



Original Article

Efektivitas Krim Formulasi Teh Hijau (*Camellia sinensis*) sebagai Agen Antibakteri Terhadap Patogen Kulit**Fitra Adi Prayogo^{1*}, Heni Wijayanti¹, Novita Rahmawati¹, Anto Budiharjo², Dyah Wulandari³**¹Program Studi Ilmu Biomedis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Karya Husada, Jl. R. Soekanto No.46, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50276²Program Studi Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang 50275³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Jl. Pawiyatan Luhur Sel. IV No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50234

*Corresponding author: fitraadi@unkaha.ac.id

Received: 26 Mei 2024 / Accepted: 25 Juni 2024

Available online: 30 Juni 2024

Abstrak

Riset ini dilaksanakan guna menganalisis dampak sediaan krim yang mengandung ekstrak daun teh hijau pada berbagai konsentrasi 6%, 8%, serta 10% (b/b) dalam menghambat mikroorganisme *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Prosedur penelitian diawali melalui preparasi ekstrak daun teh hijau menggunakan teknik perendaman (maserasi), kemudian dilanjutkan identifikasi kualitatif komponen bioaktif meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin. Tahap berikutnya, isolat *S. epidermidis* dan *P. acnes* diaktifkan kembali menggunakan medium NA dan diinkubasikan pada temperatur 37°C dalam periode 24 jam. Isolat bakteri selanjutnya disuspensikan dalam larutan fisiologis NaCl 0,9%, lalu divorteks sampai tingkat kekeruhannya setara dengan standar McFarland. Suspensi bakteri kemudian ditanamkan pada medium NA, dan cakram kertas yang telah dicelupkan dalam klindamisin (sebagai kontrol positif) beserta sediaan krim ekstrak daun teh hijau berbagai konsentrasi (0%, 6%, 8%, 10%) ditempatkan di atas medium. Inkubasi dilaksanakan pada temperatur 37°C dalam waktu 24 jam, selanjutnya diameter zona bening diukur menggunakan kaliper. Temuan riset memperlihatkan bahwa ekstrak daun teh hijau terbukti memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin. Konsentrasi optimal sediaan krim ekstrak daun teh hijau dalam menghambat pertumbuhan *S. epidermidis* dan *P. acnes* adalah pada konsentrasi 10%. Analisis komparatif zona bening memperlihatkan variasi bermakna di antara kedua mikroorganisme, dengan nilai signifikansi $p = 0,00485$ ($p < 0,05$), mengindikasikan bahwa sediaan krim ekstrak daun teh hijau memiliki efektivitas lebih tinggi dalam menghambat *P. acnes*.

Kata Kunci: *Camellia sinensis*; antiacne; *Staphylococcus epidermidis*; *Propionibacterium acne*.**1. Pendahuluan**

Era modern saat ini menunjukkan bahwa individu, terutama perempuan, semakin memahami signifikansi pemeliharaan kesehatan dan estetika kulit wajah. Akan tetapi, kulit wajah memiliki karakteristik sensitif dan mudah dipengaruhi kondisi lingkungan. Konsekuensi negatif yang dapat timbul adalah kontaminasi mikroba pada kulit wajah. Kontaminasi mikroba mengakibatkan munculnya lesi jerawat. Jerawat adalah kondisi patologis kulit yang dipicu oleh akumulasi sebum yang mengakibatkan obstruksi pori-pori dan peningkatan proliferasi mikroba [1]. Berbagai spesies mikroba patogen yang berpotensi memicu jerawat meliputi *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, serta *Staphylococcus aureus* [2]. Lesi jerawat pada umumnya dapat pulih spontan tanpa terapi antijerawat, tetapi dalam

kondisi tertentu, akan persisten. Walaupun tidak mengancam jiwa, terapi antijerawat tetap dibutuhkan guna mempercepat proses pemulihan jerawat secara komprehensif.

Berbagai riset telah mengidentifikasi komponen-komponen natural dari flora yang berpotensi sebagai terapi antijerawat. Flora yang memiliki kapasitas terapeutik untuk jerawat sekaligus memberikan efek penghalusan dan pencerahan kulit wajah adalah daun teh hijau (*Camellia sinensis*) [3]. Daun teh hijau terbukti memiliki kapasitas menghambat proliferasi mikroba patogen. Kandungan katekin dalam jumlah signifikan pada daun teh hijau memiliki sifat antimikroba melalui mekanisme destruksi membran sel mikroba [4]. Komponen kafein dalam daun teh hijau juga memiliki sifat antimikroba [5]. Berbagai

riset telah membuktikan bahwa daun teh hijau memiliki sifat antimikroba pada mikroba patogen *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, serta *Escherichia coli* [6], [7]. Riset Liu dan kolega [8] juga melaporkan bahwa daun teh hijau mampu menghambat proliferasi patogen Gram positif maupun negatif.

Daun teh hijau juga mempunyai kapasitas signifikan sebagai senyawa antioksidan, antiinflamasi, serta antipenuaan [9]. Karakteristik ini sangat menguntungkan apabila diimplementasikan dalam produk perawatan wajah karena selain berfungsi sebagai antijerawat, daun teh hijau dapat memberikan nutrisi dan memperindah kulit wajah. Kapasitas antijerawat daun teh hijau memerlukan eksplorasi lebih mendalam, khususnya apabila diimplementasikan sebagai antijerawat dalam bentuk sediaan krim, yang merupakan bentuk sediaan lazim untuk terapi kulit.

Merujuk pada konteks tersebut, tim peneliti memiliki ketertarikan untuk mengeksplorasi daun teh hijau sebagai terapi antijerawat pada kulit wajah dalam bentuk sediaan krim. Sediaan krim menjadi pilihan dalam riset ini karena mempunyai berbagai keunggulan dibandingkan gel atau lotion. Sediaan krim mempunyai stabilitas lebih superior, kapasitas penetrasi optimal ke dalam lapisan kulit, serta memberikan efek hidrasi yang lebih persisten. Di samping itu, krim mempunyai viskositas ideal untuk aplikasi wajah dan tidak mudah mengalir seperti lotion atau terlalu kental seperti salep [10]. Riset ini memiliki tujuan untuk menganalisis efektivitas antimikroba sediaan krim ekstrak daun teh hijau pada mikroba patogen kulit seperti *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

2. Metode Penelitian

Riset ini menerapkan rancangan eksperimental laboratorium dengan pendekatan kuantitatif guna menganalisis efektivitas antimikroba sediaan krim ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) pada *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Rancangan riset mencakup evaluasi krim dengan konsentrasi ekstrak 6%, 8%, serta 10% b/b, dengan kontrol negatif (krim tanpa ekstrak) dan kontrol positif (Klindamisin). Seluruh evaluasi dalam riset ini dilaksanakan dalam tiga replikasi (triplo) guna menjamin akurasi serta konsistensi hasil.

2.1. Alat dan Bahan

Alat: Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Erlenmeyer 500 ml, kertas saring, penangas air (water bath), mixer, jangka sorong untuk mengukur diameter zona hambat, pH meter untuk mengukur pH krim, tabung reaksi, spektrofotometer untuk penyesuaian kekeruhan larutan, cawan Petri untuk kultur bakteri, dan kapas untuk inokulasi bakteri pada media agar.

Bahan: Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah parafin liquidum, asam stearat, trietanolamin, adeps lanae, natrium benzoat, natrium metabisulfit, etanol 96%, akuades, dan nutrisi agar (NA) (Himedia).

Staphylococcus epidermidis dan *Propionibacterium acnes* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Molekuler dan Terapan-UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. Simplisia teh hijau dibeli dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT)-Tawangmangu, Indonesia.

2.2. Cara Kerja

2.2.1 Ekstraksi simplisia

Prosedur ekstraksi serbuk daun teh kering dilaksanakan mengacu pada riset [11] dengan beberapa modifikasi. Serbuk daun teh hijau seberat 25 gram dimasukkan dalam labu Erlenmeyer 500 ml, selanjutnya ditambahkan 250 ml etanol 96%. Campuran dimaserasi selama 72 jam dan diagitasi setiap 6 jam guna menjamin ekstraksi yang optimal. Setelah 72 jam, hasil maserasi difiltrasi menggunakan kertas penyaring, dan filtrat dievaporasi menggunakan pemanas air pada temperatur 50°C sampai diperoleh ekstrak kental daun teh hijau.

2.2.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Teh Hijau

a. Flavonoid

Ekstrak daun teh hijau seberat 2 gram dimasukkan dalam tabung uji. Selanjutnya ditambahkan 2 mg serbuk magnesium dan diteteskan 3 tetes HCl pekat. Sampel diagitasi, dan pembentukan warna magenta atau merah muda mengindikasikan keberadaan flavonoid [12], [13].

b. Alkaloid

Ekstrak daun teh hijau seberat 0,5 gram dilarutkan dalam 20 tetes asam sulfat 2 N. Selanjutnya, diuji menggunakan reagen Wagner. Hasil positif alkaloid ditandai dengan pembentukan endapan putih sampai jingga dengan reagen Wagner [12], [13].

c. Saponin

Ekstrak daun teh hijau seberat 2 gram dimasukkan dalam tabung uji, kemudian ditambahkan 10 ml akuades. Campuran diagitasi kuat selama 30 detik. Pembentukan busa yang stabil lebih dari 10 menit mengindikasikan keberadaan saponin dalam ekstrak [12], [13].

d. Tanin

Ekstrak daun teh hijau seberat 2 gram dimasukkan dalam tabung uji. Ditambahkan FeCl₃ sebanyak 3 tetes. Pembentukan warna biru tua atau hitam kehijauan mengindikasikan keberadaan senyawa tanin [13].

2.2.3 Pembuatan Sediaan Krim Teh Hijau

Komponen fase minyak (parafin cair, asam stearat, serta adeps lanae) dilelehkan dalam pemanas air pada temperatur 60-70°C. Komponen fase air (trietanolamin, natrium benzoat, natrium metabisulfit, serta akuades) dilarutkan, selanjutnya dipanaskan dalam pemanas air pada temperatur 60-70°C. Fase minyak dituang dalam pengaduk dan dihomogenkan. Fase air ditambahkan dalam pengaduk sambil diaduk perlahan sampai terbentuk massa krim. Ekstrak daun teh hijau

diinkorporasikan secara bertahap dalam adonan krim kemudian dihomogenkan [14]. Krim selanjutnya dicampur dengan ekstrak daun teh hijau pada konsentrasi 6%, 8%, serta 10% b/b. Konsentrasi 0% digunakan sebagai kontrol negatif dan klindamisin sebagai kontrol positif. Berbagai evaluasi dilaksanakan pada prosedur kerja, mencakup evaluasi organoleptik, homogenitas, daya sebar, pH, serta antimikroba.

2.2.4 Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik dilaksanakan pada 4 formulasi krim ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi berbeda (0%, 6%, 8%, 10%) meliputi warna, aroma, serta tekstur [15].

2.2.5 Uji homogenitas

Empat konsentrasi (0%, 6%, 8%, 10%) krim ekstrak daun teh hijau diaplikasikan pada permukaan kaca yang berbeda. Krim yang dievaluasi memiliki sifat homogen bila tidak terdapat partikel kasar pada ketiga objek glass [15].

2.2.6 Uji nilai pH

Evaluasi nilai pH dilaksanakan menggunakan pH meter. Nilai pH akan memengaruhi tingkat kenyamanan pada kulit [11].

2.2.7 Uji antibakteri

Isolat *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* terlebih dahulu diremajakan pada medium NA dan dikultivasi pada temperatur 37°C selama 24 jam. Kedua isolat mikroba selanjutnya diinokulasikan pada tabung uji yang berbeda yang mengandung NaCl 0,9%. Suspensi selanjutnya divorteks, dan tingkat kekeruhan kedua suspensi mikroba disesuaikan dengan tingkat kekeruhan larutan 0,5 McFarland

menggunakan spektrofotometer dengan nilai OD 600. Setelah tingkat kekeruhan setara, kedua mikroba digores menggunakan kapas pada cawan Petri yang berbeda yang mengandung medium NA.

Cakram kertas yang dicelupkan dalam krim klindamisin dan ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 0%, 6%, 8%, serta 10% selama 30 menit ditempatkan pada cawan Petri yang mengandung mikroba uji dengan cara ditekan perlahan sampai melekat sempurna. Inkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram selanjutnya diukur menggunakan kaliper [16].

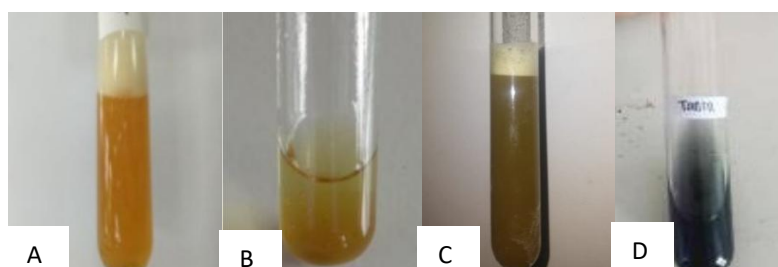
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Skrining Fitokimia Ekstrak Teh Hijau

Parameter yang diidentifikasi untuk skrining fitokimia ekstrak daun teh hijau meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin. Berdasarkan evaluasi, seluruh parameter uji menunjukkan hasil positif. Mengacu pada riset terdahulu, ekstrak daun teh hijau memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin [17], [18]. Keempat komponen bioaktif yang teridentifikasi dalam riset ini mempunyai manfaat luar biasa untuk kulit, termasuk sebagai antijerawat. Katekin adalah agen antimikroba utama dan terklasifikasi dalam kelompok flavonoid. Komponen ini juga efektif mengeliminasi radikal bebas dan memperlambat degradasi matriks ekstraseluler yang dipicu oleh ultraviolet (UV) serta polusi [19]. Temuan skrining fitokimia ini memperlihatkan bahwa ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam riset ini memiliki kandungan komponen bioaktif antimikroba flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin. Tabel 1 merangkum temuan skrining fitokimia ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam riset ini.

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak teh hijau

Senyawa	Reagen	Hasil	Deskripsi
Flavonoid	Magnesium + HCl	+	Terbentuk warna jingga
Alkaloid	HCl 2N + Wagner	+	Terbentuknya endapan putih hingga jingga
Saponin	aquadest	+	Terbentuknya busa stabil
Tannin	FeCl ₃	+	Terbentuknya warna biru tua



Gambar 1. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun teh (A= Uji flavonoid, B=Uji alkaloid, Uji saponin, dan Uji tannin)

3.2. Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik bertujuan untuk mengamati stabilitas krim ekstrak daun teh hijau dari hari pertama sampai hari ke-28. Temuan riset memperlihatkan terjadinya perubahan warna pada krim ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 6%, 8%, serta 10% b/b, dari hijau menjadi kecoklatan. Konsentrasi 0% tidak mengalami perubahan bentuk, warna, serta bau, sesuai dengan ekspektasi. Perubahan warna pada krim terjadi karena proses oksidasi [20]. Mengacu pada Zeng dan kolega [21], optimalisasi penyimpanan krim ekstrak daun teh hijau dapat dilaksanakan melalui penyimpanan pada temperatur rendah dengan pH di bawah 7. Antioksidan seperti vitamin E juga perlu ditambahkan guna mencegah terjadinya oksidasi. Wadah krim ekstrak daun teh hijau harus tertutup rapat dan disimpan di tempat yang kering serta lembab. Upaya tersebut diharapkan dapat meminimalkan perubahan warna pada krim ekstrak daun teh hijau. Tabel 2 memperlihatkan temuan evaluasi organoleptik krim ekstrak daun teh hijau.

Tabel 2. Uji organoleptik krim ekstrak teh hijau

Formulasi Krim	Parameter	Hari	
		1	28
0%	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Putih	Putih
	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
6%	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau muda	Hijau tua
8%	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau tua	Hijau kecoklatan
10%	Bau	teh	teh
	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau tua	Hijau kecoklatan
	Bau	teh	teh

3.3. Uji Homogenitas

Evaluasi homogenitas bertujuan untuk mengetahui tingkat homogenitas krim ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam riset ini. Temuan pengamatan evaluasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Uji Homogenitas Krim Ekstrak Teh Hijau

Formula Krim	Waktu (hari)	
	1	28
0%	Homogen	Homogen
6%	Homogen	Homogen
8%	Homogen	Homogen
10%	Homogen	Homogen

Seluruh formula memperlihatkan bahwa krim ekstrak daun teh hijau stabil dan tetap homogen selama 28 hari penyimpanan. Pratasik dan kolega [22] melaporkan bahwa homogenitas krim yang stabil ditandai dengan partikel yang terdispersi merata dalam objek glass. Persyaratan sediaan krim

yang baik harus homogen dan bebas dari partikel yang masih menggumpal. Krim yang homogen akan memberikan hasil optimal karena bahan obat terdispersi merata dalam basis [23].

3.4. Uji pH

Evaluasi pH bertujuan untuk mengetahui pH krim ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam riset ini. Temuan evaluasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil uji pH krim ekstrak teh hijau

Formula	Waktu (hari)	Ulangan			Rerata	SD
		1	2	3		
0%	1	6,14	6,11	6,16	6,14	0,025
	28	6,13	6,12	6,11	6,12	0,010
6%	1	6,04	6,05	6,06	6,05	0,010
	28	6,03	6,06	6,04	6,04	0,015
8%	1	5,96	5,97	5,98	5,97	0,010
	28	5,97	5,95	5,96	5,96	0,010
10%	1	5,75	5,73	5,72	5,73	0,015
	28	5,73	5,71	5,74	5,73	0,015

Mengacu pada Tabel 4, rerata pH formula 0% pada hari ke-1 dan ke-28 adalah 6,14 dan 6,12; formula 6% memperlihatkan 6,05 dan 6,04; formula 8% memperlihatkan 5,97 dan 5,96; serta formula 10% memperlihatkan 5,73 dan 5,73. Seluruh formulasi memperlihatkan pH yang stabil selama 28 hari penyimpanan dengan rentang pH 5-6.

Temuan pengamatan evaluasi pH masing-masing formulasi krim telah memenuhi persyaratan sediaan krim yaitu 4,5 – 8,0 [20]. Apabila krim yang disiapkan memiliki sifat basa, maka akan mengakibatkan kulit bersisik. Sebaliknya, apabila pH terlalu asam, maka akan mengiritasi kulit [24]. Evaluasi pH memperlihatkan bahwa nilai pH krim ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam riset ini sesuai untuk kulit.

3.5. Uji antibakteri

a. Uji antibakteri krim ekstrak teh hijau terhadap *S. epidermidis*

Tabel 5. Zona hambat antibakteri krim ekstrak teh hijau terhadap *S. epidermidis*

Formula	Ulangan			Rerata
	1(mm)	2(mm)	3(mm)	
kontrol+ (klindamisin)	3,05	3,30	3,40	3,25 ± 0,18 ^a
0%	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00 ^b
6%	2,20	2,10	2,30	2,20 ± 0,10 ^c
8%	2,10	2,20	2,40	2,23 ± 0,15 ^c
10%	2,40	2,20	2,30	2,30 ± 0,10 ^c

Temuan riset memperlihatkan bahwa krim ekstrak daun teh hijau mampu menghambat proliferasi *S. epidermidis* pada perlakuan 6%, 8%, serta 10%. Analisis one-way ANOVA memperlihatkan adanya variasi yang bermakna pada rerata diameter zona bening. Analisis Post Hoc memperlihatkan adanya variasi bermakna antara kontrol positif dengan seluruh formulasi, namun tidak terdapat variasi bermakna antara 6%,

8%, serta 10%. Formula 10% mempunyai rerata diameter zona bening yang lebih superior dibandingkan 8% dan 6%, dengan diameter zona bening berturut-turut sebesar 2,30 mm, 2,23 mm, serta 2,20 mm. Sementara itu, kontrol positif mempunyai luas hambatan tertinggi, yaitu 3,40 mm. Seluruh formulasi dan kontrol positif krim ekstrak daun teh hijau terhadap *S. epidermidis* terklasifikasi mempunyai aktivitas antimikroba lemah [25]. Peningkatan konsentrasi krim ekstrak daun teh hijau akan meningkatkan panjang diameter hambatan, yang dipicu oleh meningkatnya komponen aktif yang dimiliki oleh ekstrak daun teh hijau dalam menghambat proliferasi *S. epidermidis* [26]. Tanin, flavonoid, serta katekin mempunyai gugus fenol yang memberikan sifat antimikroba pada komponen tersebut [27].

Riset lain oleh Pramiastuti dan kolega [28] memperlihatkan bahwa ekstrak daun teh hijau (5,5%) dapat menghambat proliferasi *S. epidermidis* dengan diameter 5,17 mm. Dengan konsentrasi yang sama, riset ini hanya menghasilkan 2,20 mm. Namun, Pramiastuti dan kolega [28] tidak menggunakan sediaan krim sebagai perlakuannya. Pencampuran dengan sediaan krim dapat mengakibatkan tingkat kelarutan menjadi rendah. Agen antimikroba harus berdifusi dari cakram ke dalam medium agar di sekitarnya untuk mencapai dan menghambat proliferasi mikroba. Komponen dengan kelarutan rendah dalam agar akan mempunyai difusi terbatas. Mereka mungkin tidak dapat menembus matriks agar secara efektif [29]. Menariknya, kontrol positif dalam riset ini hanya menghasilkan zona bening sebesar 3,25 mm.

Matriks krim sebagai pembawa komponen aktif dapat memengaruhi efektivitas antimikroba dari ekstrak daun teh hijau. Basis krim yang digunakan dalam riset ini merupakan emulsi minyak dalam air (o/w) yang dapat memengaruhi pelepasan dan difusi komponen aktif ke medium uji. Mengacu pada Kaur dan Guleri (2013), viskositas dan komposisi basis krim dapat menghambat atau memperlambat difusi komponen aktif dari matriks krim ke medium agar, sehingga memengaruhi diameter zona bening yang terbentuk. Komponen lipofil dalam basis krim seperti asam stearat dan adeps lanae dapat berinteraksi dengan komponen aktif yang memiliki sifat polar dalam ekstrak daun teh hijau, sehingga menurunkan ketersediaan komponen tersebut untuk berdifusi ke medium [30].

Selain itu, ukuran globul emulsi dan homogenitas krim juga berperan penting dalam menentukan kecepatan pelepasan komponen aktif. Hal ini dapat menjelaskan mengapa aktivitas antimikroba krim ekstrak daun teh hijau dalam riset ini lebih rendah dibandingkan dengan riset lain yang menggunakan ekstrak murni tanpa basis krim. Untuk meningkatkan efektivitas antimikroba, formulasi krim dapat dioptimalkan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara stabilitas fisik dan kapasitas pelepasan komponen aktif, misalnya dengan penambahan enhancer penetrasi atau modifikasi viskositas basis krim [30].

Riset Alkufeidy dan kolega [31] mengungkapkan bahwa Eritromisin 15 µg tidak mempunyai efek antibiotik terhadap *S. epidermidis*. Hal ini memperlihatkan bahwa tidak seluruh antibiotik komersial mempunyai efek antibiotik terhadap *S. epidermidis*, dan krim ekstrak daun teh hijau dapat melawan mikroba ini, meskipun mempunyai zona bening yang kecil. Mekanisme antimikroba dapat terjadi melalui berbagai jalur. Khasanah dan kolega (2024) dalam risetnya pada essential oil lengkuas merah memperlihatkan bahwa komponen bioaktif alami dapat menghambat proliferasi mikroba melalui mekanisme inhibisi enzim β -ketoacyl-ACP Synthase III (FabH), yang berperan penting dalam biosintesis asam lemak mikroba. Inhibisi enzim ini mengakibatkan terhambatnya pembentukan lipid bilayer membran sel yang akhirnya mengakibatkan kematian sel mikroba. Serupa dengan mekanisme tersebut, komponen bioaktif dalam ekstrak daun teh hijau seperti katekin juga dapat mengganggu integritas membran sel mikroba, meskipun melalui jalur yang berbeda yaitu dengan merusak langsung membran sel mikroba [32].

b. Uji antibakteri krim ekstrak teh hijau terhadap *P. acne*

Tabel 6. Zona hambat antibakteri krim ekstrak teh hijau terhadap *P. acne*

Formula	Ulangan			Rerata (mm)
	1(mm)	2(mm)	3(mm)	
Kontrol+ (klindamisin)	10,60	17,00	12,40	13.33 ± 3.30 ^a
0%	0,00	0,00	0,00	0.00 ± 0.00 ^b
6%	1,90	2,40	3,40	2.57 ± 0.76 ^{bc}
8%	2,90	6,20	5,90	5.00 ± 1.82 ^{cd}
10%	4,50	7,50	8,50	6.83 ± 2.08 ^d

Tabel 6 memperlihatkan bahwa krim ekstrak daun teh hijau menghambat proliferasi *P. acne*. Berdasarkan analisis ANOVA satu arah, terdapat variasi yang bermakna pada rerata diameter zona bening. Analisis Post Hoc tidak memperlihatkan variasi yang bermakna antara 6%, 8%, serta 10%. Namun, formulasi 10% mempunyai zona bening yang lebih luas dibandingkan dengan 8% dan 6% yang masing-masing memperlihatkan 6,83 mm; 5,00 mm; serta 2,56 mm. Kontrol positif mempunyai zona bening paling luas dibandingkan dengan seluruh formulasi, dengan luas hambatan 13,33 mm.

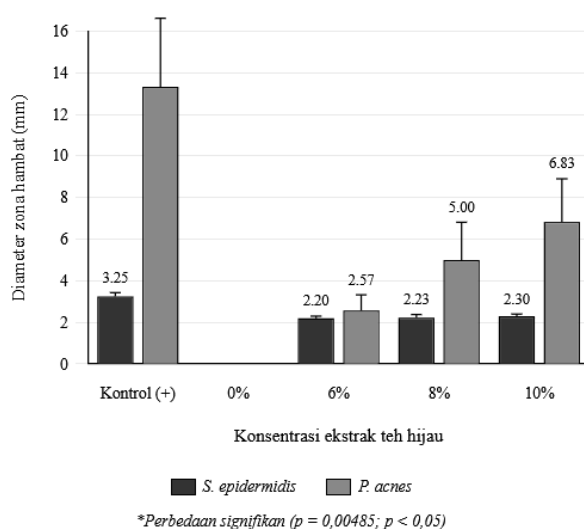
Riset terdahulu oleh Widyaningrum [33] menemukan bahwa krim ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 6% mempunyai zona bening hingga 32,6 mm terhadap *P. acne*. Krim ini terklasifikasi sebagai antibiotik sangat kuat karena menghasilkan zona bening >20 mm. Pada konsentrasi yang sama, riset ini hanya menghasilkan zona bening sebesar 2,56 mm yang termasuk dalam klasifikasi lemah. Bahkan kontrol positif pada riset ini hanya menghasilkan zona bening sebesar 13,33 mm [25].

Variasi diameter zona bening pada riset dengan menggunakan ekstrak dan mikroba patogen yang sama dapat dipicu oleh berbagai faktor yang

kompleks. Meskipun variabel kunci seperti jenis ekstrak dan mikroba telah dikontrol, masih banyak faktor lain yang dapat memengaruhi hasil akhir. Pertama, riset ini menggunakan metode ekstraksi simplisia yang berbeda; riset kami menggunakan etil alkohol 96%, dan Widyaningrum [33] menggunakan etil asetat. Metode ekstraksi yang berbeda akan memengaruhi jumlah dan jenis komponen aktif yang diekstraksi. Kedua, konsentrasi ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi, semakin lebar zona bening. Ketiga, medium kultur. Komposisi medium kultur yang berbeda dapat memengaruhi proliferasi mikroba dan sensitivitasnya terhadap komponen antimikroba. Keempat, usia inokulum. Usia kultur mikroba dapat memengaruhi sensitivitasnya terhadap komponen antimikroba. Mikroba muda umumnya lebih sensitif daripada mikroba tua [34]

c. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Teh Hijau terhadap *S. epidermidis* dan *P. acne*

Gambar 2. Perbandingan aktivitas antibakteri krim ekstrak teh hijau terhadap *S. epidermidis* dan *P. acnes*



Parameter	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. acnes</i>
Rerata zona hambat (mm)	2,24 ± 0,11	4,80 ± 2,21*
Zona hambat maksimal (mm)	2,30 (10%)	6,83 (10%)

Keterangan: Nilai menunjukkan rerata ± SD dari tiga ulangan. Kontrol (+) = klindamisin; 0% = krim tanpa ekstrak (kontrol negatif); 6%, 8%, 10% = konsentrasi ekstrak teh hijau (b/b). Tanda (*) menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua bakteri ($p < 0,05$).

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data zona hambat kedua bakteri terdistribusi normal dengan nilai p untuk *S. epidermidis* sebesar 0,2485 dan *P. acne* sebesar 0,5851 ($p > 0,05$). Hasil independent t-test menunjukkan perbedaan yang signifikan antara zona hambat *S. epidermidis* dan *P. acne* dengan nilai $t = -3,27$ dan $p = 0,00485$ ($p < 0,05$). Secara keseluruhan, rata-rata zona hambat pada *P. acne* ($4,80 \pm 2,21$ mm) secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan *S. epidermidis* ($2,24 \pm 0,11$ mm).

Krim ekstrak teh hijau menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap *P. acne* dibandingkan *S. epidermidis*. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh struktur dinding sel bakteri

dan sensitivitas yang berbeda terhadap senyawa aktif dalam ekstrak teh hijau [35]. Peningkatan zona hambat yang lebih signifikan pada *P. acne* seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa bakteri ini lebih sensitif terhadap perubahan konsentrasi ekstrak teh hijau. Pada konsentrasi 10%, zona hambat *P. acne* hampir tiga kali lipat lebih besar dibandingkan *S. epidermidis*. Ini mengindikasikan potensi yang lebih besar untuk penanganan jerawat yang melibatkan *P. acne* [36]. Meskipun demikian, efektivitas krim ekstrak teh hijau terhadap kedua bakteri masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif (klindamisin) yang menunjukkan perlunya pengembangan formulasi lebih lanjut.

4. Kesimpulan

Sediaan krim ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Temuan skrining fitokimia memperlihatkan ekstrak daun teh hijau memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, serta tanin, yang berkontribusi pada mekanisme antimikrobanya. Sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak 10% memperlihatkan efektivitas tertinggi dalam menghambat proliferasi kedua mikroba, meskipun masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif (klindamisin). Terdapat variasi bermakna dalam respons kedua mikroba, yaitu *P. acnes* lebih sensitif terhadap ekstrak daun teh hijau dibandingkan *S. epidermidis*, dengan zona bening rerata 4,80 mm vs. 2,24 mm. Temuan ini memperlihatkan potensi krim ekstrak daun teh hijau sebagai alternatif alami untuk terapi jerawat yang dipicu oleh *P. acnes*. Namun, pengembangan formulasi lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan efektivitasnya, termasuk optimasi konsentrasi ekstrak, penambahan antioksidan, serta evaluasi klinis in vivo guna memvalidasi keamanan dan efikasi pada kulit manusia.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih Universitas Karya Husada yang telah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Nurjanah, Aprilia B. E., Fransiskayana A., Rahmawati M., dan Nurhayati T., 2018, Senyawa Bioaktif Rumput Laut dan Ampas Teh sebagai Antibakteri dalam Formula Masker Wajah, JPHPI, 21, 2, 304-316. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23086>
2. Muharram L. H., Syaputri F. N., Pertiwi W., dan Saputri R. F., 2022, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Hitam Variasi Waktu Aging Terhadap Pencegahan Dysbiosis Kulit Penyebab Jerawat, J. Sains dan Kesehat., 4, 2, 181-188. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i2.1035>
3. Liao R., Parker T., Bellerose K., Vollmer D., dan Han X., 2022, A Green Tea Containing Skincare System Improves Skin Health and Beauty in Adults: An Exploratory Controlled Clinical Study, Cosmetics, 9, 96. <https://doi.org/10.3390/cosmetics9050096>

Doi:

4. Parvez M. A. K., Jung J. H., Cho H. T., Park J. H., dan Cho Y. G., 2019, Antibacterial activities of green tea crude extracts and synergistic effects of epigallocatechingallate (EGCG) with gentamicin against MDR pathogens, *Heliyon*, 5, 7, e02126. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02126>
5. Yanuarti R., Sartini S., dan Nainu F., 2021, Green tea extract-mediated augmentation of imipenem antibacterial activity against *Enterobacter cloacae* clinical isolates, *Pharmaciana*, 11, 1, 133. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v11i1.16874>
6. Amelia R., Sudomo P., dan Widasari L., 2012, Perbandingan Uji Efektivitas Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) sebagai Anti Bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara Invitro, *Bina Widya*, 23, 4, 2012.
7. Noriko N., 2013, Potensi Daun Teh (*Camellia sinensis*) dan Daun Anting-anting *Acalypha indica* L. dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi*, 2013.
8. Liu S., Zhang Q., Li H., Qiu Z., dan Yu Y., 2022, Comparative Assessment of the Antibacterial Efficacies and Mechanisms of Different Tea Extracts, *Foods*, 11, 4, 620. <https://doi.org/10.3390/foods11040620>
9. Prasanth M. I., Sivamaruthi B. S., Chaiyasut C., dan Tencomnao T., 2019, A Review of the Role of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, Stress Resistance, Neuroprotection, and Autophagy, *Nutr. Rev.*, 11, 474. <https://doi.org/10.3390/nut11020474>
10. Lalita C., dan Shalini G., 2020, Creams: A Review on Classification, Preparation Methods, Evaluation and its Applications, *J. Drug Deliv. Ther.*, 10, 5, 281-289.
11. Hidayati R. A., Kristijono A., dan Muadifah A., 2021, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *J. Sains dan Kesehat.*, 3, 2, 165-176. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.259>
12. Obwoye J. O., Kinyua J. K., Kariuki D. W., dan Magoma G. N., 2014, Phytochemical Screening And Antimicrobial Studies Of Green, Orthodox And Black Kenyan Tea, *JAGST*, 16, 3, 82-93.
13. Samadi S., dan Fard F. R., 2020, Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Phytochemical properties, antioxidant activity and mineral content (Fe, Zn and Cu) in Iranian produced black tea, green tea and roselle calyces, *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, 23, 101472. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101472>
14. Agral O., Yamlean P., dan Supriati H. S., 2013, Sediaan Krim Anti Inflamasi Getah Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L), *Pharmacon*, 2, 03, 5-7.
15. Sukamdi D. P., Zahrah A., dan Harimurti S., 2024, Optimization of Antioxidant Gel Formula Green Tea Leaf Extract (*Camellia sinensis* L.) With Virgin Coconut Oil (VCO), *Proc. Sel. Pap. Int. Conf. Heal. Sci. Environ. (ICHSE 2023)*, *Adv. Biol. Sci. Res.*, 39. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-431-0>
16. Prayogo F. A., 2025, Efek Ektstrak Etanol 96 % Akar Kalembak (*Rheum officinale*) Terhadap Isolat Bakteri dari Pasien Ulkus Diabetikum, *J. Dunia Farm.*, 9, 22, 133-144. <https://doi.org/10.33085/jdf.v9i2.6433>
17. Kalalinia F., Rakhshandeh H., Ramezani M., Amiri M. S., Boroushaki M. T., dan Asili J., 2020, Topical green tea formulation with anti-hemorrhagic and antibacterial effects, *Iran J Basic Med Sci*, 23, 12, 1085-1090. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2020.41397.9782>
18. Anand J., Upadhyaya B., Rawat P., dan Rai N., 2015, Biochemical characterization and pharmacognostic evaluation of purified catechins in green tea (*Camellia sinensis*) cultivars of India, *3 Biotech*, 5, 285-294. <https://doi.org/10.1007/s13205-014-0230-0>
19. Mita S. R., Husni P., Putriana N. A., Maharani R., Hendrawan R. P., dan Dewi D. A., 2024, A Recent Update on the Potential Use of Catechins in Cosmeceuticals, 2024.
20. Febriyanti D., Halimatushadyah E., Waluyo D. A., dan Rahma K., 2023, Formulasi Dan Uji Aktivitas Krim Antijerawat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, 1, 129-140.
21. Zeng L., Ma M., Li C., dan Luo L., 2017, Stability of tea polyphenols solution with different pH at different temperatures, *Int. J. Food Prop.*, 20, 1, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10942912.2014.983605>
22. Pratasik M. C. M., Yamlean P. V. Y., dan Wiyono W. I., 2019, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.), *Pharmacon*, 8, 2, 261-267.
23. Dominica D., dan Handayani D., 2019, Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus longan*) sebagai Antioksidan, *J. Farm. dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, 6, 1, 1-7.
24. Kartini K., Winarjo B. M., Fitriani E. W., dan Islamie R., 2017, Formulation and pH-Physical Stability Evaluation of Gel and Cream of *Plantago major* Leaves Extract, *Media Pharm. Indones.*, 1, 3, 2017.
25. Ouchari L., Boukeskase A., Bouizgarne B., dan Ouhdouch Y., 2019, Antimicrobial potential of actinomycetes isolated from the unexplored hot Merzouga desert and their taxonomic diversity, *Biol. Open*, 8, bio035410. <https://doi.org/10.1242/bio.035410>
26. Wulandari A., Farida Y., dan Taurhesia S., 2020, Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor Dan Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat, *J. Fitofarmaka Indones.*, 7, 2,

Doi:

- 23-29. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i2.535>
27. Miklasinska-Majdanik M., Małgorzata K., Wojtyczka R. D., Idzik D., dan Wasik T. J., 2018, Phenolic Compounds Diminish Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Clinical Strains, *Int J Env. Res Public Heal.*, 15, 10, 2321. <https://doi.org/10.3390/ijerph15102321>
28. Pramiasuti O., Hidayah N., Istriningsih, dan Fisrtly G. R., 2023, Potensi Antibakteri Daun Kersen *Muntingia calabura* L.) Dan Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermis* JURNAL FARMASI & SAINS INDONESIA, *J. Farm. dan Sains Indones.*, 6, 2, 131-138. <https://doi.org/10.52216/jfsi.vol6no2p131-138>
29. Hossain T. J., 2024, Methods for screening and evaluation of antimicrobial activity: A review of protocols, advantages, and limitations, *Eur. J. Microbiol. Immunol.*, 14, 2, 97-115. <https://doi.org/10.1556/1886.2024.00035>
30. Kaur L. P., dan Guleri T. K., 2013, Topical Gel: A Recent Approach for Novel Drug delivery, *Asian J. Biomed. Pharm. Sci.*, 3, 17, 1-5.
31. Alkufeidy R. M., Altuwijri L. A., Aldosari N. S., Alsakabi N., dan Dawoud T. M., 2024, Antimicrobial and synergistic properties of green tea catechins against microbial pathogens, *J. King Saud Univ. - Sci.*, 36, 8, 103277. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103277>
32. Khasanah S., Sarjono P. R., dan Asyari M., 2024, Skrining In Silico Potensi Essential oil Lengkuas Merah sebagai Agen Antibakteri melalui Mekanisme Inhibisi Enzim β -ketoacyl-ACP Synthase III (FabH), *Greensph. J. Environ. Chem.*, 4, 1, 14-19.
33. [33] Widyaningrum N., 2017, Development of Anti Acne Cream (w/o/w Multiple Emulsion) Containing Green Tea Leaf Waste, *Sains Med.*, 8, 2, 74-78.
34. Hafizah Q., Permatasari L., dan Muchlishah N. R. I., 2024, Faktor-Faktor yang mempengaruhi Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *J. Kesehat. TAMBUSAI*, 5, 2, 3829-3836.
35. Reygaert W. C., 2018, Green Tea Catechins: Their Use in Treating and Preventing Infectious Diseases, *Biomed Res. Int.*, 2018, 9105261. <https://doi.org/10.1155/2018/9105261>
36. Saric S., Notay M., dan Sivamani R. K., 2016, Green Tea and Other Tea Polyphenols: Effects on Sebum Production and Acne Vulgaris, *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 6, 1, 2. <https://doi.org/10.3390/antiox6010002>.