

EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JERUK SIAM (*CITRUS NOBILIS*) DAN EKSTRAK KULIT JERUK PURUT (*CITRUS HYSTRIX*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

A Comparison Between The Effectiveness Of Siamese Orange Peel Extract (Citrus Nobilis) With Kaffir Lime Peel Extract (Citrus Hystrix) On The Growth Of The Staphylococcus Aureus Bacteria

Brunika Mega Handayani¹⁾, Ainun Najib²⁾, Mamluatul Faizah³⁾
^{1,2,3)} Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, STIKES Banyuwangi
²⁾e-mail: ainun.annaim@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) dan Ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus hystris*) mengandung beberapa senyawa fitokimia seperti tannin, flavonoid, dan saponin memiliki kemampuan untuk menghambat perkembangan bakteri. **Tujuan:** Studi ini bertujuan menguji ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) dan ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hystris*) yang paling bagus menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. **Metode:** penelitian menggunakan eksperimental laboratorium dengan konsentrasi 40%, 60%, 80% dan 100%. Uji kerentanan antimikroba menggunakan metode difusi cakram. **Hasil:** penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat tertinggi pada ekstrak kulit jeruk siam konsentrasi 100% memiliki zona hambat sebesar 8 mm, sedangkan untuk ekstrak kulit jeruk purut konsentrasi 100% menunjukkan zona hambat tertinggi dengan zona hambat sebesar 16 mm. **Kesimpulan:** Kesimpulan dari kedua ekstrak yaitu ekstrak kulit jeruk siam dan purut pada konsentrasi 100% lebih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit jeruk purut lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak kulit jeruk siam.

Kata Kunci: Kulit Jeruk Siam, Kulit Jeruk Purut, *Staphylococcus Aureus*.

ABSTRACT

Introduction: Siamese orange peel extract (*Citrus nobilis*) and kaffir lime peel extract (*Citrus hystris*) contain several phytochemical compounds like tannins, flavonoids, and saponins that can hinder the growth of bacteria. **Objective:** This study aimed to test Siamese orange peel extract (*Citrus nobilis*) and kaffir lime peel extract (*Citrus hystris*), which best inhibited the growth of *Staphylococcus aureus*. **Method:** This research used laboratory experimental research with a completely randomized design with various extract concentrations of 40%, 60%, 80%, and 100%. The disc diffusion method is used to look at the inhibition zone formed. **Result:** The growth of *Staphylococcus aureus* bacteria produced the highest inhibition zone in Siam orange peel extract with a concentration of 100% which had an average inhibitory zone diameter of 8 mm. The kaffir lime peel extract showed the highest inhibition zone at a concentration of 100% with an average inhibitory zone diameter of 16 mm. **Conclusion:** Siamese orange peel and kaffir lime extract, at a concentration of 100%, are more capable of inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. kaffir lime peel extract is more effective than Siamese orange peel extract.

Keywords: Siamese orange peel, kaffir lime peel, *Staphylococcus Aureus*.

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITSkes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

PENDAHULUAN

Bakteri ialah organisme bersel tunggal berukuran paling kecil yang dapat berkembangbiak sangat cepat. Beberapa berkembangbiak dengan membelah diri. *Staphylococcus aureus* ialah salah satu jenis bakteri yang sering menginfeksi manusia. Bakteri ini adalah gram positif, berbentuk bulat, seringkali berkelompok, tidak bergerak, tidak berspora, tidak memiliki kapsul, dan mampu memfermentasi glukosa (Khalisah, 2021). *Staphylococcus aureus* mudah berkembangbiak di lingkungan anaerobik fakultatif dan aerobik (Rahmawati, 2020). *Staphylococcus aureus* resisten terhadap antibiotik dikarenakan bakteri ini mudah beradaptasi dengan lingkungan. Selain sering mengakibatkan radang tenggorokan, bakteri ini juga dapat menginfeksi paru - paru dan sistem saraf pusat, umumnya terdapat pada kulit, kelenjar kulit, selaput lendir dan paru-paru. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri enterotoksin. Bakteri ini sering menular melalui hidung, mulut, tangan, dan peralatan dapur penjual makanan (Khalisah, 2021).

Mayoritas spesies *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang biasanya ditemukan sebagai flora normal di kulit dan selaput lendir manusia., tapi dalam kondisi tertentu organisme bisa menghasilkan enterotoksin berbahaya yang mengakibatkan keracunan makanan, muntah-muntah, sakit perut, mual, dan diare. Kontaminasi makanan oleh bakteri ini dapat terjadi melalui bersin orang yang terkena atau dari orang yang terdapat bakteri *Staphylococcus aureus* sering ditemukan di kulit. Akibatnya, lebih dari separuh orang dewasa memiliki bakteri ini pada hidung mereka (Khalisah, 2021).

Staphylococcus aureus mampu menyebabkan infeksi pada manusia, seperti infeksi pada kulit, pneumonia, endokarditis, osteomielitis, dan artritis septik (Juriah dkk, 2018). Infeksi kulit yang paling umum disebabkan *Staphylococcus aureus* berupa peradangan, acne, nekrosis, abses, serta infeksi folikel rambut.

Pengobatan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* diantaranya dengan menggunakan antibiotik seperti penisilin, erimisin, dan klindamisin, akan tetapi ketidakpatuhan pemakaian obat antibiotik berdampak resistensi (Purnamasari dkk, 2023). Menggunakan antibiotik secara tidak benar dapat berdampak buruk, baik secara medis maupun finansial, terutama ketika digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen yang memerlukan terapi antibiotik. Ketika penggunaan antibiotik tidak tepat dalam dosis, waktu dan frekwensi, ini dapat menyebabkan resistensi. Banyak studi di berbagai lokasi dijumpai bahwa wawasan dan penggunaan antibiotik masih kurang baik. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan peserta mengenai pemakaian antibiotik (Widyastri dkk, 2021).

Di Asia Negara, sekitar 10-26% dari 30 sampel *Staphylococcus aureus* yang diuji menunjukkan resistensi terhadap antibiotik beta-laktam metisilin (WHO, 2014). Di Indonesia,

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

terutama di kota Banyumas, sebanyak 14% dari tenaga kesehatan rumah sakit swasta dan 25% rumah sakit pemerintah ditemukan membawa varian *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik (Adang, 2021).

Bahan alami yang bisa digunakan sebagai pengganti obat antibiotik guna menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ialah kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut. Jeruk merupakan buah umum yang dikonsumsi dan mudah diolah. Pengolahan ini menghasilkan limbah kulit jeruk tersebut, akan tetapi limbah tersebut memiliki manfaat (Wirawan dkk., 2018). Jeruk siam memiliki kandungan senyawa di kulit yakni minyak atsiri, flavonoid, dan polifenol, serta diketahui memiliki sifat antioksidan dan antibakteri. Jeruk purut memiliki kandungan di kulit yakni mengandung saponin, tannin, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antibakteri (Wirawan dkk., 2018).

Minyak atsiri bersifat antibakteri yang menghentikan tumbuhnya bakteri patogen. Tannin adalah senyawa metabolit sekunder yang menawarkan berbagai manfaat, termasuk sifat astringen, antidiarrheal, antibakteri, dan antioksidan. Senyawa polifenol memiliki kemampuan untuk Mencegah kerusakan sel tubuh akibat radikal bebas dan mengurangi aktivitas enzim hidrolisis dan oksidasi, serta bersifat antibakteri. Saponin adalah senyawa yang bersifat detergen, yang berinteraksi dengan sterol pada membran sebagai penyebab kerusakan pada membran tersebut. Saponin dapat merusak integritas membran sel yang tidak dapat ditembusi oleh senyawa-senyawa lipofilik, menyebabkan perubahan morfologi membran sel, gangguan dalam transportasi zat, serta menghambat metabolisme. Akibatnya, sel dapat menjadi rapuh dan mengalami lisis. (Wirawan dkk, 2018).

Mekanisme resistensi bakteri dalam menghadapi agen antibiotik menyebabkan adanya pengembangan bahan alternatif seperti bahan alami sebagai yang dapat memberikan aktivitas antibakterial seperti jeruk siam dan jeruk purut (Septiani dkk, 2017). Penelitian lain menunjukkan bahwa kulit jeruk siam memiliki kemampuan menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* karena mengandung senyawa aktif seperti minyak atsiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit jeruk siam berada 10 mL (0,58%), berwarna kuning dengan aroma jeruk yang khas, tekstur cair, rasanya agak getir, dan tidak memiliki sedikitpun noda transparan (Amiliah dkk, 2021).

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut menunjukkan bahwa ekstrak pada konsentrasi 50% menunjukkan zona hambat yang lebih luas jika dibandingkan dengan konsentrasi 12,5% dan 25%, dengan ukuran rata-rata zona hambat mencapai 1,593cm untuk kedua bakteri. Zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak pada konsentrasi 50% terhadap *Staphylococcus epidermidis* memiliki ukuran sekitar 1,251 cm, sedangkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* adalah sekitar 1,934 cm. Pada konsentrasi 12,5%, luas zona hambatan rata-ratanya adalah sekitar 0,561 cm, sementara pada konsentrasi 50%, luas zona hambatan rata-ratanya adalah sekitar

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

0,984 cm (Elmitra, 2021).

Dari latar belakang diatas, penulis terdorong untuk meneliti “Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*” hal ini dikarenakan belum ada penelitian yang menguji kemampuan kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Peralatan penelitian meliputi *autoklaf* (AGM medica), *laminar air flow* (B-one), incubator (B-one), *rotary evaporator* (IKA RV10), *waterbath* (61 100C), neraca analitik (ME204), *hot plate* (Maspion S 300), lemari pendingin (Polytron), erlemeyer 250 mL, gelas ukur 250 mL, tabung reaksi (IWAKI), gelas beaker (IWAKI), blender (Polytron), pipet tetes, rak tabung reaksi, batang pengaduk, petri dish, alu dan mortar, kaca arloji, ose bulat, pinset, *Bunsen*. Bahan yang dipakai yakni kulit jeruk siam. kulit jeruk purut, blank disk, kapas, kertas atau koran, kertas saring, kertas label, *cotton swab steril*, *Nutrient Agar* (NA) (Oxoid), *Mueller Hinton Agar* (MHA), bakteri *Staphylococcus aureus*. kontrol positif (+) chloramphenicol, dan kontrol negatif (-) aquades, etanol (C₂H₅OH) (Merck), larutan standar *Mc Farland*.

b. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel Kulit Jeruk Siam dan Kulit Jeruk Purut

Kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) dan kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) diambil dari berbagai rumah makan yang ada di daerah Banyuwangi menggunakan buah tersebut dalam keadaan yang masih berwarna kuning kehijauan, tidak pucat dan masih segar.

2. Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Siam dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut

Dalam studi ini, dibuat ekstrak dari kulit jeruk siam dan purut. Sampel yang digunakan untuk ekstraksi yakni kulit jeruk siam dan purut. Kedua jenis kulit jeruk tersebut dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Selanjutnya, masing-masing kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut diblender hingga diperoleh sampel sebanyak 500g dalam bentuk bubuk. Langkah selanjutnya adalah merendam dengan menambahkan 1,5 L bubuk kulit jeruk siam dan purut ke dalam 1,5 L etanol 96% dan diamkan selama 3 x 24 jam, aduk dengan batang pengaduk selama 1 x 24 jam. Setelah 3 x 24 jam, larutan disaring dengan kertas saring. Serbuk kulit jeruk tersebut kemudian direndam kembali dengan 500 mL etanol baru. Sampel disaring menggunakan kertas saring untuk menghasilkan ekstrak etanol dari kulit jeruk siam. dan kulit jeruk purut. Proses selanjutnya adalah menguapkan masing-masing ekstrak kulit jeruk siam

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

dan ekstrak kulit jeruk purut diproses menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°-45°C dengan kecepatan 100 rpm selama sekitar \pm 3 jam. Setelah proses penguapan, ekstrak kental yang dihasilkan ditempatkan dalam wadah steril dan disimpan di dalam desikator dengan silika gel (Mardiah dkk, 2019).

3. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Kulit Jeruk Siam dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut Dengan Konsentrasi 40%, 60%, 80%, 100%

Konsentrasi 40% dengan mengencerkan 1 mL ekstrak kulit jeruk siam dan 9 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 60% dengan mengencerkan 2 mL ekstrak kulit jeruk siam dan 8 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 80% dengan mengencerkan 3 mL ekstrak kulit jeruk siam dan 7 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 100% dengan mengencerkan 4 mL ekstrak kulit jeruk siam dan 6 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 40% dengan mengencerkan 1 mL ekstrak kulit jeruk purut dan 9 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 60% dengan mengencerkan 2 mL ekstrak kulit jeruk purut dan 8 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 80% dengan mengencerkan 3 mL ekstrak kulit jeruk purut dan 7 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam. Konsentrasi 100% dengan mengencerkan 4 mL ekstrak kulit jeruk purut dan 6 mL aquades. Lalu kertas cakram direndam pada larutan tersebut selama 2 jam (Mardiah dkk, 2019).

4. Sterilisasi

Pada penelitian ini semua alat dan bahan harus disterilisasi yang bertujuan untuk membersihkan dan mensterilkan alat serta bahan yang akan digunakan agar tidak ada kontaminan dengan mikroba saat dilakukannya uji aktivitas antibakteri. Sterilisasi ini dengan menggunakan alat autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm (Restyana dkk,2019).

5. Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)

Dalam studi ini, NA digunakan sebagai medium ideal bagi bakteri untuk berkembang. Persiapan Nutrient Agar dilakukan dengan mengukur 39 gram bubuk Nutrient Agar menggunakan neraca analitik, lalu dimasukkan ke gelas beaker dan dicampur 600 mL aquades. dan dihomogenkan menggunakan batang pengaduk. Setelah itu dipindahkan larutan tersebut ke dalam erlenmeyer dan ditutup menggunakan kapas berlemak. Larutan dilakukan proses pemanasan diatas *hot plate* dengan cara tidak sampai mendidih untuk menghindari terbentuknya kristal pada dinding erlenmeyer. Setelah melalui proses

pemanasan, larutan dalam erlenmeyer dibungkus dengan koran dan dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu keluarkan larutan media NA dari autoklaf saat suhu dan tekanan telah turun. Tuangkan larutan media NA ke dalam petridish yang telah disterilisasi. Media NA yang ada dalam petridish didiamkan hingga memadat. Penyimpanan media NA dapat disimpan pada suhu 4°C - 8°C dengan posisi petridish dibalik (Rana dkk, 2021).

6. Pembuatan Mc.farland

Pada penelitian ini membutuhkan pembuatan larutan McFarland 0,5. Larutan standar McFarland 0,5 adalah suspensi yang menunjukkan kekeruhan bakteri setara dengan $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Pembuatan dengan cara sebanyak 0,05mL larutan barium klorida (BaCl_2) 1% dicampurkan dengan 9,95mL H_2SO_4 1% di dalam tabung reaksi lalu di homogenkan hingga terbentuk larutan keruh, yang akan dijadikan standar untuk kekeruhan bakteri. (Restyana dkk, 2019).

7. Pembuatan Suspensi Bakteri

Dalam penelitian ini, pembuatan suspensi bakteri perlu dilakukan terlebih dahulu. Prosesnya melibatkan pemindahan 1-3 ose biakan murni *Staphylococcus aureus* dari media agar miring ke tabung reaksi yang berisi 2 mL larutan NaCl 0,9%. Selanjutnya, suspensi dihomogenkan sampai kekeruhannya sesuai dengan kekeruhan larutan standar McFarland. (Restyana dkk, 2019).

8. Pembuatan Larutan Kontrol

Studi ini menggunakan kontrol positif dan negatif untuk membandingkan hasil dari ekstrak dengan berbagai konsentrasi yang didapatkan. Pembuatan larutan kontrol positif dengan menggunakan chloramphenicol sebanyak satu butir chloramphenicol dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 10 mL. Pembuatan larutan kontrol negatif menggunakan aquades (Restyana dkk, 2019).

9. Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dengan uji daya hambat ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut dilakukan dengan cara mensterilkan laminar air flow, disiapkan 7 petridish steril dalam laminar air flow. Dinyalakan spiritus Bunsen dan diletakkan media petridish di sekelilingnya. Biakan bakteri diambil dengan ose steril, kemudian dimasukkan ke tabung reaksi berisi NaCl 0,9%, dan dihomogenkan hingga kekeruhannya sesuai dengan larutan McFarland. Suspensi bakteri yang telah dibuat dipipet sebanyak 100 μL atau 0,1 mL, dan dimasukkan ke media NA yang telah padat, setelah itu disebar dan diratakan dengan menggunakan ose. Proses pengerjaan dilakukan di dekat nyala api Bunsen spiritus untuk mencegah terjadinya

kontaminasi. Diletakkan disc kosong atau kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut masing-masing selama 2 jam dengan menggunakan pinset di atas permukaan media uji, yang petridish tersebut diberi label sesuai dengan masing-masing ekstrak dan konsentrasinya 40%, 60%, 80%, 100%. Kertas cakram yang direndam dalam kontrol (+) antibakteri chloramphenicol dan kontrol (-) akuades steril selama 15 menit juga dimasukkan ke dalam media uji atau media NA. Kemudian semua petridish diinkubasi didalam inkubator pada suhu ruang sekitar 25^o-28^oC selama 1x24 jam (Restyana dkk, 2019).

10. Pengamatan dan Pengukuran

Zona hambat teridentifikasi berbentuk lingkaran diukur dengan jangka sorong yang memiliki ketelitian 0,05 mm. Diameter zona hambat diukur empat kali (secara vertikal, horizontal, dan dua kali diagonal) dan terjadi pada laju yang konstan. Dengan cara mengamati adanya area jernih di sekitar cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut, serta antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif pada cawan petri.

Analisis Data

Hasil studi disajikan dalam gambar dan deskripsi. Persentase aktivitas bakteri untuk setiap perlakuan dianalisis menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 2. Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk menentukan apakah distribusi datanya mengikuti distribusi normal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dan apakah varians data tersebut homogen menggunakan uji ANOVA. Data yang terdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$) dianalisis lebih lanjut dengan uji Post Hoc, yaitu uji Tukey, untuk menentukan perbedaan signifikan dalam diameter zona hambat antar kelompok perlakuan. Jika data tidak memenuhi syarat, yakni tidak terdistribusi normal dan tidak homogen ($p < 0,05$), maka metode yang sesuai untuk digunakan adalah uji non-parametrik Kruskal-Wallis, dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Games-Howell (Listina dkk, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Pada penelitian tersebut menggunakan metode ekstraksi maserasi. Menurut Handoyo (2020) yaitu teknik penyaringan bahan tumbuhan yang melibatkan perendaman dalam cairan sampel di dalam pelarut selama tiga hari, campuran tersebut diaduk beberapa kali setiap hari untuk memastikan senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya tersebar merata sehingga sampel dapat larut dengan baik. Pada penelitian ini dibutuhkan simplisia serbuk kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut masing-masing 500gr direndam dengan 1,5L pelarut etanol 96% selama 3x24

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

jam dengan ketentuan setiap 1x24 jam dilakukan pengadukan. Setelah 3 hari masing-masing maserat kemudian disaring hingga diperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair dari masing-masing maserat selanjutnya diuapkan dengan *rotary evaporator* suhu 80°C, dilanjutkan dengan *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental sebanyak 35 ml.

Hasil ekstraksi kulit jeruk siam diperoleh sejumlah 10 mL (0,58%) berbentuk ekstrak kental, berwarna kuning, dengan aroma karakteristik jeruk, berwujud cair, memiliki rasa yang sedikit pahit, dan tidak ada noda yang transparan. Ekstrak kental tersebut akan dilanjutkan dengan perlakuan variasi konsentrasi dari masing-masing sampel

2. Hasil Zona Hambat Ekstrak Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada studi ini setiap ekstrak kulit jeruk dibuat empat perlakuan konsentrasi yaitu 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kemudian ekstrak dengan berbagai konsentrasi diletakkan pada *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diberi bakteri *Staphylococcus aureus*. Setiap konsentrasi dilakukan tiga kali pengulangan. Pengamatan menunjukkan bahwa semua perlakuan ekstrak kulit jeruk siam yaitu konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100% membentuk zona hambat pada media MHA. Hasil ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Jeruk Siam terhadap Bacteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan Ekstrak kulit jeruk siam	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Interprestasi
	R1	R2	R3		
P1. (40 %)	4	2	5	4 mm	Daya hambat lemah
P2. (60 %)	4	0	4	3 mm	Daya hambat lemah
P3. (80 %)	0	8	4	4 mm	Daya hambnat lemah
P4. (100 %)	5	13	5	8 mm	Daya hambat sedang
Kontrol (+)	30	30	30	30 mm	Daya hambat sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0 mm	Tidak ada hambatan

Keterangan : R = Replikasi P = Perlakuan

Tabel di atas menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk siam efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat terbesar ditemukan pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 100%, yaitu sebesar 8 mm, sementara zona hambat terkecil terjadi pada perlakuan P2 dengan konsentrasi 60%, yaitu sebesar 3 mm. hal tersebut sejalan dengan penelitian Amiliah (2021) menunjukkan bahwa kulit jeruk siam juga efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Kulit jeruk siam terdiri dari beberapa senyawa, di antaranya terdapat senyawa yang bersifat aktif. seperti minyak atsiri.

3. Hasil Zona Hambat Ekstrak kulit jeruk purut terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Masing-masing ekstrak kulit dilakukan perlakuan empat konsentrasi yaitu 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kemudian dari masing-masing ekstrak dengan berbagai konsentrasi diletakkan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diberi bakteri *Staphylococcus aureus*. Setiap konsentrasi dilakukan tiga kali pengulangan yang jumlahnya bergantung pada hasil pengamatan, yang menunjukkan bahwa semua perlakuan ekstrak yaitu konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100% membentuk zona hambat pada media MHA.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Jeruk Purut terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan Ekstrak kulit jeruk purut	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Interprestasi
	R1	R2	R3		
P1. (40 %)	13	13	15	14 mm	Daya hambat kuat
P2. (60 %)	11	12	10	11 mm	Daya hambat kuat
P3. (80 %)	15	16	14	15 mm	Daya hambat kuat
P4. (100 %)	14	19	15	16 mm	Daya hambat kuat
Kontrol (+)	30	30	30	30 mm	Daya hambat sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0 mm	Tidak ada daya hambat

Keterangan : R = Replikasi P = Perlakuan

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit jeruk purut pada semua konsentrasi bisa menghambat *Staphylococcus aureus*. Penghambatan tertinggi yang di tunjukan pada diameter rata-rata sekitar 16 mm ketika zona hambat terbentuk dengan konsentrasi senyawa 100%, namun ukuran zona hambat mengecil hingga mencapai konsentrasi 60% yang terendah sebesar 11 mm.

Menurut Borrego (2021), Pengujian kontrol positif menggunakan cholaramfenikol menunjukkan rata-rata ukuran zona inhibisi adalah lebih besar daripada yang diamati pada sampel uji, dengan diameter zona inhibisi mencapai 32,38 mm untuk *Escherichia coli* dan 34,11 mm untuk *Staphylococcus aureus*. Ini disebabkan oleh *cholaramfenikol* antibiotik yang bersifat luas dalam cakupannya, Bekerja dengan cara Dengan cara menghalangi proses sintesis protein, obat ini efektif dalam meredakan pertumbuhan bakteri, tanpa memandang jenisnya, baik yang gram positif maupun gram negatif. Saat uji kontrol dengan menggunakan air steril, tidak terlihat adanya zona hambat yang terbentuk karena aquades adalah senyawa netral tanpa kandungan zat aktif. Studi ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki kemampuan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi kadar ekstrak daun jeruk purut yang digunakan, semakin besar zona hambat di mana bakteri tidak dapat berkembang.

Semua konsentrasi menurut Borrego (2021), bahwa Jika diameter zona hambat melebihi 20

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

mm, dianggap sangat kuat, antara 11-20 mm dianggap kuat, 5-10 mm dianggap sedang, dan kurang dari 5 mm dianggap lemah. Dalam studi ini, ekstrak kulit jeruk siam pada konsentrasi 100% memiliki diameter rata-rata zona hambat sebesar 8 mm, masuk dalam kategori sedang, sementara ekstrak kulit jeruk purut pada konsentrasi 100% memiliki diameter zona hambat rata-rata sebesar 16 mm, masuk dalam kategori kuat.

Menurut (Elmitra, 2021), uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* dan *Pseudomonas aeruginosa* menyatakan bahwa dengan ekstrak Zona hambat ekstrak yang memiliki konsentrasi 50% lebih luas dibandingkan dengan yang memiliki konsentrasi 12,5% dan 25% terhadap *Staphylococcus epidermis*. Luas zona hambat terhadap bakteri tersebut dengan konsentrasi 50% adalah sebesar 12,51 mm, menunjukkan efek antimikroba yang lebih kuat pada tingkat konsentrasi tersebut, sedangkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* adalah 19,84 mm.

Hal ini sesuai dengan Maimunah (2020), mengatakan bahwa ekstrak daun jeruk purut menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% (6,7 mm), 10% (7,2 mm), 15% (7,3 mm), dan 20% (8,3 mm), rata-rata diameter zona hambat diklasifikasikan sebagai sedang. Uji antibakteri infusa daun jeruk purut dalam melawan bakteri *Escherichia coli* pada tingkat kepekatan penuh menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk memiliki diameter sebesar 14,3 mm, yang dianggap efektif Simamora (2021).

4. Efektivitas ekstrak jeruk siam dan jeruk purut

Tabel 3. Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Siam dan Kulit Jeruk Purut

Ekstrak	Konsentrasi	Rata-Rata Diameter Zona Hambat	Interprestasi
Kulit Jeruk Siam	40%	4 mm	Daya hambat lemah
	60%	3 mm	Daya hambat lemah
	80%	4 mm	Daya hambat lemah
	100%	8 mm	Daya hambat sedang
Kulit Jeruk Purut	40%	14 mm	Daya hambat kuat
	60%	11 mm	Daya hambat kuat
	80%	15 mm	Daya hambat kuat
	100%	16 mm	Daya hambat kuat
Kontrol	Positif	30 mm	Daya hambat sangat kuat
	Negatif	0 mm	Tidak ada zona hambat

Tabel tersebut mengindikasikan ekstrak kulit jeruk siam dengan konsentrasi 40%, 60%, dan 80% memberikan daya hambat yang lemah, sementara pada konsentrasi 100% memberikan daya hambat sedang. Sebaliknya, ekstrak kulit jeruk purut menunjukkan daya hambat yang kuat pada semua konsentrasi, yaitu 40%, 60%, 80%, dan 100%. Antibiotik *cholaramfenikol* digunakan sebagai kontrol (+). *cholaramfenikol* bekerja dengan cara menghambat proses pembentukan ikatan peptida yang penting dalam sintesis protein bakteri, terutama dengan merusak aktivitas

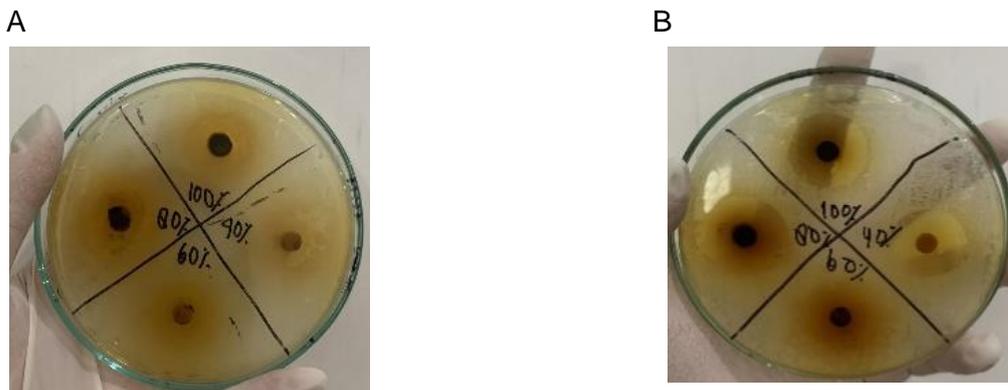
Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

enzim peptidil transferase yang bertanggung jawab atas langkah ini. *Chloramphenicol* biasanya memiliki sifat sebagai pembunuh bakteri (bakterisid) pada tingkat konsentrasi yang tinggi, meskipun pada umumnya berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) mempunyai efektivitas lebih tinggi dibanding dengan ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*).



Gambar 1. Zona Hambat Ekstrak kulit jeruk siam (A) dan Ekstrak kulit jeruk purut (B) Terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Temuan menunjukkan bahwa zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terbesar ditemukan pada ekstrak kulit jeruk siam dengan konsentrasi 100%, rata-rata diameter zona hambat 8 mm, sementara yang terkecil ditemukan pada konsentrasi 60% rata-rata diameter zona hambat 3 mm. Untuk ekstrak kulit jeruk purut, zona hambat terbesar terjadi pada konsentrasi 100%, rata-rata diameter zona hambat 16 mm. Yang terkecil terjadi pada konsentrasi 60%, rata-rata diameter zona hambat 11 mm.

Untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) dan ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, peneliti menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA). Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan uji *post hoc* menggunakan uji Duncan untuk membandingkan zona hambat antara ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut. Sebelum melakukan uji ANOVA, data harus sesuai dengan distribusi normal serta homogen, sehingga perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dulu.

5. Uji Normalitas

Berdasarkan Tabel 4, uji normalitas dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov guna menentukan data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik ditandai dengan nilai residu yang terdistribusi normal. Uji dianggap terdistribusi normal jika nilai signifikansi hasil uji $>0,05$, yang menunjukkan bahwa nilai residual terdistribusi normal. Sebaliknya, jika $<0,05$,

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

maka nilai residual tidak terdistribusi normal. Dari Tabel 4, nilai signifikansi 0,405, data ini dapat dikategorikan sebagai terdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Normalitas dengan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Keterangan	Hasil
Jumlah Data	30
Rata-Rata	10,37
Sig.	0,405

6. Uji Homogenitas

Tabel 5. Uji Homogenitas dengan *Test of Homogeneity of Variances*

Perlakuan	Levene Statistik	Sig
	3,792	0,06

Tabel 6. Hasil Uji Anova

Perlakuan	Sig
	0,000

Berdasarkan tabel diatas dilakukan Uji homogenitas adalah tes untuk menentukan apakah beberapa kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki tingkat variasi yang serupa dikenal sebagai uji homogenitas. Prosedur ini melibatkan penggunaan uji ANOVA guna mengidentifikasi apakah data yang diamati memiliki kesamaan variasi atau tidak. Ini penting untuk menentukan apakah kelompok data tersebut homogen atau heterogen. Persyaratan uji dikatakan homogen jika nilai signifikansi dari hasil uji berada diatas $>0,05$ maka distribusi data homogen. Jika nilai signifikansi berada dibawah $<0,05$ maka distribusi data tidak homogen. Dari tabel diatas didapatkan nilai sigma yaitu 0,06. Oleh karena itu data ini termasuk homogen.

Dari dua uji, uji normalitas dan homogenitas dihasilkan bahwa nilai data penelitian ini berdistribusi normal dan homogen. Jika kedua persyaratan telah terpenuhi, dilanjutkan *Post Hoc Test*. Analisis statistic pada penelitian ini dilanjutkan dengan uji lanjut uji *Tukey* guna mengetahui efektivitas zona hambat dari ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut.

7. Uji Post Hoc Test

Tabel 7. Uji Post Hoc Uji *Duncan*

Perlakuan	Subset						Kesimpulan
	1	2	3	4	5	6	
Kontrol (-)	0,00						Pada setiap konsentrasi memiliki perbedaan yang signifikan (nyata)
Kulit jeruk siam 60%	2,67						
Kulit jeruk siam 40%	3,67	3,67					
Kulit jeruk siam 80%	4,00	4,00					
Kulit jeruk siam 100%		7,67	7,67				
Kulit jeruk purut 60%			11,00	11,00			
Kulit jeruk purut 40%				13,67	13,67		

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

Kulit jeruk purut 80%				15,00	15,00		
Kulit jeruk purut 100%					16,00		
Kontrol (+)						30,00	
Sig	,069	,061	,098	,061	,264	1,000	

Hasil perhitungan Tabel 6. menunjukkan bahwa uji efektivitas anti bakteri Ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut menunjukkan nilai signifikansi 0,000 dengan taraf 0,05, nilai $P < 0,05$. Kesimpulannya, kedua ekstrak mempunyai efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. dan adanya peningkatan maupun penurunan konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100% pada ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut dengan adanya penambahan atau pengurangan diameter zona hambat pada sertiap variasi konsentrasi.

Dari hasil tersebut, tampak bahwa ada enam kelompok rata-rata yang berbeda, di mana setiap kelompok terdiri dari rata-rata yang serupa. Kelompok pertama mencakup kontrol negatif dengan rata-rata 0,00, terdiri dari kulit jeruk siam 60% dengan rata-rata 2,67, kulit jeruk siam 40% dengan rata rata 3,67, kulit jeruk siam 80% dengan rata rata 4,00. Nilai Signifikan. Untuk kelompok pertama adalah 0,069. Kelompok ke dua terdiri terdiri dari jeruk siam 40% dengan rata rata 3,67, kulit jeruk siam 80% dengan rata rata 4,00, kulit jeruk siam 100% dengan rata rata 7,67. Nilai Signifikan. Untuk kelompok ke dua adalah 0,061. Kelompok ke tiga terdiri terdiri dari jeruk siam 100% dengan rata-rata 7,67, kulit jeruk purut 60% dengan rata rata 11,00. Nilai Signifikan. Untuk kelompok ke tiga adalah 0,098. Kelompok ke empat terdiri terdiri jeruk purut 60% dengan rata rata 11,00, kulit jeruk purut 40% dengan rata rata 13,67, kulit jeruk purut 80% dengan rata rata 15,00. Nilai Sig. Untuk kelompok ke empat adalah 0,061. Kelompok ke lima terdiri dari kulit jeruk purut 40% dengan rata rata 13,67, kulit jeruk purut 80% dengan rata rata 15,00, kulit jeruk purut 100% dengan rata rata 16,00. Nilai Signifikan. Untuk kelompok ke lima adalah 0,264

Dari hasil penelitian Borrego (2021), membuktikan bahwa masing-masing ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, kemungkinan sebab senyawa kimia yang terdapat dalam kulit jeruk tersebut. jeruk siam dan kulit jeruk purut tersebut. Dimana di masing-masing kulit jeruk mengandung senyawa kimia salah satunya flavanoid untuk menciptakan efek antiinflamasi yang lebih baik, memperkuat sistem kekebalan tubuh, melawan radikal bebas yang merusak jaringan tubuh sebagai antioksidan yang efektif, dan menunjukkan sifat antimikroba yang berguna. Menurut Hersila dkk, (2023) senyawa tanin memiliki mekanisme kerja dengan mengendapkan protein dan merusak lapisan luar sel bakteri, sehingga proses perkembangan mikroorganisme tersebut terhambat. Sifat antibakteri yang dimiliki oleh monosakarida dan derivatifnya, bersama dengan saponin, memberikan kemampuan

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

sebagai agen pembersih. Struktur saponin memperbolehkan pengikatan dengan molekul yang bersifat suka air maupun suka lemak, sehingga mampu mengganggu integritas membran sel bakteri dan mengakibatkan kematian mikroorganisme tersebut (Putri dkk, 2023).

Hasil pengujian diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi yang diterapkan, semakin luas pula area penghambatan yang tercipta. Faktor ini muncul karena adanya peningkatan kadar senyawa aktif dalam ekstrak tersebut. Meningkatnya konsentrasi ekstrak, kandungan bahan aktif antibakteri juga bertambah. Meningkatkan jumlah zat antibakteri bisa mengakibatkan peningkatan penetrasi zat tersebut ke dalam sel mikroba. Ini bisa merusak cara sel mikroba bermetabolisme dan berujung pada kematian sel. Sebagai hasilnya, bakteri cenderung tidak berkembang dengan baik seiring dengan semakin tingginya kadar zat antibakteri yang ditambahkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari temuan penelitian efektivitas ekstrak kulit jeruk siam dan jeruk purut terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu Ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) memiliki zona hambat dengan konsentrasi 40% (4 mm), 60% (3 mm), 80% (4 mm) dan 100% (8 mm), sedangkan Ekstrak kulit jeruk purut memiliki zona hambat 40% (14 mm), 60% (11 mm), 80% (15 mm) dan 100% (16 mm). Konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu Ekstrak kulit jeruk purut konsentrasi 100%.

SARAN

Bagi masyarakat dan tenaga kesehatan, hasil penelitian ini bisa menjadi panduan pengembangan produk ekstrak kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut sebagai pengobatan untuk infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Bagi penelitian berikutnya, bisa dilakukan penelitian lebih lanjut tentang seberapa efektif kulit jeruk siam dan kulit jeruk purut sebagai zat antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri guna mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan dalam aktivitas antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adang, K.T.P. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Dan Etil Asetat Daun Sirih hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 3(April), pp. 15–16.
- Amiliah, A., Nurhamidah, N. dan Handayani, D. (2021) 'Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Alotrop*, 5(1), pp. 92–105. Available at: <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16493>.

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

- Borrego, A. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', 10(September), p. 6.
- Dewi, M. Kusuma, Ratnasari, E. dan Trimulyono, G. (2014) 'Aktivitas antibakteri ekstrak daun majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu', *Jurnal Lentera Bio*, 3(1), pp. 51–57.
- Efektivitas, U.J.I., Gel, S. dan Tangan, A. (2022) 'Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar', 6(1), pp. 48–58.
- Elmitra, E. (2021) 'Uji Aktivitas Krim Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(2), pp. 17–34. Available at: <https://doi.org/10.52161/jiphar.v8i2.354>.
- Fatisa, Y. (2013) '(*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro', *Jurnal Peternakan*, 10(1), pp. 31–38.
- Febrianti, D.R.. (2019) 'Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*', *Jurnal Pharmascience*, 6(1), p. 10. Available at: <https://doi.org/10.20527/jps.v6i1.6070>.
- Fitri, W.N. and Rahayu, D. (2018) 'Akitivitas Antibakteri EkstrakTumbuhan *Melastomataceae* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Farmaka*, 16(2), pp. 69–77.
- Gede Krisna Merta Yoga¹ , Putu Ratna Kusumadewi Giri¹, K.S. (2018) 'BA L I D E N T A L JOURNAL molar pertama permanen pada anak Sekolah Dasar', *Bali Dental Jurnal*, 2(2), p. 96.
- Hendarwati, M. (2014) 'Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut(*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro)', *Skripsi*[Preprint].
- Juriah, S. and Sari, W.P. (2018) 'Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains', *Klinikal Sains*, 6(1), pp. 24–29. Available at: <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal/article/view/525/361>.
- Khalisah, N.N. (2021) 'Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Swab Tangan Pedagang Rujak Buah di Taman Jaya Wijaya Mojosoongo Surakarta Karya Tulis Ilmiah'.
- Loretha Ensamory Laboratorium Mikrobiologi, M. et al. (2017) 'Antijamur Infusa Kulit Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) terhadap *Aspergillus niger* Emp1 U2', *Jurnal Labora Medika*, 1(2), pp. 6–13. Available at: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed/article/view/2740>.
- Mardiah, A., Alamsyah, Y. dan Kornialia, K. (2019) 'Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* L Var *Microcarpa*) Dalam Pembentukan Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan Bateria *Streptococcus mutans*', *B- Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 4(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.33854/jbdjbd.93>.
- Murniati, M. (2020) 'Penambahan Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut Terhadap Kualitas Sabun Transparan Dari Minyak Inti Buah Ketapang', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 9(2), pp. 176–187. Available at: <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v9i2.28633>.
- Pratiwi, R.H. (2017) 'Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik', *Jurnal Pro-Life*, 4(3), pp. 418–429.
- Purnamasari, I., Suwarno dan Tyasningsih, W. (2023) 'Identification of *Staphylococcus* sp. and Antibiotic Resistance in Tutar District, Pasuruan', *Jurnal Medik Veteriner*, 6(1), pp. 93–104. Available at: <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss1.2023.93-104>.
- Rana, O.C., Prihanti, A.M. dan Purwanto (2021) 'Daya Hambat Ekstrak Minyak Atsiri Buah Jeruk Siam Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*', *e-Journal Pustaka Kesehatan*, 9(3), pp. 166–171.

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

- Restyana, A., Ihtiramidina, U. dan Ida Kristianingsih (2019) 'Formulasi dan Uji Antibakteri Topikal Mikroemulsi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Wiyata*, 1(0 mm), pp. 73–79.
- Rianti, E.D.D., Tania, P.O.A. dan Listyawati, A.F. (2022) 'Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), pp. 79–88. Available at: <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>.
- Safiti, M.Y.. (2023) 'Antibacterial Activity Test Of Siam Orang Peel Varieties Ethanol Extract Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Varietas Kulit Jeruk Siam Abstrak Pendahuluan', 8(1), pp. 61–66.
- Septiani (2017) 'Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* TLM-2019-1534035-chapter2', pp. 13–42.
- Septiani, S., Dewi, E.N. dan Wijayanti, I. (2017) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*)', *Saintek Perikatan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>.
- Setiawan, M.A. dan Retnoningrum, M.D. (2019) 'Aktivitas Anti Penyakit pada Biji Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Terhadap Mosaik Virus', *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(1), pp. 34–38. Available at: <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795>.
- Soleha, T.U. (2015) 'Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik', *Juke Unila*, 5(9), p. 121.
- Widyastriana, D.M.D., Cahyaningsih, E. dan Wardani, I.G.A.A.K. (2021) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Antibacterial Activity of Medicinal Plants Extract against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)', *Usadha: Jurnal Integrasi Obat Tradisional*, 1(1), pp. 30–37.
- Wirawan, R.. (2018) 'Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*', *Jurnal Cerebellum*, 4, pp. 1025–1036.
- Yeyen, M. (2014) 'Pemanfaatan halusan daun jeruk purut (', *Skripsi* [Preprint]. Yosephine, Euginia; Anastasia, Danica; Bikarindrasari, R. (2020)'Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Keprok Medan (*Citrus nobilis*) Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*'.
- Adang, K.T.P. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Dan Etil Daun Sirih hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Skripsi*, 3(April), pp. 15–16.
- Amiliah, A., Nurhamidah, N. dan Handayani, D. (2021) 'Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Alotrop*, 5(1), pp. 92–105. Available at: <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16493>.
- Borrego, A. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut(*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', 10(September), p. 6.
- Dewi, M. kusuma, Ratnasari, E. dan Trimulyono, G. (2014)'Aktivitas antibakteri ekstrak daun majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu', *Jurnal Lentera Bio*, 3(1), pp. 51–57. Efektivitas, U.J.I., Gel, S. dan Tangan, A. (2022)'Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar', 6(1), pp. 48–58.
- Elmitra, E. (2021) 'Uji Aktivitas Krim Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Purut(*Citrus hystrix* DC)

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

- Terhadap Bateri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(2), pp. 17–34. Available at: <https://doi.org/10.52161/jiphar.v8i2.354>.
- Fatisa, Y. (2013) '(*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro', *Jurnal Peternakan*, 10(1), pp. 31–38.
- Febrianti, D.R. (2019) 'Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*', *Jurnal Pharmascience*, 6(1), p. 10. Available at: <https://doi.org/10.20527/jps.v6i1.6070>.
- Fitri, W.N. dan Rahayu, D. (2018) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan *Melastomataceae* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Farmaka*, 16(2), pp. 69–77.
- Gede Krisna Merta Yoga¹, Putu Ratna Kusumadewi Giri¹, K.S. (2018) 'BALI DENTAL JOURNAL molar pertama permanen pada anak Sekolah Dasar', *Bali Dental Jurnal*, 2(2), p. 96.
- Hendarwati, M. (2014) 'Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro)', *Skripsi* [Preprint].
- Juriah, S. dan Sari, W.P. (2018) 'Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains', *Klinikal Sains*, 6(1), pp. 24–29. Available at: <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal/article/view/525/361>.
- Khalisah, N.N. (2021) 'Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Swab Tangan Pedagang Rujak Buah di Taman Jaya Wijaya Mojosoong Surakarta Karya Tulis Ilmiah'.
- Loretha Ensamory Laboratorium Mikrobiologi, M. *et al.* (2017) 'Antijamur Infusa Kulit Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) terhadap *Aspergillus niger* Emp1 U2', *Jurnal Labora Medika*, 1(2), pp. 6–13. Available at: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed/article/view/2740>.
- Mardiah, A., Alamsyah, Y. dan Kornialia, K. (2019) 'Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus Nobilis* L Var *Microcarpa*) Dalam Pembentukan Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*', *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 4(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.33854/jbdjbd.93>.
- Murniati, (2020) 'Penambahan Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut Terhadap Kualitas Sabun Transparan Dari Minyak Inti Buah Ketapang', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 9(2), pp. 176–187. Available at: <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v9i2.28633>.
- Pratiwi, R.H. (2017) 'Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik', *Jurnal Pro-Life*, 4(3), pp. 418–429.
- Purnamasari, I., Suwarno dan Tyasningsih, W. (2023) 'Identification of *Staphylococcus* sp. and Antibiotic Resistance in Tutar District, Pasuruan', *Jurnal Medik Veteriner*, 6(1), pp. 93–104. Available at: <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss1.2023.93-104>.
- Rana, O.C., Prihanti, A.M. dan Purwanto (2021) 'Daya Hambat Ekstrak Minyak Atsiri Buah Jeruk Siam Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*', *e-Journal Pustaka Kesehatan*, 9(3), pp. 166–171.
- Restyana, A., Ihtiramidina, U. dan Ida Kristianingsih (2019) 'Formulasi dan Uji Antibakteri Topikal Mikroemulsi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Wiyata*, 1(0 mm), pp. 73–79.
- Rianti, E.D.D., Tania, P.O.A. dan Listyawati, A.F. (2022) 'Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), pp. 79–88. Available at: <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>.
- Safiti, M.Y. (2023) 'Antibacterial Activity Test Of Siam Orange Peel Varieties Ethanol Extract Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Varietas Kulit Jeruk Siam Abstrak Pendahuluan', 8(1), pp. 61–66.
- septiani (2017) 'Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* TLM-2019-1534035-

Corresponding author.

ainun.annaim@gmail.com

Accepted: 29 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

chapter2', pp. 13–42.

- Septiani, S., Dewi, E.N. dan Wijayanti, I. (2017) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*)', *Saintek perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>.
- Setiawan, M.A. dan Retnoningrum, M.D. (2019) 'Aktivitas Anti Penyakit pada Biji Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) TERHADAP Mosaik Virus', *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(1), pp.34–38. Available at: <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795>.
- Soleha, T.U. (2015) 'Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik', *Juke Unila*, 5(9), p. 121. Widyastriana, D.M.D., Cahyaningsih, E. dan Wardani,
- I.G.A.A.K. (2021) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Antibacterial Activity of Medicinal Plants Extract against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)', *Usadha: Jurnal Integrasi Obat Tradisional*, 1(1), pp. 30–37.
- Wirawan, R.. (2018) 'Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*', *Jurnal Cerebellum*, 4, pp. 1025–1036.
- Yeyen, M. (2014) 'Pemanfaatan halusan daun jeruk purut ('', *Skripsi* [Preprint]. Yosephine, Euginia; Anastasia, Danica; Bikarindrasari, R. (2020) 'Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Keprok Medan (*Citrus nobilis*) Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*'.
- Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : Sagung Seto.
- Gultom, M.(2013). Analisis Dampak Cafta (China Asean Free Trade Area) terhadap Perdagangan Jeruk Sumatera Utara. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Simatupang, O.C., Abidjulu, J. dan Siagian, K.V. (2017). Uji daya hambat ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal e-Gigi (Eg)*, 5(1): 1-6