

BAB II KAJIAN MASALAH I
PEMBAHASAN ANTIBAKTERI DARI AIR JERUK NIPIS (*CITRUS*
***AURANTIFOLIA*) DAPAT MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI**
STAPHYLOCOCCUS AUREUS

A. Antibakteri dari Air Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* (Christm.) Swingle)

1. Senyawa flavonoid, minyak atsiri dan senyawa organik lainnya sebagai antibakteri

Menurut Npitupu dan syamsyul, 2015 *dalam*(I mtikhona, 2020) bahwa Zat multikomponen dalam campuran sintetis produk organik ini memiliki banyak manfaat seperti belerang, asam sitrat, zat besi, vitamin C, dan fosfor. Beberapa zat dalam jeruk nipis memiliki sifat antibakteri. Jeruk nipis mengandung synephire dan Nmethylamine. Campuran antibakteri mengandung minyak esensial dan flavonoid, yang memiliki kemampuan untuk menekan pertumbuhan bakteri. Flavonoid adalah fenol terbesar yang dapat mengganggu siklus metabolisme karena cenderung berikatan dengan protein. (Poelongan, 2010 dikutip dari Yunikawati *et al.*, 2013 dalam (Imtikhona, 2020). Menurut (Calvacanti, *et al.*, 2009 dalam Bilqies, Andriani, & Yanto, 2021) menyatakan bahwa jeruk nipis merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang umumnya mengandung terpen, psikiatri alifatik, turunan dari hidrokarbon teroksigenasi dan hidrokarbon aromatik. Juga, dalam beberapa tes, jeruk nipis dapat menurunkan kadar kolesterol. Hal ini sejalan dengan penelitian Politeknik Negeri Banyuwangi tentang kandungan antibakteri jeruk nipis. Menurut Adindaputri *et al* (2013) mengacu pada campuran sintetis dasar jeruk nipis, khususnya minyak atsiri, flavonoid, dan saponin yang bertindak sebagai antioksidan, antidiabetes, antikanker, antiseptik, dan sifat antibakteri. (Yannuarista *et al.*, 2020). Selain itu, jeruk nipis mengandung minyak atsiri yang disebut flavonoid, yang diketahui dapat menahan pertumbuhan berbagai patogen yang dapat membahayakan, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *S. Aureus*, *Klebsiella*, dan *Pasteurella*. (Augusta, 2000 dalam Yannuarista *et al.*, 2020). Jeruk nipis juga mengandung paduan kaustik

alami yaitu asam sitrat 61,5 g/L, asam malat 5,18 g/L dan asam laktat 0,92 g/L. (Nour V, Ion T, Mira EL HPLC. 2010 dalam (Jayani et al., 2018). Selain asam alami, terdapat juga campuran basa sintetik lainnya, seperti saponin dan flavonoid berupa hesperidin, naringin, tangeretin, eriocotrin, dan eriocythroside, yang memiliki efek penghambatan terhadap bakteri.. (Adindaputri Z, Nunuk P, Ivan AW. 2013 dalam (Jayani et al., 2018)

2. Jeruk nipis menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Dewi, D. 2012 mengungkapkan bahwa Jeruk nipis mengandung senyawa sintetik yang bermanfaat, seperti minyak atsiri yang memiliki sifat antibakteri, terutama flavonoid yang dapat menghambat perkembangan *Staphylococcus aureus* (kuman pada kulit) dan memiliki aroma tertentu (Purnami, 2020). Apalagi dikuatkan oleh hasil penelitian dari (Lauma, S.W, Pangemanan, Damajanti H.C ,Bernart S. P Hutagalung, 2015) dalam Jurnal yang sama, menyebutkan bahwa air jeruk nipis memiliki efek antibakteri yang dapat menghambat perkembangan *Staphylococcus aureus*. (Purnami, 2020). Saat pengujian mikroorganisme *Staphylococcus aureus* dengan terlebih dahulu menghitung luas total, kemudian setelah pretreatment dengan strategi “swab” untuk menguji organisme absolut dan mikroba *Staphylococcus aureus*.

Mikroorganisme Absolut (TPC) dan *Staphylococcus aureus* Uji total kuman dan mikroba *Staphylococcus aureus* menggunakan teknik swab pada seluruh telapak tangan dan sela-sela jari tangan kanan setelah dibilas dengan hand sanitizer ekstrak jeruk nipis. Jumlah mikroorganisme diperoleh dengan menghitung jumlah koloni yang diisolasi melalui ruang superfisial tangan dan sela-sela jari. Seperti yang ditunjukkan (Supeni, 2009), permukaan tangan adalah 180 cm² dan luas jari-jari adalah 41 cm², yaitu luas total 221 cm². (Yannuarista et al., 2020). Efek samping uji coba bakteri berbeda dapat dilihat pada tabel

Tabel 2.1 Hasil Analisa 1

Data hasil Analisa Total Bakteri dan Pertumbuhan *S.aureus*

Variabel	Perlakuan		
	P1	P2	P3
TPC (cfu/cm ²)	2,11±0,89 ^a	2,16 ± 0,19 ^a	3,34±0,78 ^b
<i>S.aureus</i> (cfu/cm ²)	0,87±0,20 ^a	0,92±0,47 ^a	1,30±0,29 ^b

(sumber: (Yannuarista et al., 2020)

Menurut (Desiyanto, 2013 dalam Yannuarista et al., 2020) bahwa Tangan kontrol (tanpa cuci tangan) memiliki jumlah kuman 33,2 CFU/cm², perbedaan jumlah koloni pada telapak tangan yang tidak diberi perlakuan dipengaruhi oleh aktivitas yang berbeda. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa P3 merupakan desinfektan tangan yang menggunakan ekstrak jeruk nipis lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada permukaan tangan, seperti terlihat pada hasil yang kurang daripada jumlah keseluruhan. Pembersih tangan jeruk nipis. memiliki efek penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan bakteri *Salmonella thyposis* (Hurria, 2014 dalam (Yannuarista et al., 2020).

B. Data Hasil Riset Penelitian Antibakteri dari Perasan Air Jeruk Nipis Mampu

Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Penelitian terdahulu dapat menjadi sumber rujukan pada penelitian ini, dibawah ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilakukan terkait penelitian yang dilakukan oleh penulis.

1. Analisis data Literatur 1

Artikel yang berjudul "Formulasi sediaan sabun cuci tangan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan efektivitasnya sebagai antiseptik" Secara umum, belum ada penelitian yang dilakukan dengan bahan-bahan alami sebagai bahan aktif yang memiliki efek bakteristatik (menekan pertumbuhan bakteri) dan bakterisida (mikrobisida). Gunakan jeruk nipis sebagai bahan alami untuk membuat hand sanitizer, terutama dari air jeruk nipis. Ulasan ini menggunakan strategi korelasi antara bahan alami dan deterjen. "X". ... Penelitian ini dilakukan untuk merumuskan dan mengevaluasi efek antiseptik sediaan sabun yang mengandung air jeruk nipis 20, 30, dan 40%. Selanjutnya, efek antiseptik dari preparat ini dibandingkan dengan preparat sabun "X" komersial yang mengandung kloroksilenol dan asam salisilat. (Jayani et al., 2018).

Hasil menunjukkan efektivitas penggunaan air perasan jeruk nipis sebagai antiseptik, (Jayani et al., 2018) menyatakan bahwa "terdapat perbedaan bermakna

antara kontrol negatif dengan konsentrasi 20, 30 dan 40%. menunjukkan bahwa sabun tangan dengan perasan jeruk nipis memiliki efek antiseptik yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol negatif. Hasil penelitian ini menunjukkan manfaat yang dapat diperoleh dari bahan alami berupa jeruk nipis sebagai antiseptik pada sabun cuci tangan”.

Hasil penelitian di atas menggunakan evaluasi pH dan karakteristik fisik terdiri dari organoleptis, bobot jenis, dan viskositas dapat disimpulkan bahwa perasan jeruk nipis merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai sediaan sabun tangan antiseptik, karena hasilnya berbeda nyata dengan kontrol negatif. Namun hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dengan kontrol positif atau disebut sama saja.

2. Analisis Data Literatur 2

Artikel ini berjudul “Edukasi berbasis daring tentang cara pembuatan *hand sanitizer* ALSIRAPIS (Alkohol, Sirih, Aloe vera, dan Jeruk Nipis) sebagai upaya pencegahan penyebaran *Covid-19*” penelitian ini dilakukan oleh (Estri et al., 2020) menyatakan bahwa hasil penelitian tim PKM menunjukkan bahwa *hand sanitizer* ALSIRAPIS (alkohol, sirih, aloe vera dan jeruk nipis) yang kami produksi efektif memusnahkan 2.1 x 10² mikroorganisme atau membunuh 210 mikroorganisme per cm². Mereka menambahkan juga bahwa hasil penelitian kami menunjukkan bahwa pembersih tangan yang kami kembangkan lebih efektif dari pada salah satu produk pembersih tangan standar alkohol dan gliserin hanya dapat menghilangkan 9 x 10¹ atau 90 mikroorganisme per cm² (Estri et al., 2020).

Hasil studi menggunakan quasi experiment dengan uji coba pre post test terhadap 3 jenis *handsanitizer* menunjukkan bahwa salah satu bahan alami berupa air jeruk telah terbukti menjadi hand sanitizer ojek online.

3. Analisis Data Literatur 3

Jurnal dengan judul “*Chemical composition and in-vitro antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil of Citrus aurantifolia L. leaves grown in eastern Oman*” penelitian ini dilakukan oleh (Al-Aamri et al., 2018) menyatakan bahwa *Citrus aurantifolia* atau jeruk nipis oman (*famili Rutaceae*) adalah tanaman jeruk terpenting di Kesultanan Oman dalam hal perkembangan, asal dan

penggunaan. Tanaman yang lezat dan menyegarkan ini yang berasal dari Asia Tenggara, dan banyak tumbuh di hutan tropis. Sesuai dengan judul penelitiannya, jeruk nipis ini memiliki struktur yang terdiri dari antimikroba dan agen pencegah kanker. “ ... berbagai bagian tanaman digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati katarak, influenza, sakit tenggorokan, demam, nyeri dada, infeksi telinga, sakit kepala, sakit perut dan edema, dan dipandang sebagai antiseptik” (Al-Aamri et al., 2018).

Aktivitas antibakteri diyakini baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Kandungan minyak atsiri dalam daun jeruk nipis memiliki sifat antibakteri yang sangat baik terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Al-Aamri et al., 2018).

Kesimpulan yang bisa diambil dari hasil penelitian di atas bahwa salah satu kandungan kimiawi yang esensial di bagian daun jeruk nipis yaitu minyak atsiri (terkandung juga dalam air perasan jeruk nipis) menjadi antibakteri yang sangat baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* hal ini mendukung penulis.

4. Analisis Data Literatur 4

Artikel ini berjudul “Uji efektivitas antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai bahan irigasi saluran akar alami terhadap pertumbuhan *Enterococcus aecalis* in- vitro” penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhinta et al., 2016) menyatakan bahwa jeruk nipis (*Citrus aurantifoli*) yang mengandung asam pada air perasannya mengandung koagulan, selain memiliki aktivitas antimikroba, senyawa lainnya yakni asam sitrat mampu mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur.

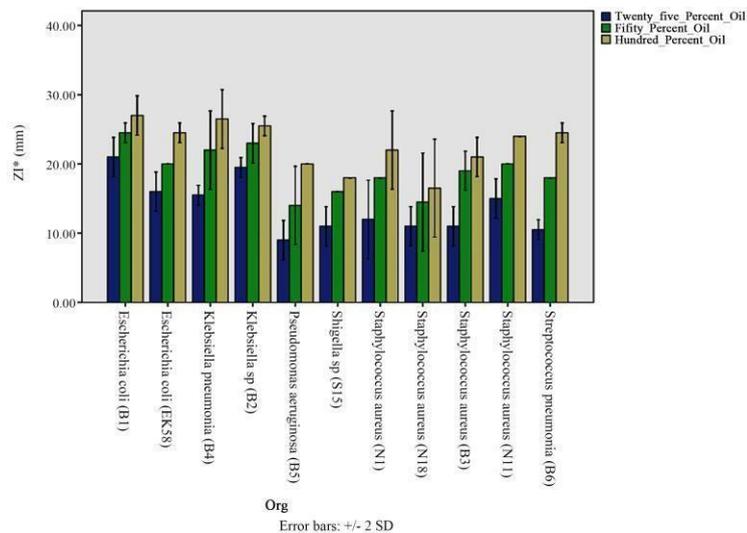
Menurut (Razak, 2013) menunjukkan bahwa air jeruk nipis dapat menahan pertumbuhan organisme mikroskopis *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan adanya senyawa aktif antibakteri aktif dalam air jeruk nipis yang diyakini berasal dari zat sintetis yang dikandungnya, seperti minyak atsiri, asam sitrat, termasuk fenol yang bersifat bakterisida, yang berpotensi menghambat perkembangan *Staphylococcus aureus*. zat dasar campuran sintetis yang dapat menekan perkembangan mikroorganisme adalah asam sitrat tentunya dengan sistem yang terdapat pada mikroba tersebut. Asam sitrat sebesar 7-7,6% yang dapat

mendenaturasi protein sel bakteri dengan mengganggu ekspansi garam ketika mempertimbangkan beban ionik. Sistem campuran aktivitas ini adalah menghancurkan penghalang sel bakteri dan menyerang inti sel bakteri, mengganggu saluran pernapasan seluler, menghambat aktivitas enzimatik bakteri, dan menekan regulasi translasi produk gen tertentu. (Tam A, Shemesh M, and Wormser U, 2006, & Ophart CE, 2003).

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini dengan menggunakan metode uji difusi posttest control group design, bahan lainnya yakni peroksida 3% adalah mekanisme senyawa kimia esensial terhadap bakteri adalah dengan mengganggu dan menghambat enzim bakteri saat mendenaturasi protein. Oleh karena itu, pertumbuhan bakteri akan terhambat sehingga air jeruk nipis yang mengandung senyawa esensial tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroba, termasuk *Staphylococcus aureus*.

5. Analisis Data Literatur 5

Artikel ini berjudul “*Antibacterial activity of essential oil Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle peels against multidrug resistant bacterial isolates*” penelitian ini dilakukan oleh (Torimiro et al., 2020) menyatakan bahwa sifat antibakteri jeruk nipis, terutama minyak atsiri, telah digunakan terhadap mikroorganisme multi-resisten dan dalam ulasa ini diuji terhadap 11 strain bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan adanya efek antibakteri minyak atsiri sebagai zat dasar pada ekstrak jeruk nipis. Hasil minyak atsiri kulit jeruk nipis adalah 0,5 ml/ 50 gram efek antibakteri dari berbagai minyak atsiri menyatu melawan pelepasan bakteri yang baru-baru ini mengalami efek antibakteri dari beberapa anti-toksin umum (Torimiro et al., 2020). Alasan untuk klarifikasi ini adalah bahwa ada pengaruh yang sangat besar antara agen antibakteri yang diperoleh dari agen antiinfeksi tradisional dan yang tidak biasa, yaitu jeruk nipis. Berikut adalah tabel pergerakan antibakteri variabel konvergensi minyak atsiri terhadap bakteri isolat.



Gambar 2.1 Aktivitas Antimikroba 1 dari Minyak Atsiri Terhadap Bakteri Isolat

(Sumber: (Torimiro et al., 2020))

Hasil menunjukkan luas zona hambat yang ditandai dengan indikator ZI*. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah aktivitas antimikroba minyak atsiri efektif terhadap isolate bakteri, khususnya *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi tertinggi. Sehingga hasil penelitian ini memperkuat bahwa minyak atsiri, salah satu senyawa esensial yang terdapat pada ekstrak kulit jeruk nipis (yang juga terdapat pada airjeruk nipis), dapat digunakan sebagai agen antimikroba.

6. Analisis Data Literatur 6

Artikel ini berjudul “*Preliminary Phytochemical and antibacterial screening of methanolic leaf extract of Citrus aurantifolia*” penelitian ini ditulis oleh (Abdallah, 2017) dalam penelitain tersebut peneliti melakukan screening methanol dari ekstrak daun *Citrus aurantifolia* berperan sebagai antibakteri. Menurut Mujeeb F, Bajpai P, Pathak N (2014) menyatakan bahwa penghapusan metanol dari daun jeruk nipis diperiksa untuk keberadaan fitokimia bioaktif.

Ekstrak methanol minyak mentah yang tidak dimurnikan digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan terpenoid dan flavonoid. Seperti dalam penelitian sebelumnya diketahui bahwa sebagai campuran antibakteri yang kuat, flavonoid berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan ada juga campuran

kimia esensial seperti minyak atsiri. Untuk mengetahui cara pengujian adanya flavonoid pada ekstrak kulit jeruk nipis ditambahkan uji flavonoid, dalam tabung reaksi yang bersih ditambahkan 5 ml ammonia encer ke dalam 2 ml komposisi konsentrat. Beberapa tetes asam sulfat pekat (H₂SO₄) ditambahkan dengan hati-hati ke dalam tabung. Berkembangnya warna kuning menandakan adanya flavonoid. (Mujeeb F, Bajpai P, Pathak N. 2014)

Hasil pengujian menghasilkan pengujian zona hambatan terhadap segregasi bakteri, salah satu objek bakteri yang digunakan dalam pengujian adalah mikroorganisme *Staphylococcus aureus*. Tabel menunjukkan bahwa ekstrak methanol (400 mg/ ml atau 8 mg/disk) sebagai perlakuan 1 menghasilkan zona hambat pertumbuhan normal sebesar 8.5

± 0.5 untuk organisme mikroskopis (*jika di bawah 6 mm, zona hambat pertumbuhan diklasifikasikan sebagai tidak ada penghambatan) meskipun perlakuan II dengan konsentrat methanol sebesar (200 mg/ ml atau 4 mg/disk) mempunyai pengaruh sebesar 7.0 ± 1.0 yang berarti penghambatan (Abdallah, 2017) total pergerakan antimikroba daun *Citrus aurantifolia* dikumpulkan dari musim yang berbeda (berbunga, musim kemarau, dll). Terhadap spektrum mikroorganisme yang luas, bahan aktif yang menjanjikan ini dapat membantu dalam mendeteksi agen antimikroba yang efektif. Ia juga menambahkan bahwa pemeriksaan yang dilakukan pada daun *Citrus aurantifolia* saat ini dan menemukan aktivitas antivakteri yang besar terhadap *Bacillus cereus* ATCC 10876 (Abdallah, 2017). Tabel tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun bila disusun, maka *Staphylococcus aureus* berada di urutan kedua setelah *Bacillus cereus*.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah ekstrak daun jeruk nipis dapat digunakan sebagai antibakteri yang efektif. Senyawa kimia esensial yang terdeteksi di bagian air jeruk, ekstrak kulit, dan daun, misalnya flavonoid, minyak atsiri, dll..

C. Pembahasan

Pembahasan diatas menjelaskan mengenai kandungan antibakteri yang

fungsi pada jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Hal ini sering dijadikan objek penelitian, disisi lain juga sifatnya yang tepat guna mampu menambah pengetahuan mengenai bahan alami yang bisa digunakan sebagai antiseptik. Seperti halnya yang disampaikan oleh Calvacanti, et al, 2009 dalam Bilqies et al., 2021) dikatakannya jeruk nipis merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang terutama mengandung terpen, siskuiterpen alifatik, turunan hidrokarbon yang mengandung oksigen dan hidrokarbon aromatik. Selain itu, ada senyawa lain yang berperan sebagai antiseptik, yaitu flavonoid. Flavanoid merupakan senyawa yang banyak ditemukan pada penelitian tersebut di atas. Hal ini disampaikan oleh (Augusta, 2000 dalam Yannuarista et al., 2020) bahwa “flavonoid, salah satu kandungan dalam jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen lain yang merusak, misalnya *E. coli*, *Salmonella sp*, *S. Aureus*, *Klebsiella* dan *Pasteurella*”.

Dari hasil beberapa penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan, penggunaan bahan alami sebagai antiseptik menemukan teori-teori dan hasil penelitian yang menguatkan, sehingga jika melakukan uji coba secara individu hasilnya tidak akan jauh berbeda. Penelitian-penelitian tersebut menjadi literatur yang tepat, mendukung judul penulis mengenai jeruk nipis sebagai senyawa antibakteri aktif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Organisir Analisis data dari literatur yang digunakan penulis berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, direfleksikan dalam bentuk tabel 2.2

Tabel 2.2 Organisir Analisis Data 1

Analisis data literatur	Tingkat Reflektif Penggunaan Jeruk Nipis Sebagai Antiseptik Yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Tangan		
	Reflektif	Cukup Reflektif	Tidak Reflektif
ADL1	I	-	-
ADL2	I	-	-
ADL3	-	I	-
ADL4	I	-	-
ADL5	I	-	-
ADL6	-	I	-
Rata-rata	0,66	0,33	0

Persentasi (%)	66,6%	33,3%	0
----------------	--------------	--------------	----------

Ket*: ADL1 = Artikel data literatur 1

Berdasarkan tabel 2.2 mengenai organisasi analisis data pada jurnal artikel yang digunakan menunjukkan tingkat reflektif lebih besar dibandingkan lainnya, dengan jumlah data literatur berjumlah 6, reflektif sebanyak 4, cukup reflektif sebanyak 2, dan tidak reflektif sebanyak 0. Sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa kandungan jeruk nipis yang bersifat antiseptik dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen salah satunya *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan analisis deduktif, dapat disimpulkan bahwa, antiseptik yang dapat mencegah pertumbuhan strain bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*, sudah tersedia misalnya jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan pengetahuan tambahan dan diperkuat oleh penelitian sebelumnya. Data dari berbagai sumber dapat mengatasi masalah pertama berupa “Apakah air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?” dari sini dapat disimpulkan bahwa bahan alami berupa jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat digunakan sebagai antiseptik karena mengandung zat antibakteri berupa minyak atsiri, flavonoid.

