. Terjadinya iritasi ditandai dengan timbulnya rasa gatal, kemerahan dan bengkak (Hilmarni *et al.*, 2022). Hasil dari pengujian yang dilakukan pada 20 panelis didapatkan hasil untuk ketiga formula tidak terjadi iritasi. hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian antiiritasi pada kulit panelis dan dilakukan pengamatan efek yang ditimbulkan terhadap panelis, sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi formulasi 1,2 dan 3 tidak terjadi reaksi gatal-gatal, bengkak, maupun kemerahan iritasi pada panelis. Sehingga semua sediaan yang sudah dibuat aman digunakan.

Uji aktivitas antibakteri sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi terhadap *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi cakram untuk mengetahui zona hambat dengan menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoleskan suspensi bakteri pada media yang telah memadat, lalu kertas cakram di rendam pada masing-masing formula dengan konsentrasi 20%, 25% dan 30%, serta kontrol positif sediaan toner merk x yang mengandung asam salisilat dan kontrol negatif aquadest. Kertas cakram diletakkan pada media lalu di masukkan kedalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil yang didapat pada uji antibakteri toner ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum* L.) terpurifikasi pada konsentrasi 20% memiliki daya hambat (24 mm), konsentrasi 25% memiliki daya hambat (26 mm), dan konsentrasi 30% memiliki daya hambat (29,75 mm). Dari hasil tersebut menyatakan bahwa toner ekstrak daun kemangi memiliki zona hambat yang kuat karena daun kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri dengan menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri, sehingga menghambat sintesis makromolekul sel bakteri (Yasir, 2021).

Senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri antara lain penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sitoplasma, serta penghambatan metabolit dan energi bakteri. Mekanisme antibakteri saponin adalah dengan merusak membran sitoplasma, yang dapat memberikan efek sinergis atau aditif pada gugus polifenol dengan merusak permeabilitas sel bakteri (Sugiarti *et al.*, 2023). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menyebabkan lisis sel. Hal ini terjadi karena tanin menargetkan polipeptida dinding sel menjadi tidak sempurna dan menyebabkan kematian sel bakteri (Sapara *et al.*, 2016)

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak daun kemangi terpurifikasi memiliki daya hambat terhadap *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat tertinggi pada

konsentrasi 30% yaitu 25,33 mm. Formulasi sediaan toner ekstrak daun kemangi terpurifikasi memiliki mutu fisik yang baik, hal ini dapat diketahui dari hasil uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, dan uji iritasi menunjukkan semua uji sudah memenuhi persyaratan uni mutu fsik sediaan toner. Sediaan toner ekstrak daun kemangi (*Ocimum x africanum L.*) terpurifikasi memiliki aktivitas antibakteri dengan daya hambat yang tinggi dengan formula 1 memiliki rata-rata daya hambat 24 mm, formula 2 dengan rata-rata 26 mm dan formula 3 dengan rata-rata 29,75 mm. Dari hasil tersebut semua formulasi sediaan toner memiliki daya hambat yang kuat terhadap *Propionibacterium acnes*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada panelis yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, I. P. S., Megawati, F., & Anita Dewi, N. L. K. A. (2022). Review Artikel: Trend Pemilihan Sediaan Kosmetik Herbal pada Kulit Wajah. *Usadha*, 2(1), 43–50.
- Ariani, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitr. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 107.
- Deswita, W., Manalu, K., & Tambunan, E. P. S. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Lobak Putih (*Raphanus sativus L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 5(2), 111.
- Endah, M., Hendraman, C., Tobi, B., Cladius, K., & Boli, H. (2023). Formulasi dan Evaluasi Edible Film dari Ekstrak Terpurifikasi Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Sebagai Anti-Sariawan. 5(2).
- Forestryana, D., Muawiyah, W., & Sayakti, P. I. (2024). Inkorporasi Mikroemulsi Ekstrak Etanol Akar Kelakai (*Stenochlaena Palustris (Burn. F) Bedd.*) Pada Formulasi Toner Wajah Dengan Variasi Konsentrasi Gliserin. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(3), 18–29.
- Halimatushadyah, E., Apriani, D., Cahyani, M. F. (2024). Standarisasi Mutu Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum Lour.*). 03(02), 67–81.
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 46.
- Hilmarni, Afriyeni, F., & Mulyani, D. (2022). Pemanfaatan Water Aromatik/Hydrosol Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus L.*) Dalam Formulasi Face Toner. *Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 1(2), 50–58.
- Januarti, I. B., Wijayanti, R., Wahyuningsih, S., & Nisa, Z. (2019). Potensi Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Sebagai Antioksidan Dan Antibakteri. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(2), 60.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. ., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara in vitro. *PHARMACON. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 7(3), 238–293.
- Mahasuari, N. P. S., Trisna, N. K. C. A., Karyawati, N. K., & Pawarrangan, A. B. S. (2020). Uji Hedonik Produk Boreh Penurun Demam Dari Bawang Merah (*Allium cepa L.*) dan

- Kulit Batang Pule (*Alstonia scholaris L.*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 84–88.
- Mardhiyah, T. A., & Rosalina, L. (2023). Kelayakan Toner Wajah Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) dan Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) untuk Perawatan Kulit Wajah Berjerawat. *Masaliq*, 3(4), 501–511.
- Nadilah, F., Surilayani, D., & Pratama, G. (2022). Tingkat Kesukaan dan Aktivitas Mikrobiologi pada Sediaan Hydrating Toner Wajah dari Rumput Laut (*Turbinaria conoides*) dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(2), 745–750.
- Noor, M., Malahayati, S., & Nastiti, K. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Wajah Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L*) Sebagai Anti Jerawat Dengan Variasi Surfaktan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 133–145.
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 8–18.
- Ramadhani, M. A., & Novema, A. P. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak kasar dan terpurifikasi daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Borobudur Pharmacy Review*, 2(1), 8–14.
- Rizqa, O. D. (2010). Standardisasi Simplisia Daun *Justicia gendarussa Burm f.* dari berbagai Tempat Tumbuh. *Skripsi. Departemen Farmakognosi Dan Fitokimia Universitas Airlangga*, 14–18.
- Rustam, F. (2018). Penetapan Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Simplisia Inti Biji Kemiri (*Aleuri tes moluccana (L.) Willd*) Asal Sulawesi Selatan. *Skripsi*.
- Sandy, M. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi N-Heksan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Dari Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 Secara Difusi Dan Dilusi. In *Skripsi. Universitas Duta Bangsa Surakarta*.
- Sapara, T. U., Waworuntu, O., & Juliatri. (2016). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*) Terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. 5(4), 10–17.
- Sari, D. Y., Ariansyah, S., Shinta, S., & Beniardi, W. (2021). *Face Tonic Formulation From Ethanol Extract of Maranta arundinacea L. With Variety of Cosolvent and Surfactant: Propylene Glycol and Polysorbate 80*. In *Proceedings 27th ADRI International Conference Hybrid System* (Vol. 4, Issue 3).
- Setyani, I. K., Wahyono, W., & Sulaiman, T. N. S. (2021). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Buah Kemukus (*Piper cubeba Lf.*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Kapsul Jamu Sesak Nafas. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(3), 238–253.
- Silalahi, E. M., & Purwanti, E. (2021). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Produk Olahan Susu. *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 1–10.
- Sugiarti, L., Setianingsih, M. A., Palupi, D. A. (2023). Potensi Ekstrak Etanol Konsorsium Herbal (Daun Salam, Daun Kemangi, Daun Kersen, dan Daun Ciplukan) TERHADAP Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Cendekia Journal of Pharmacy ITEKES Cendekia Utama Kudus*, 7(2), 119–128.
- Sumiati, T., Masaenah, E., & Asriyani, L. (2019). Analisis Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi (*Ocimum americanum L.*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 4(1), 1–10.
- Suryani, Putri, A. E. P., & Agustyani, P. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Terpudifikasi Daun Paliasa (*Kleinhowia hospita L*) Yang berefek Anti Oksidan. *Jurnal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 4(1), 4–7.
- Tivani, I., Amananti, W., & Rima Putri, A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstak

- Daun Turi (*Sesbania grandiflora L*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manutung*, 7(1), 86–91.
- Ulfah, M., Priyanto, W., & Prabowo, H. (2022). Kajian kadar air terhadap amur simpan simplisia nabati minuman fungsional wedang rempah. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 1(5), 1103–1112.
- Wahyuni, Saputri, K. S., & Hutahen, T. A. (2023). Uji Antioksidan Dan Efektivitas Sediaan Toner Ekstrak Daun Binahong Merah (*Anredera cordifolia*). *Indonesia Journal of Health Science*, 3(2a), 438–445.
- 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.
- Yamlean, P. V. Y., & Bodhi, W. (2017). Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 6(1), 76–86.
- Yasir, A. S. (2021). Formulasi Gel Anti Jerawat Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum Lour.*) Dan Lidah Buaya (*Aloe vera (L.) Burm. f.*) Berbasis Sodium Alginate Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 3(2), 159–173.