

**EFEKTIVITAS SALEP EKSTRAK ETANOL CENGKEH
(*Syzygium aromaticum L*) DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN BAKTERI PENYEBAB
INFEKSI KULIT**

Vara Nabila¹, Rizki Amelia Nasution², Ulfayani Mayasari³
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
vara0704202078@uinsu.ac.id¹, rizkiamelianst@uinsu.ac.id²,
ulfayani.mayasari@uinsu.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol cengkeh dapat diformulasikan ke dalam sediaan salep, mengukur efektivitas salep tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit, serta menentukan konsentrasi efektif formulasi salep ekstrak etanol cengkeh terhadap *Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode yang digunakan adalah difusi cakram dan difusi sumuran dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%, 20%, dan 30%. Chloramphenicol digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan aquadest sebagai kontrol negatif. Formulasi salep diuji dengan dosis efektif 10% dan 30% berdasarkan Farmakope. Kontrol positif menggunakan salep bactoderm, dan kontrol negatif berupa basis salep tanpa ekstrak cengkeh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol cengkeh dapat diformulasikan ke dalam sediaan salep setelah melalui uji skrining fitokimia. Salep ekstrak etanol cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit. Zona hambat pada *Streptococcus pyogenes* adalah 12,16 mm dan 14,06 mm, sedangkan pada *Pseudomonas aeruginosa* adalah 10,16 mm dan 9,3 mm. Konsentrasi efektif dari formulasi salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah 10% dan 30%.

Kata Kunci: Bakteri, Infeksi Kulit, Salep Cengkeh

ABSTRACT

*This study aims to determine whether clove ethanol extract can be formulated into ointment preparations, evaluate the effectiveness of the ointment in inhibiting bacterial growth causing skin infections, and identify the effective concentration of clove ethanol extract ointment formulation against *Streptococcus pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa*. The methods used were disk diffusion and well diffusion with clove ethanol extract concentrations of 10%, 20%, and 30%. Chloramphenicol served as a positive control, and distilled water as a negative control. The ointment formulation was tested at effective doses of 10% and 30% as per Pharmacopeia guidelines. The positive control used bactoderm ointment, and the negative control was an ointment base without clove extract. The results showed that clove ethanol*

extract could be formulated into an ointment after undergoing phytochemical screening. The clove ethanol extract ointment effectively inhibited bacterial growth causing skin infections. The inhibition zones for Streptococcus pyogenes were 12.16 mm and 14.06 mm, while for Pseudomonas aeruginosa they were 10.16 mm and 9.3 mm. The effective concentrations of clove ethanol extract ointment in inhibiting bacterial growth were 10% and 30%.

Keywords: *Bacteria, Skin Infection, Clove Ointment*

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia yang membungkus otot-otot dan organ dalam (Sukarno et al., 2012). Kulit merupakan organ tubuh yang terletak paling luar dan memiliki fungsi pertahanan sebagai barrier fisik, perlindungan terhadap agen infeksius termoregulasi, perlindungan terhadap sinar ultraviolet, serta regenerasi dan penyembuhan luka (Murlistyarini et al., 2018). Kulit merupakan pertahanan utama terhadap bakteri dan apabila kulit tidak lagi utuh, maka menjadi sangat rentan terhadap infeksi (Dimpudus et al., 2017).

Infeksi kulit yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus dan jamur menyebabkan morbiditas dan menurunkan kualitas hidup seseorang dan bahkan tidak jarang menyebabkan infeksi serius dan mengancam jiwa (Craft et al., 2012). Berdasarkan Data Profil Kesehatan Indonesia 2010 yang menunjukkan bahwa penyakit kulit menjadi peringkat ketiga dari 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan di rumah sakit se-Indonesia berdasarkan jumlah kunjungan yaitu sebanyak 192.414 kunjungan dan 122.076 kunjungan diantaranya merupakan kasus baru (Kemenkes, 2011 dalam (Oktaviani et al., 2016). Penyakit infeksi kulit biasanya disebabkan oleh bakteri seperti, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus B hemolyticus* (Setiabudy, 2012).

Bakteri *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri gram-positif yang termasuk dalam salah satu flora normal pada kulit manusia (Jawetz et al., 1991). Bakteri Group A *Streptococcus B hemolyticus (Streptococcus pyogenes)* termasuk dalam bakteri penyebab infeksi kulit tersering (Craft, 2012). *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri yang sering menyebabkan infeksi saluran napas dan infeksi kulit pada anak (Hadi, 2023). Penyakit yang umum disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah faringitis (sakit tenggorokan) dan impetigo (infeksi permukaan kulit) (Agustin et al., 2019). Kasus infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* masih menjadi masalah kesehatan di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Ji et al., 2012).

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah jenis bakteri gram negatif bentuk basil. Bakteri ini termasuk patogen oportunistik yang mengembangkan infeksi melalui kerusakan pada sistem pertahanan tubuh inang untuk memulai infeksi. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu bakteri multiresisten yang sering

menginfeksi luka pada kulit, yaitu luka lecet, luka sayatan, ataupun luka bakar (Ananto et al., 2015). Bakteri ini dapat menyebabkan komplikasi yang berpotensi mengancam nyawa pada pasien dengan kondisi yang melemahkan sistem kekebalan tubuh (Jawetz et al., 1991). Pengobatan antibakteri menggunakan antibiotik yang tidak tepat akan menimbulkan berbagai permasalahan seperti pengobatan kurang efektif, dampak yang buruk pada pasien, resistensi bakteri terhadap antibakteri dan biaya pengobatan yang relatif mahal (Priamsari & Wibowo, 2020). Terjadinya resistensi antibiotik menyebabkan kegagalan dari terapi. Adapun alternatif dalam penyembuhan yang digunakan sebagai pengganti antibiotik adalah dengan penggunaan bahan alam seperti tanaman yang bisa dijadikan sebagai antibakteri salah satunya tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*).

Tanaman yang sering dijumpai disekitar masyarakat yang berpotensi sebagai antibakteri adalah tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) (Arni et al., 2023). Kemampuan bunga cengkeh sebagai antibakteri karena bunga cengkeh memiliki senyawa yang mengandung eugenol, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan phenol (Azizah et al., 2018). Aroma cengkeh yang khas dihasilkan oleh senyawa eugenol yang merupakan senyawa utama (72-90%). Senyawa eugenol merupakan senyawa kimia aromatik, berbau, banyak didapat di butir cengkeh, sedikit larut dalam air dan larut dalam pelarut organik. Eugenol bersifat sebagai antimicrobial, antifungal maupun antioksidan (Gaylor et al., 2016). Senyawa eugenol mampu menghambat bakteri gram positif dan juga negatif hingga pada bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Kalalo et al., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan (Huda et al., 2018) menyatakan bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) konsentrasi 10% sampai dengan konsentrasi 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Studi terdahulu mengatakan bahwa bunga cengkeh memiliki efek antimikroba terhadap beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif (Pathirana et al., 2019). Bagian spesifik yang memiliki kandungan eugenol terbanyak yaitu bunga dan kuncup bunga cengkeh (Raja, 2015). Ekstrak dari bunga cengkeh sebelumnya juga sudah dilaporkan memiliki aktivitas biologi, seperti antibakteri, antijamur, insektisida, dan antioksidan (Suhendar & Fathurrahman, 2019). Hal ini menjadikan ekstrak etanol cengkeh dapat digunakan sebagai pembuatan salep.

Salep ekstrak etanol cengkeh memiliki urgensi yang penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit, karena penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi baru dalam pengobatan infeksi kulit yang efektif dan terjangkau. Selain itu, salep cengkeh dapat membantu mengatasi masalah resistensi antibiotik yang semakin mendesak, menawarkan alternatif yang bermanfaat untuk mengurangi ketergantungan pada antibiotik. Penggunaan antibiotik dan obat-obatan kimia dalam pengobatan infeksi kulit sering kali menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan, sementara salep ekstrak cengkeh memberikan alternatif pengobatan yang lebih alami dan aman, khususnya bagi individu yang mungkin sensitif terhadap obat-obatan kimia. Berdasarkan latar

belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengetahui “Efektivitas Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Penyebab Infeksi Kulit (*Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*)”.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2024 dan dilaksanakan pada tiga lokasi yang berbeda yaitu, Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIPA Universitas Sumatera Utara, Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al- Washliyah Medan

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, lumpang dan alu, blender, magnetic stirrer, inkubator, hot plate, biosafety cabinet, rotary evaporator, autoklaf, oven, tabung reaksi, waterbath, gelas ukur, cawan petri, erlenmeyer, beaker glass, gelas objek, beban pemberat, pH meter, cork borer, pinset, jangka sorong digital, kertas saring (whatman), ayakan, lampu spiritus, rak tabung reaksi, jerigen, jarum ose, toples, wadah (pot salep), botol jar, batang pengaduk, porselen, vortex, spuit (jarum suntik), mikroskop, kulkas/freezer, corong laboratorium, penjepit tabung, spatula. Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain tanaman cengkeh, bakteri *Streptococcus pyogenes*, bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, etanol 96%, aquadest, kertas cakram, PEG 400, PEG 4000, alfa tokoferol, phenoxyethanol, Mueller Hilton Agar (MHA), Nutrient Agar (NA) cutton bud, buffer pH, masker, sarung tangan (handscoon), alluminium foil, plastik wrap, gentian violet, safranin, lugol, minyak imersi, larutan Mc. Farland No. 0,5, Larutan NaCL 0,9%, chloramphenicol, dan salep bactoderm.

Sampel dan Populasi Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) yang diperoleh dari Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Ekstrak cengkeh yang dibuat di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIPA Universitas Sumatera Utara. Biakan murni *Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Sumatera Utara. Populasi penelitian ini adalah tanaman cengkeh bagian bunga

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan uji metode difusi cakram dan difusi sumuran dengan beberapa konsentrasi dari ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dengan pemberian dosis 10%, 20%, 30% dengan kontrol positif chloramphenicol

dan kontrol negatif aquadest. Kemudian dibuat formulasi salep ekstrak cengkeh dengan pemberian dosis yang efektif (10% dan 30%) yang dibuat sebanyak 3 kali pengulangan. Untuk kontrol negatif basis tanpa ekstrak cengkeh dan untuk kontrol positif menggunakan salep bactoderm.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi eksperimental. Pengamatan merupakan suatu metode pengumpulan data dengan melibatkan seluruh aspek yang sedang diselidiki secara langsung (Sugiono, 2016). Data yang diambil dalam melakukan penelitian ini adalah mengumpulkan data uji skrining fitokimia dari ekstrak etanol cengkeh, mengumpulkan data uji evaluasi salep serta mengukur zona hambat dari ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dan zona hambat dari salep ekstrak etanol cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa* diukur dalam analisis ini.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu Pembuatan simplisia, Pembuatan Ekstrak Etanol Cengkeh, Uji Skrining Fitokimia, Sterilisasi Alat dan Bahan, Pembuatan Media, Pewarnaan Gram *Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*, Pembuatan Suspensi Bakteri Uji, Pembuatan Standar Kekeruhan Mc. Farland No 0,5, Pembuatan Kontrol Positif, Pembuatan Larutan Sampel, Uji Aktivitas Antibakteri, Formula Salep Ekstrak Etanol Cengkeh, Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh, Uji Aktivitas Antibakteri Salep Ekstrak Etanol Cengkeh

Analisis Data

Hasil pengamatan diameter zona hambat ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit (*Streptococcus pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*) disajikan secara deksriptif kualitatif dengan menggunakan tabel hasil pengamatan Davis and Stout.

HASIL PENELITIAN

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

Skrining fitokimia ekstrak etanol cengkeh dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati Universitas Sumatera Utara, hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol cengkeh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING	KETERANGAN
1.	FLAVONOID	FeCl ₃ 5%	+	Positif

		H ₂ SO _{4(p)}	-	Negatif
		Mg _s + HCl _(p)	-	Negatif
2.	ALKALOID	Bourchardart	+	Positif
		Maeyer	+	Positif
3.	TERPENOID	Salkowsky	+	Positif
		Liebermann	+	Positif
		Bourchard	+	Positif
4.	STEROID	Salkowsky	+	Positif
		Liebermann	+	Positif
		Bourchard	+	Positif
5.	TANIN	FeCl ₃ 5%	+	Positif
6.	SAPONIN	Aquadest+Alkoho 1 96% + HCl 2N	+	Positif

Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data seperti pada (tabel 2.)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	10,3 mm	11,1 mm	12,8 mm	11,4 mm	Kuat
20%	12,4 mm	11,5 mm	13,4 mm	12,43 mm	Kuat
30%	12,6 mm	17,2 mm	12,3 mm	14,03 mm	Kuat
Kontrol (+)	24,4 mm	21,9 mm	24 mm	23,43 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 3 menyajikan data diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil pengamatan ini memberikan gambaran tentang efektivitas antimikroba ekstrak etanol cengkeh, yang diukur berdasarkan ukuran zona hambat yang terbentuk di sekitar sampel.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	10,1 mm	14,1 mm	16,65 mm	13,61 mm	Kuat
20%	11,75 mm	11,2 mm	11,45 mm	11,46 mm	Kuat
30%	13,25 mm	10,25 mm	12,5 mm	12 mm	Kuat
Kontrol (+)	22,45 mm	19,9 mm	23,75 mm	22,03 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh

Hasil Uji Organoleptik

Tabel 4 memaparkan hasil uji organoleptik salep yang dibuat dengan ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Sebelum Penyimpanan (0 hari)	Sesudah Penyimpanan (12 hari)
1.	F0	Putih, setengah padat, bau basis salep	Putih, setengah padat, bau basis salep
2.	F1	Kuning kecoklatan, setengah padat, bau khas cengkeh	Kuning kecoklatan, setengah padat, bau khas cengkeh
3.	F2	Coklat kehitaman, setengah padat, bau khas cengkeh	Coklat kehitaman, setengah padat, bau khas cengkeh

Hasil Uji Homogenitas

Tabel 5 menyajikan hasil uji homogenitas salep yang diformulasikan dengan ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Sebelum Penyimpanan (0 hari)	Sesudah Penyimpanan (12 hari)	Keterangan
1.	F0	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
2.	F1	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
3.	F2	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat

Hasil Uji pH

Tabel 6 menyajikan hasil pengukuran pH salep yang diformulasikan dengan ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 6. Hasil Uji pH Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	pH	Keterangan
1.	F0	5,6	Memenuhi syarat
2.	F1	5,5	Memenuhi syarat
3.	F2	5,8	Memenuhhi syarat

Hasil Uji Daya Lekat

Tabel 7 memaparkan hasil uji daya lekat salep yang diformulasikan dengan ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil (detik)	Keterangan
1.	F0	3,14	Memenuhi Syarat
2.	F1	3,46	Memenuhi Syarat

3.	F2	3,49	Memenuhi Syarat
----	----	------	-----------------

Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 8 menyajikan hasil pengamatan daya sebar salep yang mengandung ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil (cm)	Keterangan
1.	F0	3	Tidak Memenuhi Syarat
2.	F1	3,2	Tidak Memenuhi Syarat
3.	F2	3,4	Tidak Memenuhi Syarat

Hasil Uji Iritasi

Tabel 9 menampilkan hasil uji iritasi salep yang mengandung ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Tabel 9. Hasil Uji Iritasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil
1.	F0	Tidak ada iritasi
2.	F1	Tidak ada iritasi
3.	F2	Tidak ada iritasi

Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Tabel ini menyajikan hasil pengamatan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh salep yang mengandung ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Tabel 10. Hasil Pengamatan Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	11,6 mm	12,25 mm	12,65 mm	12,16 mm	Kuat
30%	10,85 mm	15,9 mm	15,45 mm	14,06 mm	Kuat
Kontrol (+)	14,55 mm	14,6 mm	15,95 mm	15,03 mm	Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel ini memaparkan hasil pengukuran diameter zona hambat yang dihasilkan oleh salep yang mengandung ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabel 11. Hasil Pengamatan Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	11,45 mm	7,35 mm	11,7 mm	10,16 mm	Sedang
30%	10 mm	8,25 mm	9,65 mm	9,3 mm	Sedang
Kontrol (+)	16,3 mm	15,85 mm	17,3 mm	16,48 mm	Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

PEMBAHASAN

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

Berdasarkan tabel 1 dapat dijelaskan bahwa ekstrak etanol cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Azizah et al., 2018) yaitu bunga cengkeh mengandung eugenol, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan phenol. Berdasarkan hasil penelitian Suhendar dan Muhammad (2019) ekstrak bunga cengkeh memiliki kandungan lebih kompleks yaitu terpenoid dan fenolik. Serta berdasarkan hasil penelitian (Suhendar & Sogandi, 2019) ekstrak cengkeh mengandung senyawa lebih kompleks seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, triterpenoid dan fenolik.

Uji flavonoid dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi $FeCl_3$ ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru, ungu, hijau, merah maupun hitam (Kumalasari & Andiarna, 2020). Pada pereaksi H_2SO_4 perubahan warna menjadi merah tua atau kuning menandakan adanya senyawa flavonoid (Hasibuan et al., 2022). Pada pereaksi Mg dan HCl terbentuknya warna merah, kuning atau warna jingga menunjukkan positif mengandung flavonoid (Harbone, 1987).

Uji alkaloid dinyatakan positif apabila terbentuk endapan paling sedikit dua atau tiga dari percobaan (Nurhayat et al., 2020). Uji steroid dan terpenoid dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi Salkowsky yaitu berwarna merah kecokelatan, untuk pereaksi Liebermann Bouchard berwarna cincin biru kehijauan. Uji tanin dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi $FeCl_3$ menjadi warna biru tua atau hijau kehitaman yang menunjukkan adanya senyawa tanin (Widowati & Harfia, 2009).

Berdasarkan uji skrining fitokimia dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak etanol cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat diformulasikan ke dalam sediaan salep.

Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan tabel di atas memperlihatkan bahwa kemampuan ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% adalah masing-masing 11,4 mm, 12,43 mm, dan 14,03 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Kontrol positif dengan antibiotik chloramphenicol memiliki rerata zona bening 23,43 mm dengan kategori sangat kuat, sedangkan kontrol negatif memiliki zona bening 0 dengan kategori lemah. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat chloramphenicol atau kontrol positif. Semua konsentrasi ekstrak etanol cengkeh efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*.

Hasil uji antibakteri (tabel 2) sejalan dengan hasil penelitian Huda et al., (2018), yaitu bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) konsentrasi 10% sampai dengan konsentrasi 100 % mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Suhendar dan Fathurrahman, (2019) yaitu bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga cengkeh menyebabkan semakin tinggi pula penghambatan terhadap bakteri.

Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan tabel di atas memperlihatkan bahwa kemampuan ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% mengalami sedikit perbedaan yaitu 13,61 mm, 11,46 mm, dan 12 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat pada konsentrasi 20% dan 30% terjadi penurunan yang tidak terlalu besar, dimana pada konsentrasi 10% yaitu 13,61 mm kemudian pada konsentrasi 20% mengalami penurunan yaitu 11,46 mm dan pada konsentrasi 30% mengalami peningkatan menjadi 12 mm. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Suhendar dan Fathurrahman, (2019) yaitu bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga cengkeh menyebabkan semakin tinggi pula penghambatan terhadap bakteri. Menurut Dewi (2010) kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar (Munthe et al., 2015).

Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik salep dan mengamati perubahan bau, bentuk dan warna selama penyimpanan (Fatimatunnisa et al., 2021). Pengujian ini dilakukan pada 15 responden dengan menggunakan panca indra, tujuannya yaitu untuk mengetahui sifat fisik dari sediaan salep meliputi bentuk, bau dan warna (Saputri et al., 2021). Berdasarkan tabel 4 dapat dijelaskan bahwa formula salep F0, F1 dan F2 dari ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebelum dan sesudah penyimpanan tidak mengalami perubahan dari segi warna, bau dan tekstur. Berdasarkan tabel diatas sediaan dari formulasi (F1 dan F2) berbentuk setengah padat berwarna kuning kecoklatan sampai coklat kehitaman, dan memiliki aroma khas ekstrak cengkeh. Sedangkan pada F0 yaitu kontrol negatif berbentuk setengah padat, berwarna putih, dan memiliki aroma basis salep. Sediaan berbentuk setengah padat disebabkan oleh konsistensi bahan-bahan yang dipakai juga setengah padat termasuk ekstrak etanol cengkeh. Namun warna sediaan menjadi lebih gelap (cokelat kehitaman) adalah disebabkan oleh konsentrasi ekstrak yang dipakai. Semakin besar konsentrasi ekstrak menyebabkan warna sediaan semakin gelap. Semua hasil evaluasi organoleptis sesuai dengan syarat sediaan sebagai salep.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui bahan-bahan sediaan salep tercampur dengan merata atau tidak (Putri et al., 2020). Pengujian homogenitas pada sediaan salep ekstrak etanol cengkeh dilakukan dengan cara salep dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan salep. Berdasarkan tabel 5 dapat dijelaskan bahwa yaitu formula salep F0, F1 dan F2 sebelum dan sesudah penyimpanan menunjukkan salep yang homogen. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar ataupun gumpalan dari hasil pengolesan pada kaca objek. Sediaan salep yang homogen mengindikasikan bahwa ketercampuran dari bahan-bahan salep serta ekstrak etanol cengkeh yang digunakan cukup sempurna sehingga tidak didapati gumpalan ataupun butiran kasar pada sediaan. Sediaan salep harus homogen dan rata agar tidak menimbulkan iritasi dan terdistribusi merata ketika digunakan sehingga dapat diketahui bahwa sediaan salep yang dibuat memenuhi syarat uji stabilitas fisik pada uji homogenitas (Parwanto et al., 2013).

Hasil Uji pH

Berdasarkan tabel 6 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki nilai pH sebesar 5,6, formula F1 memiliki nilai pH sebesar 5,5, dan formula F2 memiliki nilai pH sebesar 5,8. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada pengujian pH sediaan salep ekstrak etanol cengkeh formula F0, F1 dan F2 memiliki pH 5 dari ketiga basis tersebut telah memenuhi persyaratan pH untuk suatu sediaan topikal. Hal ini menunjukkan bahwa salep

ekstrak etanol cengkeh tidak menyebabkan iritasi jika diaplikasikan pada kulit karena memenuhi syarat uji stabilitas fisik pada pengujian pH.

Hasil Uji Daya Lekat

Berdasarkan tabel 7 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki daya lekat 3,14 detik, formula F1 memiliki daya lekat 3,46 detik, dan formula F2 memiliki daya lekat 3,49 detik. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan kedua obyek glass untuk pisah semakin lama. Waktu daya lekat salep yang paling lama adalah pada F2, karena pada F2 memiliki konsentrasi ekstrak etanol cengkeh yang paling besar. Hal ini menunjukkan bahwa dengan konsentrasi tertinggi mempunyai waktu lebih lama melekat atau mempunyai kemungkinan lebih lama hilangnya obat setelah dioleskan karena obat tersebut dapat lebih lama kontak dengan kulit (Zukhri et al., 2018).

Hasil Uji Daya Sebar

Berdasarkan tabel 8 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki daya sebar 3 cm, formula F1 memiliki daya sebar 3,2 cm, dan formula F2 memiliki daya lekat 3,4 cm. Hal ini menunjukkan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh memiliki daya sebar 3 cm sehingga tidak memenuhi syarat daya sebar yang baik. Perbedaan daya sebar setelah penyimpanan disebabkan karena besarnya konsentrasi PEG 400 dan kecilnya PEG 4000 maka kemampuan sebar akan semakin meningkat karena komposisi fase cairnya menjadi lebih besar sehingga akan menjadi lebih mudah menyebar (Suherman & Isnaeni, 2019). Tetapi pada penelitian ini memiliki nilai daya sebar yang tidak memenuhi syarat yaitu kurang dari 5-7 cm hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan menyebabkan salep semakin kental dan penyebarannya kurang luas (Zukhri et al., 2018).

Hasil Uji Iritasi

Pengujian iritasi dilakukan untuk mengetahui sediaan salep tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit, dimana hal ini akan menimbulkan kulit menjadi kemerahan (eritema), bengkak (edema) dan gatal-gatal pada saat pemakaian salep di kulit. Pengujian iritasi ini dilakukan pada kulit responden sebanyak 15 responden dengan cara mengoleskan sediaan pada lengan bawah. Hasil uji iritasi pada sediaan salep ekstrak etanol cengkeh menunjukkan bahwa formula F0, F1, dan F2 tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit. Hal ini ditunjukkan bahwa sediaan salep ekstrak etanol cengkeh telah memenuhi uji iritasi pada kulit responden karena tidak terjadi reaksi yang menunjukkan adanya kemerahan (eritema), bengkak (edema) dan gatal-gatal pada kulit yang diberi perlakuan (Badia et al., 2022).

Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan bahwa kemampuan salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, dan 30% adalah masing-masing 12,16 mm, dan 14,06 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meningkat dengan meningkatnya konsentrasi salep ekstrak etanol cengkeh. Kontrol positif dengan salep bactoderm memiliki rerata zona bening 15,03 mm dengan kategori kuat, sedangkan kontrol negatif memiliki zona bening 0 dengan kategori lemah. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat salep ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat kontrol positif salep bactoderm, namun konsentrasi 10%, 30% dan kontrol positif masing-masing termasuk ke dalam kategori kuat dalam menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan tabel 10 diatas dapat dijelaskan bahwa hal ini sejalan dengan pernyataan (Rahmawati, 2014) bahwa aktivitas zat antibakteri dalam membunuh atau menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan dari antimikroba tersebut. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka akan semakin besar zona hambatnya, karena akan semakin banyak komponen bioaktif yang terkandung didalam ekstrak tersebut. Kandungan senyawa antibakteri yang semakin tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri agar lebih maksimal (Tansil et al., 2016).

Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan tabel 11 diatas memperlihatkan bahwa kemampuan salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, dan 30% adalah masing-masing 10,16 mm, dan 9,3 mm dengan kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi salep ekstrak etanol cengkeh. Hal ini tidak sejalan dengan pernyataan Rahmawati, (2014) bahwa aktivitas zat antibakteri dalam membunuh atau menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan dari antimikroba tersebut. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka akan semakin besar zona hambatnya, karena akan semakin banyak komponen bioaktif yang terkandung didalam ekstrak tersebut. Kemungkinan ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu (Gama, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dapat diformulasikan ke dalam sediaan salep, yang dibuktikan melalui uji skrining fitokimia. Ekstrak etanol

cengkeh terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Selain itu, uji organoleptik mengonfirmasi bahwa salep ekstrak etanol cengkeh memiliki karakteristik fisik dan sensori yang memadai, termasuk aroma, tekstur, dan konsistensi, sehingga layak untuk digunakan secara topikal dalam pengobatan atau perawatan kulit. Salep ekstrak etanol cengkeh juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit, yang dibuktikan dengan uji aktivitas antibakteri, di mana salep ini menunjukkan kategori kuat terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan kategori sedang terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Konsentrasi efektif dari formulasi salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit adalah konsentrasi 30% dengan zona hambat sebesar 14,06 mm pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan konsentrasi 10% dengan zona hambat sebesar 10,16 mm pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D., Zaenab, S., Budiyanto, M. A. K., & Hudha, A. M. (2019). Pengaruh konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh terhadap zona hambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Bioterdidik*, 7(6), 14–25. <http://eprints.umm.ac.id/43046/1/PENDAHULUAN.pdf>
- Ananto, F. J., Herwanto, E. S., Nugrahandhini, N. B., Najwa, Y. C., Abidin, M. Z., & Suswati, I. (2025). Gel daun kelor sebagai antibiotik alami pada *Pseudomonas aeruginosa* secara in vivo. *Jurnal Pharmacy*, 12(1), 47–58. <https://doi.org/10.30595/pji.v12i1.816>
- Azizah, A. (2018). Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae*, 1(1), 31–38. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae/article/view/130>
- Arni, D. P., Idrus, I., & Nurtina, W. O. (2023). Formulasi sediaan salep ekstrak etanol (C₂H₅OH) daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai antibakteri. *Pelita Sains Kesehatan*, 3(3), 66–77. <https://ojs.pelitaibu.ac.id/index.php/jpasaik/article/download/65/48/136>
- Badia, E., Yodha, A. W. M., Musdalipah, N., Sahidin, & Asril. (2022). Formulasi sediaan salep ekstrak batang *Meistera chinensis*: *Meistera chinensis* stem extract ointment dosage formulation. *Warta Farmasi*, 11(2), 19–28. <https://doi.org/10.46356/wfarmasi.v8i1>
- Craft, N., Lee, P. K., Zipoli, M. T., Weinberg, A. N., Swartz, M. N., & Johnson, R. A. (2012). Superficial cutaneous infections and pyodermas. In Wolff, K., Goldsmith, L. A., et al. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine* (pp. 1695–1698).
- Dimpudus, S. A., Yamlean, P. V. Y., & Yudistira, A. (2017). Formulasi sediaan sabun cair antiseptik ekstrak etanol bunga pacar air (*Impatiens balsamina* L.) dan uji efektivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in

- vitro. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(3), 208–215. <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16885>
- Fatimatunnisa, I., Slamet, S., Rahmatullah, S., & Pambudi, D. B. (2021). Uji efektivitas antibakteri sediaan salep ekstrak daun puring (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. Ex A. Juss) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1, 1005–1015. <http://dx.doi.org/10.48144/prosiding.v1i.781>
- Gama, R. A. (2016). Perbandingan efektifitas antibakteri ekstrak bintang laut *Culcita* sp. terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Skripsi*. Universitas Lampung
- Gaylor, R., Renaud, B., Michel, J., Panja, R., Fanja, F., Marc, L., & Pascal, D. (2016). Variations in yield and composition of leaf essential oil from *Syzygium aromaticum* at various phases of development. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(1), 90-94. <https://doi.org/10.14419/ijbas.v5i1.5614>
- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hasibuan, N. E., Azka, A., Basri, B., & Mujiyanti, A. (2022). Skrining fitokimia ekstrak etanol daun *Avicennia marina* dari kawasan Bandar Bakau Dumai. *Aurelia Journal*, 4(2), 137–142. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/aureliajournal/article/view/11626>
- Huda, M., Djayasinga, R., & Ningsih, D. S. (2018). Efektivitas ekstrak bunga cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), 710. <https://doi.org/10.26630/jak.v7i1.934>
- Jawetz, E., Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., Morse, S. A., & Mietzner, T. A. (1991). *Medical Microbiology*, 28e. McGraw-Hill Education. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2629§ionid=217768734>
- Ji, Y. S., Dian, N., & Rinanda, T. (2012). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in vitro. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 12(1), 31–36. <https://jurnal.usk.ac.id/JKS/article/view/3492>
- Kalalo, M. J., Gratia, B., Bidulang, C. B., Djafar, F., & Edy, H. J. (2020). Potensi antimikroba cengkeh: Review literatur. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 3(2), 53-63. <https://doi.org/10.35799/pmj.3.2.2020.32882>
- Komala Hadi, D. R. (2023). Spektrum klinis infeksi *Streptococcus* grup A pada anak. *Cermin Dunia Kedokteran*, 50(11), 627–631. <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i11.1009>

- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji fitokimia ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39-44. <https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>
- Munthe, E. A., Widodo, T., & Widayati, R. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit laban (*Vitex pinnata* Linn.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangkaraya*, 1(1), 1–8. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10305.92006>
- Murlistyarini, S., Prawitasari, S., & Setyowatie, L. (2018). *Intisari Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Nurhayat, N., Yuliar, Y., & Marpaung, M. P. (2020). Analisis efek konsentrasi ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang*, 8(1), 17–26. <https://doi.org/10.32922/jkp.v8i1.115>
- Oktaviani, F., Mukaddas, A., & Faustine, I. (2016). Profil penggunaan obat pasien penyakit kulit di poliklinik kulit dan kelamin RSU Anutapura Palu. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(1), 38–42. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i1.5304>
- Parwanto, M. L. E., Senjaya, H., & Edy, H. J. (2013). Formulasi salep antibakteri ekstrak etanol daun tembelean (*Lantana camara* L). *Pharmacon*, 2(3). <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.2538>
- Pathirana, H. N. K. S., Wimalasena, S. H. M. P., DeSilva, B. C. J., Hossain, S., & Gang-Joon, H. (2019). Antibacterial activity of clove essential oil and eugenol against fish pathogenic bacteria isolated from cultured olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Slovenian Veterinary Research*, 56(1), 31–38. <https://doi.org/10.26873/SVR-590-2018>
- Priamsari, M. R., & Wibowo, A. C. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak perasan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 26–34. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i1.66>
- Putri, R., Hardiansah, R., & Supriyanta, J. (2020). Formulasi dan evaluasi fisik salep anti jerawat ekstrak etanol 96% daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmagazine*, 7(2), 20. <https://doi.org/10.47653/farm.v7i2.208>
- Rahmawati, R. (2014). Interaksi ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Edubio Tropika*, 2(1), 121-127. <https://jurnal.usk.ac.id/JET/article/view/5235>
- Raja, C. M. R. (2015). Versatile and synergistic potential of eugenol: A review. *Pharmaceutica Analytica Acta*, 6(5). <https://doi.org/10.4172/2153-2435.1000367>

- Saputri, N. P. D., Saputri, G. A. R., & Marcellia, S. (2021). Formulasi sediaan salep ekstrak minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix DC.*) terhadap jamur *Candida albicans*. *JUMANTIK*, 6(4), 337–346. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v6i4.10270>
- Setiabudy, R. (2012). *Farmakologi dan Terapi* (Edisi 5). Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Suhendar, U., & Fathurrahman, M. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 26–34. <https://doi.org/10.33751/jf.v9i1.1257>
- Suhendar, U., & Sogandi, S. (2019). Identifikasi senyawa aktif ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai inhibitor *Streptococcus mutans*. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 12(2), 229–239. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v12i2.12251>
- Suherman, B., & Isnaeni, D. (2019). The formulasi sediaan salep ekstrak daun kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii* Ch. Des Moulins) kombinasi basis modifikasi PEG 4000 dan PEG 400 serta aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermis*. *Jurnal Herbal Indonesia*, 1(1), 18–32. <https://jurnal.uit.ac.id/JHI/article/view/628>
- Sukarno, N. M., Wirawan, P. W., & Adhy, S. (2012). Perancangan dan implementasi jaringan saraf tiruan. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 5(10), 9–18. <https://doi.org/10.14710/jmasif.5.10.8437>
- Tansil, A. Y. M., Nangoy, E., Posangi, J., & Bara, R. A. (2016). Uji daya hambat ekstrak etanol daun srikaya (*Annona squamosa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *EBiomedik*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i2.14344>
- Widowati, L., & Harfia, M. (2009). Uji aktivitas ekstrak etanol 50% umbi keladi tikus (*Typhonium flagelliforme* (Lood) Bi) terhadap sel kanker payudara MCF-7 *in vitro*. *Media Litbang Kesehatan*, 19(1), 9–11. <https://www.neliti.com/id/publications/156140/uji-aktivitas-ekstrak-etanol-50o-umbi-keladi-tikus-typhonium-flagelliforme-lood>
- Zukhri, S., Dewi, K. M. S., & Hidayati, N. (2018). *Uji sifat fisik dan antibakteri salep ekstrak daun katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.)*. <http://repository.umkla.ac.id/1118/>