

Uji Daya Hambat Gel Semprot Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Pasien Penderita Luka Diabetes Melitus

Dhea Lovita Nasution^a, Astriani Natalia^b, Rena Meutia^c, Nerly Juli Pranita Simanjuntak^d

¹Program Studi Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, astrianinatlabrginting@unprimdn.ac.id

Abstrak

Diabetes melitus (DM) disebabkan oleh gangguan metabolisme yang mempengaruhi organ pankreas dan ditandai dengan peningkatan kadar gula darah atau disebut juga suatu kelainan metabolisme, yang disebabkan oleh penurunan jumlah insulin yang diproduksi oleh organ pancreas. Peningkatan kadar gula darah disebut juga hiperglikemia. Penyakit DM berpotensi menimbulkan beberapa komplikasi, baik makro maupun mikrovaskuler. Penyakit DM dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular, yang serius terhitung efektif jika diberikan penanganan secepatnya, mampu meningkatkan penyakit hipertensi dan infark jantung. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin melakukan penelitian ekstrak etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada penderita luka Diabetes Melitus dengan variasi konsentrasi 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, dan 2%. **Metode:** Ekstrak daun kersen diperoleh melalui maserasi etanol 96%, kemudian diformulasikan menjadi gel semprot dengan basis Carbopol 940. Evaluasi stabilitas meliputi uji organoleptik, pH, waktu kering, dan pola semprot. Aktivitas antibakteri diujimenggunakan metode difusi cakram. **Hasil penelitian:** Gel semprot menunjukkan stabilitas fisik yang baik selama 21 hari penyimpanan. Uji antibakteri menghasilkan zona hambat dengan diameter 9,97 mm (1%), 16,01 mm (1,5%), 15,24 mm (1,75%), dan 14,37 mm (2%), tergolong efektivitas sedang. Konsentrasi 1,5% memberikan efek penghambatan tertinggi, meskipun masih di bawah kontrol positif (klindamisin 1%). **Kesimpulan:** Telah dibuktikan bahwa semprot gel ekstrak daun kersen (*Muntingia Calabura L.*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghentikan pertumbuhan bakteri *S. Aureus*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening (zona hambat) disekitar media cakram selama pengujian. Terdapat korelasi langsung antara konsentrasi ekstrak daun kersen dalam formulasi semprot gel dan efektivitas antibakterinya. dengan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 1,5%. Penelitian ini memberikan alternatif potensial untuk pengobatan infeksi luka diabetik berbahan alam.

Kata kunci: Daun kersen, *Staphylococcus aureus*, Gel Semprot, Antibakteri.

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is caused by a metabolic disorder that affects the pancreas and is characterized by elevated blood sugar levels, also known as a metabolic disorder, which is caused by a decrease in the amount of insulin produced by the pancreas. Elevated blood sugar levels are also known as hyperglycemia. DM can potentially cause several complications, both macro- and microvascular. DM can cause cardiovascular disorders, which are serious and can be effectively managed if treated promptly, potentially leading to hypertension and heart attacks. Based on the above background, the researcher aims to study the effects of ethanol extract from Kersen leaves (*Muntingia Calabura L.*) on *Staphylococcus aureus* bacteria in diabetic patients with wounds, using varying concentrations of 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75%, and 2%. **Methods:** The Kersen leaf extract was obtained through 96% ethanol maceration, then formulated into a spray gel using Carbopol 940 as a base. Stability evaluation included organoleptic testing, pH measurement, drying time, and spray pattern assessment. Antibacterial activity was tested using the disk diffusion method. **Results:** The spray gel demonstrated good physical stability over 21 days of storage. The antibacterial test yielded inhibition zones with diameters of 9.97 mm (1%), 16.01 mm (1.5%), 15.24 mm (1.75%), and 14.37 mm (2%), classified as moderate efficacy. The 1.5% concentration provided the highest inhibitory effect, although it was still below the positive control (clindamycin 1%). **Conclusion:** It has been demonstrated that the kersen leaf extract gel spray (*Muntingia Calabura L.*) exhibits antibacterial activity in inhibiting the growth of *S. Aureus* bacteria, as evidenced by the formation of clear zones (inhibition zones) around the disk medium during testing. There is a direct correlation between the concentration of kersen leaf extract in the gel spray formulation and its antibacterial efficacy, with the highest efficacy at a concentration of 1.5%. This study provides a potential alternative for the treatment of diabetic wound infections using natural ingredients.

Keywords: kersen Leaf, *Staphylococcus aureus*, Spray Gel, Antibacterial..

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Diabetes melitus yang sering disebut penyakit kencing manis merupakan penyakit menahun yang dapat menyerang semua umur. Diabetes melitus disebabkan oleh gangguan metabolisme yang mempengaruhi organ pankreas dan ditandai dengan peningkatan kadar gula darah atau disebut juga suatu kelainan metabolisme, yang disebabkan oleh penurunan jumlah insulin yang diproduksi oleh organ pancreas. peningkatan kadar gula darah disebut juga hiperglikemia. Penyakit DM berpotensi menimbulkan beberapa komplikasi, baik makro maupun mikrovaskuler. Berdasarkan regional, Asia Tenggara menempati peringkat ke-3 dengan prevalensi DM sebesar 11,3%. Berdasarkan proyeksi IDF, satu-satunya negara di wilayah Asia Tenggara yang masuk ke dalam 10 daftar jumlah tertinggi penyandang diabetes tahun 2019 ialah Indonesia, yakni di urutan ke tujuh dengan jumlah mencapai 10,7 juta. Hal ini berarti Indonesia memiliki kontribusi yang besar terhadap kasus diabetes di Asia Tenggara, Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring bertambahnya usia penduduk, mencapai 19,9% atau 111,2 juta orang berusia 65-79 tahun. Daun kersen adalah salah satu tumbuhan yang mudah ditemukan dan merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai feed additive, Daun kersen mengandung antioksidan seperti flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid dan polifenol. Antioksidan ini membantu mengurangi kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh tubuh. Salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai tanaman peneduh adalah kersen. Daun kersen mengandung sejumlah senyawa, termasuk saponin tannin dan flavonoid. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin melakukan penelitian ekstrak etanol Daun Kersen (*Muntingia CalaburaL.*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* pada penderita luka Diabetes Melitus dengan variasi konsentrasi 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, dan 2%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium yang dilaksanakan pada periode Desember hingga Februari 2025 di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*), yang diolah menjadi sediaan gel semprot dengan variasi konsentrasi 1%, 1,5%, 1,75%, dan 2%.

Pengambilan sampel dilakukan di wilayah kota medan kecamatan Medan Denai. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun, dengan kriteria seleksi berupa warna hijau segar, kondisi fisik yang utuh, serta bebas dari gejala penyakit atau kerusakan. Daun-daun yang memenuhi kriteria tersebut kemudian diproses lebih lanjut untuk keperluan formulasi dan uji laboratorium.

Alat dan Bahan

Beberapa instrumen laboratorium yang diperlukan selama proses percobaan ini meliputi, oven, spatula, maserator, corong, ayakan mesh 60, beaker glass, *rotary evaporator*, cawan petri, blender, gelas ukur, inkubator, timbangan digital, pipet tetes, pengaduk, cawan porselin, pipet volume (pyrex), autoclave, tabung reaksi, pembakar bunsen, *waterbath*, pH meter hanna, botol spray 100ml, dan jangka sorong.

Penelitian ini menggunakan berbagai bahan, antara lain Karbopol 940, trietanolamin, klindamisin gel 1%, etanol 96%, aquadest, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, *cotton swab*, kertas saring, serta media Nutrient Agar (NA).

Determinasi Tanaman

Penelitian diawali dengan proses diidentifikasi dan determinasi tanaman daun kersen (*Muntingia calabura L.*) yang menjadi objek studi. Identifikasi dilaksanakan di Herbarium Medanense, Fakultas MIPA, Universitas Sumatra Utara.

Ekstraksi Daun Kersen

Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) yang segar dipotong jadi dua bagian dan dicuci dibawah air mengalir untuk menghilangkan segala kontaminan. Setelah itu, daun ditiriskan dan diangin-anginkan sebelum masuk ke proses pengeringan di oven pada suhu 50-60°C selama 24 jam. Simplisia kering terlebih dahulu dihancurkan menggunakan blender, kemudian dalam wadah untuk proses maserasi. Selanjutnya, simplisia direndam menggunakan etanol 96% dengan rasio perbandingan 1:10 dan diaduk secara berkala selama 5 hari. Proses ini diakhiri dengan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari residunya. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dipanaskan menggunakan *waterbath* hingga menghasilkan ekstrak yang kental.

Skrining Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun sintrong. **Uji flavonoid** dilaksanakan dengan menimbang 1 gram sampel yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diberi asam sulfat (H_2SO_4), kemudian diaduk hingga homogen. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah bata hingga coklat kehitaman, mengindikasikan adanya senyawa flavonoid. **Uji alkaloid** dilakukan dengan melarutkan 1 gram sampel dalam campuran 1 mL HCl 2N dan 2 mL air suling,

kemudian dipanaskan selama 2 menit. Setelah didinginkan dan disaring, filtrat ditetesi reagen Mayer. Terbentuknya endapan putih atau putih kekuningan menunjukkan keberadaan alkaloid. **Uji saponin** dilaksanakan dengan melarutkan 1 gram sampel dalam 2 mL aqua destilata dalam tabung reaksi, kemudian dikocok. Jika terbentuk busa setinggi 1-2 cm yang stabil selama 30 menit, hal ini mengkonfirmasi kandungan saponin. **Uji tanin** dilakukan dengan menimbang 1 gram sampel yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan reagen FeCl_3 dan dikocok. Perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman menandakan adanya senyawa tanin. Hasil uji fitokimia ini memberikan informasi penting mengenai kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun sintrong yang berpotensi sebagai agen antibakteri (Ratih Suci et al., 2020).

Pembuatan Sediaan Gel Semprot

Pembuatan formulasi gel semprot dapat dimulai dengan menyiapkan basis gel terlebih dahulu. Langkah pertama, karbopol dihancurkan dalam sebuah lumpang, kemudian dicampurkan dengan akuades yang telah dipanaskan. Aduk hingga karbopol larut secara merata. Selanjutnya, tambahkan triethanolamin (TEA) ke dalam larutan karbopol guna membantu proses pengembangan gel. Pada wadah yang berbeda, larutkan metil paraben dalam akuades panas hingga benar-benar larut, lalu masukkan larutan tersebut ke dalam karbopol yang telah dikembangkan. Selanjutnya, ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dilarutkan dalam propilen glikol, dengan penambahan propil paraben. Larutan tersebut selanjutnya dicampurkan ke dalam komposisi sebelumnya di suhu 30°C. Masukkan air suling sampai volume total larutan mencapai 100 mili liter. Kocok sediaan sampai terbentuk massa gel yang homogen dengan kekentalan sedang. Selanjutnya, pindahkan larutan ke dalam wadah semprot 100 mL dan tutup rapat.

Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Gel Semprot Ekstrak Daun Kersen Selama Penyimpanan

Evaluasi stabilitas sediaan gel semprot dilakukan dengan menyimpan produk pada suhu ruangan selama 21 hari, dengan pengujian pada hari ke-0, 7, 14, dan 21. Parameter yang dinilai meliputi sifat organoleptik, homogenitas, viskositas, pH, pola semprotan, dan waktu pengeringan. **Uji organoleptik** dilakukan secara visual untuk menilai warna, aroma, dan bentuk fisik sediaan. Gel semprot yang memenuhi syarat harus tampak jernih, tidak keruh, serta bebas dari partikel, gumpalan, maupun gelembung udara (Anindhita & Oktaviani, 2020). **Uji homogenitas** dilaksanakan dengan menyemprotkan sediaan pada kaca objek dan mengamati ada tidaknya partikel padat yang tidak terlarut, dimana sediaan dinyatakan homogen jika tidak terlihat partikel asing (Anindhita & Oktaviani, 2020). **Uji pola penyemprotan** dilakukan dengan menyemprotkan gel pada plastik mika untuk mengevaluasi keseragaman distribusi partikel, dimana pola semprotan yang baik harus menunjukkan distribusi merata dengan partikel halus (Anindhita & Oktaviani, 2020). **Uji waktu kering** diukur dengan menyemprotkan sediaan pada kulit lengan bagian bawah dan mencatat waktu yang diperlukan hingga sediaan mengering sempurna. **Uji pH** dilaksanakan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan standar pH 4 dan pH 7, dimana nilai pH ideal untuk sediaan topikal berada pada rentang 4,5-6,5 (Estikomah et al., 2021). Evaluasi menyeluruh ini bertujuan untuk memastikan stabilitas fisik sediaan gel semprot selama periode penyimpanan.

Uji Aktivitas Antibakteri

Evaluasi antibakteri dari formulasi gel semprot yang menggunakan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) melalui teknik difusi cakram. Zona transparan (bening) di sekitar cakram kertas akan ditentukan ukurannya dengan bantuan alat jangka sorong. Prosedur diawali dengan sterilisasi instrumen dan bahan yang diperlukan. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf disuhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan sebesar 1 atm untuk membasmi semua bentuk kuman (Qur'an et al., 2021). Media pertumbuhan disiapkan sebagai Nutrient Agar (NA) dengan rasio 1:50. Empat gram natrium klorida dilarutkan didalam 200 mililiter air murni steril menggunakan Erlenmeyer dan dipanaskan hingga mendidih. Selanjutnya, media dibungkus dengan aluminium foil dan disterilkan menggunakan autoklaf di suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan antara 1 hingga 2 atm. Media yang telah disterilkan lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sudah steril dalam keadaan hangat (40-45°C). Tabung reaksi dimiringkan pada sudut 30-45°C, dan mulut tabung ditutup dengan kapas yang dibalut kasa steril. Setelah itu, untuk persiapan bakteri uji *Staphylococcus aureus*, satu ose bakteri diambil dan diinokulasikan kepermukaan media NA miring menggunakan teknik goresan. Media selanjutnya ditempatkan dalam inkubator pada suhu 37° celcius dalam waktu 24 jam. Setelah diinkubasi, koloni bakteri yang diperoleh dari peremajaan selama 24 jam dikumpulkan menggunakan jarum suntik steril, lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mililiter larutan NaCl 0,9% (Usman, 2020).

Tahap selanjutnya adalah mengevaluasi aktivitas antibakteri, yang dikerjakan dengan cara menuangkan 15-25 mililiter media NA ke dalam cawan petri dan membiarkannya mengeras. Selain itu, kapas steril digunakan untuk menginokulasi satu bakteri secara merata dalam konfigurasi zig-zag. Cakram yang steril kemudian dipindahkan ke dalam sampel uji dengan aseptik menggunakan pinset steril ke dalam sampel yang telah disiapkan sebelumnya, yang meliputi kontrol positif, kontrol negatif, dan formulasi gel semprot pada konsentrasi 1%, 1,5%, 1,75%, dan 2%. Cakram yang sebelumnya terhidrasi selanjutnya dipindahkan ke media NA yang terinfeksi

Staphylococcus aureus dengan menggunakan metode aseptik. Cawan petri yang telah diproses kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C Celcius.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi daun kersen

Percobaan membuat ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dimulai dengan pembuatan simplisia. Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) segar yang diambil sebanyak 2 kilogram yang sudah diserbukkan diekstraksi dengan menggunakan teknik maserasi, dimana serbuk simplisia direndam dalam pelarut ethanol 96% selama 5 hari dengan pengadukan rutin setiap hari. Durasi proses maserasi yang lebih lama dan jumlah remaserasi yang lebih banyak meningkatkan jumlah senyawa yang dapat diekstraksi oleh pelarut (Prasetya & Al, 2020). Simplisia yang telah dimaserasi di uapkan dengan *rotary vacum evaporator* dan dipekatkan diatas *waterbath*. Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura L.*) kental yang didapatkan sejumlah 115,5 gram, berwarna hijau gelap dan aroma yang karakteristik.

Skrining Fitokimia

Uji penyaringan fitokimia dilakukan untuk memastikan keberadaan bahan kimia metabolit sekunder pada tanaman, termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Tabel 1. Uji Skrining Fitokimia

Error!

Uji Skrining Fitokimia	Hasil	Keterangan
Flavonoid	 +	Indikasi positif terlihat dari terjadinya perubahan warna menjadi coklat kehitaman setelah penambahan H ₂ SO ₄ kedalam ekstrak
Alkaloid	 +	Hasil yang diperoleh adalah negatif, yang dibuktikan ketika penambahan pereaksi mayer tidak menghasilkan endapan putih.
Tannin	 +	Adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman sebagai hasil reaksi antara sampel dan FeCl ₃ , yang mengindikasikan bahwa ekstrak tannin.
Saponin		Reaksi positif, yang dapat dilihat dari bentuknya busa stabil setinggi ±1cm setelah dikocok dengan penambahan aquadest.



+

Keterangan : (+) metabolit sekunder terdeteksi, (-) metabolit sekunder tidak terdeteksi

Hasil Pembuatan Gel Semprot

Dalam penelitian ini, gel semprot yang mengandung ekstrak etanol digunakan sebagai agen antibakteri. Ekstrak etanol daun Sintrong menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, diduga karena kandungan flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai agen antibakteri. Gel semprot tersebut telah diformulasikan dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol dari daun kersen, yaitu 1%, 1,5%, 1,75%, dan 2%. Formulasi gel ini terdiri dari beberapa komponen, antara lain basis gel (Carbopol 940), penetral pH (trietanolamin), humektan (propilen glikol), pengawet (methylparaben dan propylparaben), serta pelarut (air suling). Carbopol 940 dipilih sebagai bahan dasar gel utama karena konsentrasinya yang rendah (0,5-2,0%) efektif dalam pembentukan gel dan mudah larut dalam air. Proses pengikatan antara molekul air dan gugus hidroksil dengan Carbopol 940 berfungsi untuk memanjangkan rantai polimer (Estikomah et al., 2021). Selain itu, Carbopol 940 dikenal sebagai bahan yang stabil dan aman untuk penggunaan topikal, dikarenakan tidak memicu reaksi sensitivitas berlebihan dan dapat menempel secara optimal di kulit. Trietanolamin berfungsi sebagai penetral pH dalam formulasi ini. Meskipun tidak bersifat toksik, pengguna perlu berhati-hati saat menggunakannya, karena dapat menyebabkan iritasi kulit jika tidak diterapkan dalam jumlah yang sesuai. Oleh sebab itu, perlu dipastikan bahwa penggunaannya tetap berada dalam batas aman untuk kulit manusia. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan yang efektif, membantu menjaga kelembapan sediaan dan memastikan stabilitas fisik produk tetap terjaga selama penyimpanan. Sementara itu, methylparaben dan propylparaben digunakan sebagai pengawet, dan aquadest berperan sebagai pelarut. Dengan penjelasan ini, dapat disimpulkan bahwa formulasi spray gel ini aman penggunaannya dan tidak menyebabkan reaksi sensitif ataupun kemerahan pada bagian lapisan kulit (Rizal et al., 2023).

Hasil Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Gel Semprot Ekstrak Daun Sintrong Selama Penyimpanan

Uji Penampakan Fisik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan gel semprot ekstrak etanol daun kersen telah memenuhi kriteria yang diinginkan dengan melakukan pengamatan visual seperti tampilan fisik sediaan berupa bentuk, warna, bau, tekstur, serta pertumbuhan jamur pada suhu ruang yaitu 27-28°C (Andi, 2021).

Uji Homogenitas

Tujuan mengevaluasi homogenitas formulasi gel semprot adalah untuk memastikan apakah gel semprot tercampur dengan baik dan terdistribusi secara merata. Suatu sediaan gel semprot dianggap homogen jika semua bahan tercampur secara merata tanpa adanya partikel padat yang tidak larut (Anindhita & Oktaviani, 2020). Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formulasi gel semprot yang dihasilkan memiliki tingkat homogenitas yang baik. Homogenitas sediaan ini merujuk pada keseragaman serta distribusi bahan aktif yang merata dalam seluruh massa sediaan. Distribusi yang homogen memastikan (Tanjung, 2024) bahwa jumlah bahan aktif konsisten pada setiap penyemprotan, sehingga sediaan topikal yang baik adalah yang memiliki homogenitas tinggi, karena ini dapat mengurangi risiko iritasi pada kulit (Indalifany et al., 2025).

Hasil Uji Pola Penyemprotan dan Daya Sebar

Pengujian pola penyemprotan dan kemampuan penyebarannya dilakukan untuk menentukan sejauh mana gel semprot dapat terdispersi setelah diaplikasikan, khususnya saat digunakan pada kulit. Ukuran diameter gel semprot memiliki dampak signifikan terhadap efektivitas produk. Partikel yang lebih kecil memiliki tingkat penyerapan yang lebih cepat oleh tubuh (Estikomah et al., 2021). Dalam hal ini, kemampuan penyebaran yang ideal adalah melebihi 7 cm (UTAMI, 2020). Keempat formulasi gel semprot yang diuji menunjukkan pola distribusi yang merata. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa viskositas berperan penting: semakin tinggi viskositas sediaan, semakin besar diameter semprotan yang dihasilkan. Selain itu, konsentrasi Carbopol 940 sebagai agen pembentuk gel juga mempengaruhi berat semprotan yang dikeluarkan oleh aplikator; seiring dengan peningkatan konsentrasi Carbopol 940, berat semprotan pun meningkat.

Tabel 2. Hasil Uji Pola Penyemprotan dan Daya Sebar sediaan

Formulasi	Hari	Warna	Bau	Bentuk
Formulasi 1	Ke-0	Hijau	Khas ekstrak kersen	cair
	Ke-7	Hijau	Khas ekstrak kersen	cair
	Ke-14	Hijau	Khas ekstrak kersen	cair
	Ke-21	Hijau	Khas ekstrak kersen	cair
Formulasi 2	Ke-0	Jingga gelap	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-7	Jingga gelap	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-14	Jingga gelap	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-21	Jingga gelap	Khas ekstrak kersen	Agak kental
Formulasi 3	Ke-0	Coklat susu	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-7	Coklat susu	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-14	Coklat susu	Khas ekstrak kersen	Agak kental
	Ke-21	Coklat susu	Khas ekstrak kersen	Agak kental
Formulasi 4	Ke-0	Jingga kekuningan	Khas ekstrak kersen	kental
	Ke-7	Jingga kekuningan	Khas ekstrak kersen	kental
	Ke-14	Jingga kekuningan	Khas ekstrak kersen	kental
	Ke-21	Jingga kekuningan	Khas ekstrak kersen	kental

Hasil Uji Waktu Kering

Tabel 3. Hasil Uji Waktu Kering

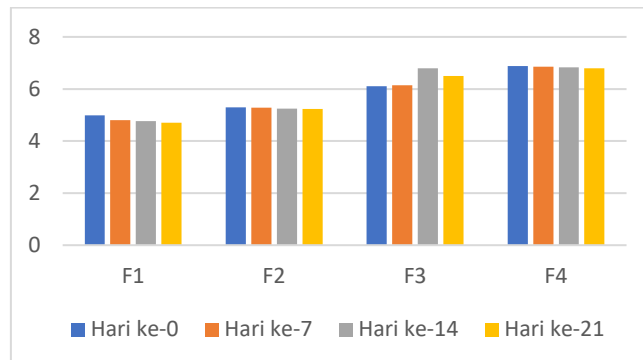
Formulasi	Hari ke-			
	0	7	14	21
F1	3.20 menit	3.15 menit	3.13 menit	3.20 menit
F2	3.25 menit	3.23 menit	3.20 menit	3.18 menit
F3	3.50 menit	4.10 menit	3.40 menit	4.21 menit
F4	5.39 menit	4.56 menit	4.45 menit	4.40 menit

Waktu kering bertujuan untuk menentukan durasi yang diperlukan sediaan agar dapat kering setelah dioleskan pada kulit. Idealnya, waktu pengeringan untuk gel semprot seharusnya kurang dari 5 menit (Indalifiany A, Zubaydah WS, 2023). Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan waktu pengeringan di antara empat formula yang diuji, di mana waktu pengeringan cenderung meningkat seiring bertambahnya waktu setelah persiapan. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi dalam komposisi agen pembentuk gel semprot atau konsentrasi bahan aktif yang digunakan, yang berpengaruh pada viskositas dan kemampuan sediaan. Waktu pengeringan yang lebih lama dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna, terutama jika sediaan terasa lengket atau basah dalam durasi yang lebih lama setelah diaplikasikan. Dengan demikian, mengendalikan waktu pengeringan sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara efektivitas aplikasi dan kenyamanan pengguna.

Hasil Uji pH

Tujuan dilakukan pengamatan pH ini adalah untuk memastikan bahwa formulasi semprot gel aman pada saat diaplikasikan pada kulit. Iritasi kulit dapat terjadi akibat dari pH yang asam, dan pengelupasan kulit dapat terjadi akibat pH yang terlalu basa. Oleh karena itu, pH formulasi harus sesuai dengan pH kulit yang berkisaran antara 4,5-6,5 (Lalu Imam Wahyudi et al., 2021). Berdasarkan pengukuran pH formulasi semprot gel ekstrak daun kersen dapat diukur setelah 21 hari penyimpanan, Dalam 21 hari penyimpanan nilai pH yang signifikan

antara hari ke- 0 dan 21 penurunan pH dipengaruhi oleh CO₂ yang berinteraksi dengan fase air dan membentuk asam karbonat sehingga menurunkan pH sediaan, namun penurunan pH ini masih dalam interval aman untuk pH kulit.



Gambar 2. Diagram Hasil pengamatan uji pH sediaan gel semprot

Stabilitas gel semprot diuji pada suhu kamar selama 21 hari dan diobservasi setiap minggu. Dari hasil pengujian yang tertuang dalam tabel dan grafik, penurunan pH terlihat antara hari ke-7 dan ke-21. Penurunan pH dapat disebabkan oleh berbagai kondisi lingkungan, termasuk paparan cahaya, fluktuasi suhu, dan tingkat kelembapan di lingkungan penyimpanan, yang dapat memengaruhi stabilitas sediaan.

Hasil Uji Daya Hambat Antibakteri

Hasil pengukuran diameter daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus* dalam pengamatan 24 jam dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat				
Diameter Daya Bening Cakram (mm)				
Konsentrasi formula	P1	P2	P3	Rata-rata ±SD
K+	30,50	31,60	31,69	31,26±0,66
K-	0	0	0	0
F1	9,43	8,72	11,78	9,977±1,60
F2	16,00	15,27	16,77	16,01±0,75
F3	13,87	14,56	17,30	15,24±1,81
F4	15,25	13,03	14,83	14,37±1,17

Keterangan :

F1: Konsentrasi Ekstrak 1 %

F2: Konsentrasi Ekstrak 1,5%

F3: Konsentrasi Ekstrak 1,75 %

F4: Konsentrasi Ekstrak 2 %

(K+): Klindamisin

(K-): Aquadest

Efikasi antibakteri dalam penelitian ini dievaluasi menggunakan metode difusi cakram, yang merupakan pendekatan umum dan terpercaya dalam pengujian aktivitas antibakteri karena kepraktisannya, kecepatan memperoleh hasil, serta kemampuannya memberikan visualisasi zona hambat yang terbentuk (Indalifiany A, Zubaydah WS, 2023). Pada metode ini, kertas cakram yang telah diberi sediaan uji diletakkan di atas permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji, sehingga memungkinkan difusi bahan aktif dan terbentuknya zona hambat di sekitar cakram (Nurhayati et al., 2020). Peningkatan diameter zona hambat menunjukkan aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kersen tersebut.

Pengujian efektifitas antibakteri ini dilakukan untuk melihat apakah ke -4 formulasi semprot gel tersebut memberikan zona hambat yang besar atau kecil. Berdasarkan hasil uji antibakteri dengan metode difusi cakram, Ekstrak daun kersen (*Mutigia calabura* L.) dalam bentuk gel semprot menunjukkan aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona hambat yang terbentuk dengan jelas di sekitar area sekitar cakram (zonz Penghambatan) pada semua konsentrasi formula. F1 menunjukkan zona hambat sebesar 9,97 mm, F2 sebesar 16,61 mm, F3 sebesar 15,24 mm,dan F4 sebesar 14,37 mm.

Menariknya konsentrasi 1,5% justru menunjukkan zona hambat yang lebih besar daripada konsentrasi 2%. Variabilitas eksperimental umum metode difusi cakram dapat menjelaskan ketidak konsistenan ini. Hasil dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk ketidakhomogenan distribusi ekstrak dalam matriks gel, ketebalan dan kelembapan media agar, volume sampel yang tertahan di cakram, dan perbedaan biologis dalam sensitivitas bakteri uji antar replikasi (Hombach, Michael, 2016)(Li Ding, 2023).

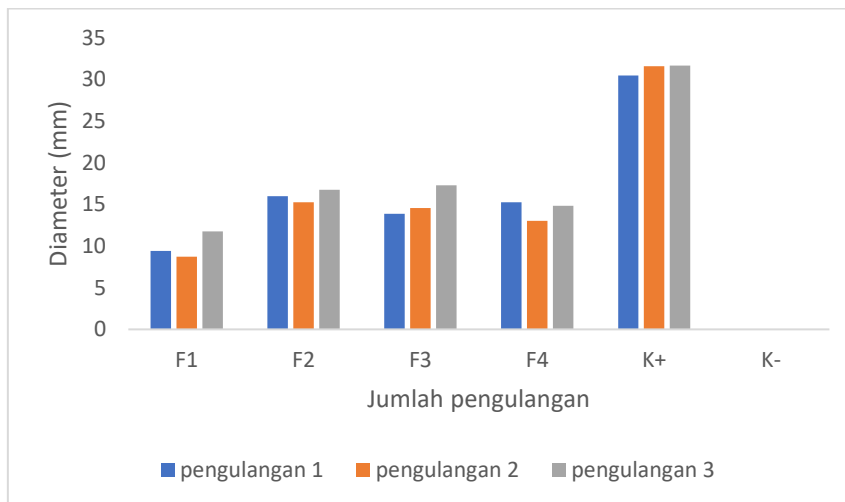
Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung efektivitas metode difusi cakram sebagai teknik pengujian antibakteri yang andal, dengan catatan bahwa potensi variabilitas harus diperhitungkan dan dikendalikan sebaik mungkin dalam setiap eksperimen (Hombach, Michael, 2016). Penemuan ini juga memperkuat potensi penggunaan ekstrak daun kersen sebagai bahan antibakteri alami dan membuka peluang untuk penelitian selanjutnya terkait formulasi, mekanisme kerja, dan aplikasi klinisnya.

Selain itu, ekstrak herbal sering memiliki keterbatasan dalam penetrasi sel bakteri dan kestabilan kimia, yang dapat mempengaruhi seberapa efektif mereka. Oleh karena itu, untuk meningkatkan sifat antibakteri ekstrak daun kersen, perlu digunakan metode formulasi lanjutan. Metode seperti ini dapat mencakup penggabungan dengan bahan aktif lain, penggunaan enhancer permeabilitas, atau pembuatan sistem penghantaran berbasis nanopartikel. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa metode sinergistik ini, dikombinasikan dengan antibiotik atau bahan tambahan lain, dapat meningkatkan aktivitas antibakteri senyawa alami (Shanmugam Hemaiswarya, 2008). Seiring dengan peningkatan konsentrasi, sifat antibakteri ekstrak daun kersen meningkat, menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif memainkan peran penting dalam menghentikan pertumbuhan bakteri. Namun demikian, memiliki aktivitas antibakteri yang lebih rendah daripada klindamisin. Ini mungkin karena konsentrasi senyawa aktif spesifik dalam ekstrak yang rendah, bioavailabilitas yang lebih rendah, atau kemungkinan interaksi antagonis antar komponen fitokimia. Oleh karena itu, meskipun ekstrak daun kersen memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami, penggunaan tunggalnya masih belum dapat menandingi efek antibiotik sintesis seperti klindamisin. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa ekstrak ini dapat digunakan sebagai terapi tambahan atau sebagai pelengkap dalam pembuatan sediaan topikal yang aman bagi lingkungan.

Flavonoid, saponin, dan tanin merupakan kelompok fitokimia yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme kerja yang berbeda. Flavonoid bekerja dengan menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri melalui beberapa mekanisme, antara lain: mengganggu sintesis asam nukleat, memengaruhi aktivitas membran sitoplasma, serta menghambat proses metabolisme energi yang esensial bagi kelangsungan hidup bakteri. Salah satu mekanisme spesifik flavonoid adalah penghambatan enzim DNA girase, yaitu enzim penting dalam proses replikasi DNA bakteri, yang jika terganggu akan menghambat proliferasi bakteri (T.P. Tim Cushnie, 2011). Flavonoid juga dapat meningkatkan permeabilitas membran bakteri, merusak integritas membran, dan menyebabkan kebocoran isi sel, yang pada gilirannya menyebabkan kematian sel. Konfigurasi struktur kimia flavonoid menentukan seberapa efektif mereka sebagai agen antibakteri. (Shamsudin et al., 2022).

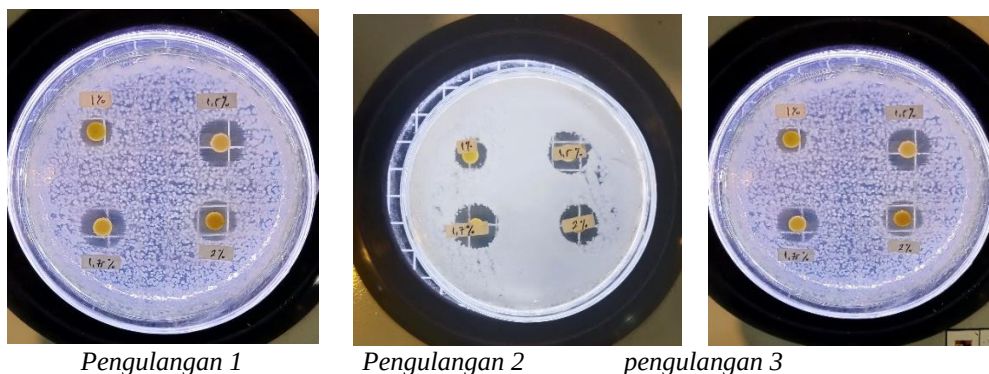
Sementara itu, saponin menunjukkan aktivitas antibakteri melalui mekanisme perusakan membran sel. Berkat sifat surfaktan alaminya, saponin dapat berintegrasi dengan lapisan lipid pada membran sel bakteri dan meningkatkan permeabilitasnya. Interaksi ini menyebabkan terganggunya struktur membran dan kebocoran isi sel, yang berujung pada lisis dan kematian sel bakteri (Zhang et al., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa saponin dari berbagai sumber tanaman mampu menurunkan stabilitas membran sel bakteri secara signifikan dan berinteraksi dengan spesies bakteri dengan kandungan kolesterol membran yang lebih tinggi (Grzywaczek et al., 2023).

Tanin juga melakukan aktivitas antibakteri, terutama dengan menghalangi enzim-enzim yang sangat penting untuk metabolisme sel bakteri. Pembentukan kompleks dengan protein, termasuk enzim esensial, melalui ikatan hidrogen adalah mekanisme utamanya. Proses ini menyebabkan protein menjadi denaturasi dan gangguan pada fungsi enzimatis yang sangat penting untuk metabolisme. Akibatnya, ini menghentikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri (Nicola C. Gordon & et al, 2010)(Shamsudin et al., 2022).



Gambar 3. Grafik Uji Antibakteri

Oleh karena itu, metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin berperan secara sinergis dalam meningkatkan efektivitas semprot gel sebagai agen antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil analisis data dari uji statistik ANOVA one-way mengungkapkan nilai signifikansi $<0,001$ ($p>0,05$), yang membuktikan varian substansial di antara kelompok perlakuan mengenai luas zona penghambatan bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 4. Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Semprot Mengandung Ekstrak Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) pada Konsentrasi 1%, 1,5%, 1,75%, dan 2%.

KESIMPULAN

Ekstrak daun Kersen (*Mutigia calabura L.*) dalam bentuk semprot gel memenuhi persyaratan untuk persiapan sebagai bahan dasar semprot gel. Hal ini dibuktikan dari bentuk fisik nya yang memenuhi kriteria semprot gel yang dapat diterima, mulai dari ph yang stabil, dan sediaan yang homogen. Telah dibuktikan bahwa semprot gel ekstrak daun kersen (*Mutigia calabura L.*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghentikan pertumbuhan bakteri *S. Aureus*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening (zona hambat) disekitar media cakram selama pengujian. Konsentrasi 1%, 1,5%, 1,75%, dan 2% menghasilkan ukuran zona hambat masing-masing 9,977 mm, 16,01 mm, 15,24 mm, dan 14,37 mm, yang menunjukkan khasiat penghambatan yang cukup besar. Konsentrasi 1,5% menunjukkan daya hambat tertinggi, dengan zona hambat berukuran 16,01mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Amit Sapra ; Priyanka Bhandari. (2023). *Diabetes - StatPearls - Rak Buku NCBI*.
- Astrid Indalifany, & et al. (2022). Pengembangan dan pengujian sifat fisik sediaan spray gel dari ekstrak etanol batang *Etlingera rubroloba* menggunakan basis gel Na-CMC. *Journal Borneo*, 2(2), 38–49. <https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.27>
- Ekstrak, E., & Kemangi, D. (2023). *Fakumi medical journal*. 3(2), 106–111.
- Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & Safaatsih, S. F. (2021). FORMULASI SEDIAAN GEL SEMPROT EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) DAN UJI DAYA HAMBAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36.

- <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v5i1.5705>
- Gading, P. W., Indah, W., Aurora, D., & Harahap, H. (n.d.). *NURUL IMAN TENTANG INFEKSI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DI KULIT DENGAN METODE PENYULUHAN*.
- Grzywacz, A., Smulek, W., Olejnik, A., Guzik, U., Nowak, A., & Kaczorek, E. (2023). Co - interaction of nitrofurantoin antibiotics and the saponin - rich extract on gram - negative bacteria and colon epithelial cells. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 39(8), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11274-023-03669-2>
- Hombach, Michael, et al. (2016). *diameter variations of disc diffusion susceptibility testing Relative contribution of biological variation and technical variables to zone diameter variations of disc diffusion susceptibility testing*. 71, 141–151. <https://doi.org/10.1093/jac/dkv309>
- Indalifiany A, Zubaydah WS, K. E. F. S. G. E. E. B. E. R. M. H. S. G. A. F. S. G. O. E. R. E. E. U. H. A. G. A. J. S. D. K. 2023;5:140–8. (2023). *View of Formulasi Spray Gel Ekstrak Etanol Batang Etlingera rubroloba Menggunakan HPMC sebagai Gelling Agent*.
- Indriyani, E., Dewi, T. K., Kunci, K., Darah, G., & Kaki, S. (2023). *Jurnal Cendekia Muda Volume 3 , Nomor 2 , Juni 2023 ISSN : 2807-3469* Indriyani , Penerapan Senam Kaki PENDAHULUAN Diabetes melitus (DM) adalah suatu keadaan tubuh tidak dapat menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak dapat memanfaatkan. 3, 252–259.
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardani, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (Piper betle L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- Joseph T. DiPiro, Barbara G. Wells, Terry L. Schwingshammer, & Cecily V. DiPiro. (2015). *Pharmacotherapy Handbook*. In *Ninth Edition* (p. 903).
- Kaban, K., & Priandhana, G. (2019). Pemeriksaan Kadar Gula Darah (KGD) Gratis di Puskesmas Pembantu Tanjung Gusta Medan. *Jurnal Mitra Keperawatan Dan Kebidanan*, 1(2), 1.
- Lalu Imam Wahyudi, Wahida Hajrin, & Mahacita Andanalusia. (2021). OPTIMASI FORMULA SEDIAAN GEL EKSTRAK METANOL HERBA ASHITABA (Angelica keiskei) DENGAN METODE SIMPLEX LATTICE DESIGN. *Etika Jurnalisme Pada Koran Kuning : Sebuah Studi Mengenai Koran Lampu Hijau*, 16(2), 39–55.
- Lestari, Zulkarnain, Sijid, & Aisyah, S. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, 1(2), 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Li Ding, et al. (2023). *Assessment of cefiderocol disk diffusion versus broth microdilution results when tested against Acinetobacter baumannii complex clinical isolates*.
- Made, I. A. (2021). Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. *PB Perkeni*, 49. <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pemantauan-Glukosa-Darah-Mandiri-Ebook.pdf>
- Magvirah, T., Marwati, M., & Ardhani, F. (2020). Uji Daya Hambat Bakteri Staphylococcus Aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (Kleinhovia hospita L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41. <https://doi.org/10.30872/jpltrop.v2i2.3687>
- Nicola C. Gordon, & et al. (2010). *Antimicrobial activity of the green tea polyphenol (–)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) against clinical isolates of Stenotrophomonas maltophilia* - *ScienceDirect*. 36(2), 129–131.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. 1(September), 41–46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Orno, T. G. (2023). EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (Muntingia calabura) TERHADAP PROFIL HISTOLOGI HEPAR TIKUS DIABETES. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 11(1), 17–24. <https://doi.org/10.33992/meditory.v11i1.2403>
- PERKENI, P. (2021). PERKENI DIABETES TIPE 2. In *Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2021* (p. 119).
- Puspita, W., Puspasari, H., & Shabrina, A. (2020). Formulasi dan Stabilitas Fisik Gel Sempit Ekstrak Daun Buas-buas (Premna serratifolia L.). *Jurnal Farmasi Indonesia. Edisi Khusus (Rakerda-Seminar IAI Jateng)*, 2020, 6.
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Adnan, S., Shah, A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). *Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study : A Comparative Interpretation*. *Cdc*.
- Shanmugam Hemaiswarya, et al. (2008). *Synergism between natural products and antibiotics against infectious diseases* - *ScienceDirect*. 15(8), 639–652.
- T.P. Tim Cushnie, et al. (2011). *Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids* - *ScienceDirect*. 38(2), 639–652.
- Tanjung, C. (2024). View of Formulasi dan Evaluasi Sediaan Spray gel Minyak Atsiri Niaouli (Melaleuca quinquenervia L.). *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Minyak Atsiri Niaouli (Melaleuca quinquenervia L.) Dengan Karbopol 940 Sebagai Pembentuk Gel*, 02(no.01), 6.
- Tipe, M., & Kota, D. I. (2017). *Jurnal of Health Education*. 2(2), 138–145.
- UTAMI, C. A. (2020). (Apium graveolens L .) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA FORMULASI SPRAY GEL MINYAK ATSIRI DAUN SELEDRI (Apium graveolens L .) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI.
- Zhang, R., Bao, X., Shi, X., Jin, S., Meng, Y., Li, Z., Du, Z., & Yan, X. (2025). *In Vitro Evaluation of Enzymatically Transformed Alfalfa Saponins on Methane Reduction , Rumen Microbes and Metabolomics in Goats*.