

ARTIKEL ILMIAH

PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR PERASAN JERUK  
PURUT (*Citrus hystrix*), JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*), DAN JERUK  
LEMON (*Citrus limon*) PADA *Streptococcus pyogenes*



Pembimbing,

Lina Oktavia Rahayu, S.Si., M.P.

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR PERASAN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*), JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*), DAN JERUK LEMON (*Citrus limon*) PADA *Streptococcus pyogenes***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF KAFFIR LIME JUICE (*Citrus hystrix*), LIME JUICE (*Citrus aurantifolia*), AND LEMON JUICE (*Citrus limon*) FOR *Streptococcus pyogenes***

---

**Enggar Alfiana Izza, Lina Oktavia Rahayu**

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

---

**ABSTRAK**

Secara empiris air perasan buah jeruk seperti purut, nipis, dan lemon telah digunakan sebagai alternatif pengobatan penyakit faringitis yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri air perasan jeruk purut, nipis, dan lemon terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*. Metode penelitian meliputi identifikasi senyawa metabolit sekunder pada air perasan jeruk nipis, purut, dan lemon, penentuan kadar asam sitrat dengan metode titrasi asam basa, dan antibakteri air perasan buah jeruk terhadap *Streptococcus pyogenes* dengan metode difusi sumuran. Hasil pemeriksaan senyawa metabolit sekunder meliputi alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Kadar asam sitrat jeruk nipis 1,1901%, jeruk purut 1,3359%, dan jeruk lemon 1,3590%. Diameter zona hambat jeruk nipis sebesar 13,068 mm, jeruk purut 15,113 mm, dan jeruk lemon 15,133 mm. Kandungan senyawa metabolit sekunder dan asam sitrat mempengaruhi aktivitas antibakteri ketiga air perasan. Kesimpulan penelitian ini adalah adanya perbedaan aktivitas antibakteri air perasan jeruk purut, nipis, dan lemon terhadap *Streptococcus pyogenes*.

Kata Kunci: Air Perasan Jeruk, Antibakteri, Asam Sitrat, Metabolit Sekunder, dan *Streptococcus pyogenes*.

**ABSTRACT**

Indonesia used citrus juice like kaffir lime juice, lime juice, and lemon juice for alternative of pharyngitis treatment caused by *Streptococcus pyogenes*. This examination have purpose to know the differences antibacterial activity of kaffir lime juice, lime juice and lemon juice in *Streptococcus pyogenes*. The methods of this examination are secondary metabolite identification of kaffir lime juice, lime juice, and lemon juice, test of citric acid compound with titration, and antibacterial activity of citrus juice for *Streptococcus pyogenes* bacteria. The result of metabolites examination shown that citrus juices has alkaloid, saponin, tanin, and flavonoid. The citric acid level of lime juice is 1,1901%, kaffir lime juice is 1,3359%, and lemon juice is 1,3590%. The diameter of the lime inhibition zone is 13,068 mm, kaffir lime is 15,113 mm, and lemon is 15.133 mm. Metabolites and citric acid in citrus juice affect the inhibitory zone results. From the test results can be concluded that there are differences antibacterial activity kaffir lime juice, lime juice, and lemon juice for *Streptococcus pyogenes*.

Keywords: Antibacterial Activity, Citric Acid, Citrus Juice, Secondary Metabolite, and *Streptococcus pyogenes*.

## PENDAHULUAN

Faringitis atau yang sering dikenal sebagai radang tenggorokan merupakan salah satu penyakit yang memiliki tingkat prevalensi yang cukup tinggi di Indonesia. Penyakit ini dapat disebabkan oleh virus dan bakteri. Dalam pengobatan faringitis, sangat penting untuk memastikan penyebabnya dalam menentukan pengobatan yang tepat seperti penggunaan antibiotik. (Dewi, *et al.* 2013).

Salah satu bakteri yang menjadi penyebab penyakit faringitis adalah bakteri *Streptococcus pyogenes*. Bakteri *Streptococcus pyogenes* merupakan salah satu bakteri yang bersifat patogen pada manusia dan memiliki faktor virulensi seperti asam hialuronat, protein antigen (M, R, T), dan memiliki enzim dan racun seperti streptodornase, streptokinase, hyaluronidase, streptolisine, dan pyogenik eksotoksin (Aini, *et al.* 2016).

Dalam upaya meminimalisir penggunaan obat antibiotik dan kemungkinan terjadinya resistensi, diperlukan adanya alternatif terapi lainnya dengan cara memanfaatkan kekayaan alam yang kita miliki,

seperti halnya dengan memanfaatkan buah jeruk sebagai alternatif pengobatan penyakit faringitis. Secara empiris buah jeruk dipercaya dan dijadikan sebagai penyembuhan secara tradisional untuk beberapa penyakit seperti faringitis karena rasanya yang asam. Buah jeruk juga mengandung beberapa senyawa penting lain seperti, alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid, serta kandungan mineral yang bersifat sebagai bakteristatik atau bakterisidal yang memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* (Ramadhinta, *et al.* 2016).

Oleh karena itu, dari berbagai macam jenis jeruk yang telah dibudidayakan di Indonesia, peneliti ingin membandingkan aktivitas antibakteri dari air perasan buah jeruk purut, jeruk nipis, dan juga jeruk lemon pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dikarenakan ketiga macam jeruk tersebut memiliki kandungan fenolik lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jeruk lainnya dan pada literatur lain menyatakan bahwa kandungan asam sitrat (penyebab rasa asam) yang terdapat pada buah jeruk juga

berpotensi sebagai antibakteri. Dengan itu, peneliti memiliki tujuan untuk memberikan suatu alternatif bagi masyarakat dalam penanganan pertama untuk mengobati suatu faringitis yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* dengan menggunakan air perasan buah jeruk (Ghafar, *et al.* 2010; Hilmi dan Swastawati, 2017; Penniston, *et al.* 2008; dan Sasic, *et al.*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian aktivitas antibakteri air perasan jeruk purut, nipis, dan lemon termasuk dalam jenis penelitian eksperimental dengan replikasi sebanyak 3 kali.

### Alat dan Bahan

**Alat.** Autoklaf, oven, inkubator merek Tech Inki, jangka sorong, bunsen, gelas ukur berukuran 10 mL dan 100 mL merek Tech Inki, alat pemeras jeruk, cawan petri, tabung reaksi merek Pyrex, corong gelas dengan ukuran 50 mL merek Pyrex, batang pengaduk, beaker glass ukuran 100 mL merek Pyrex, kawat oase, *blue tip*, mikropipet, LAF, buret, klem, statif, dan pipet.

**Bahan.** Air perasan buah jeruk purut, buah jeruk nipis, dan buah jeruk lemon yang diperoleh dari Balitjestro Probolinggo, media MHA, bakteri *Streptococcus pyogenes* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang, larutan NaCl 0,9%, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%, larutan BaCl<sub>2</sub> 1%, FeCl<sub>3</sub>, pereagen Dragendorff, serbuk magnesium (Mg), HCl, alkohol 70%, larutan NaOH 0,1 N, larutan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,1 N, indikator PP dan aquadest.

### Tahap Penelitian

Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan sampel buah jeruk purut, jeruk nipis, dan jeruk lemon.
2. Dicuci dan di potong menjadi dua bagian kemudian diperas hingga mendapat 50 mL pada tiap air perasan buah jeruk (Haq, *et al.* 2010).
3. Dilakukan uji senyawa metabolit sekunder alkaloid menggunakan pereagen dragendorf, saponin, tanin menggunakan FeCl<sub>3</sub> 1%, dan flavonoid dengan serbuk

magnesium (Ergina, *et al.* 2014 dan Sakka. 2018).

4. Dilakukan uji kadar asam sitrat sampel air perasan jeruk purut, nips, dan lemon menggunakan metode titrasi asam basa (Haq, *et al.* 2010).
5. Dilakukan pembuatan media yang disterilkan pada autoklaf suhu  $121^{\circ}$  C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm (Bowen, *et al.* 2012).
6. Dilakukan peremajaan bakteri dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}$  C selama 24 - 48 jam (Bowen, *et al.* 2012).
7. Membuat suspensi bakteri dengan metode Mc Farland dengan larutan standar  $\text{BaCl}_2$  1% dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1% (Mchan. 2014).
8. Dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran
9. Diukur zona bening yang terbentuk pada sekitar sumuran dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm).

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei

2019. Hasil dari uji senyawa metabolit sekunder menunjukkan bahwa ketiga sampel air perasan jeruk positif mengandung alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid.

**Tabel 1. Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder**

	Jeruk Purut	Jeruk Nipis	Jeruk Lemon	Ket
Alkaloid	+++	+++	+++	endapan jingga (Ergina, <i>et al.</i> 2014)
Saponin	+++	++	+++	buih / busa (Sakka. 2018)
Tanin	++	+	+++	hijau kecoklatan (Ergina, <i>et al.</i> 2014)
Flavonoid	+++	++	+++	merah jingga (Ergina, <i>et al.</i> 2014)

### Keterangan:

+ = sedikit  
 ++ = sedang  
 +++ = banyak

Pengujian kadar asam sitrat dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam basa dengan melibatkan senyawa kimia yang bersifat asam yaitu asam oksalat  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  dan basa NaOH serta adanya suatu indikator PP (phenolphthalein). Pada hasil uji kadar asam sitrat ini didapatkan hasil perbedaan kadar asam sitrat sebagaimana pada tabel 2 yaitu:

**Tabel 2. Hasil Uji Kadar Asam Sitrat Air Perasan Buah Jeruk**

No	Sampel	Kadar Asam Sitrat	Ket
1	Air perasan jeruk nipis	1,1901 % =19,7568 g/L	7-7,6 % (Hilmi dan Swastawati . 2017)
2	Air perasan jeruk purut	1,3359 % = 22,176 g/L	46 g/L (Penniston, <i>et al.</i> 2008)
3	Air perasan jeruk lemon	1,3590 % = 22,56 g/L	48 g/L (Penniston, <i>et al.</i> 2008)

Dari hasil pengujian kadar asam sitrat diketahui bahwa kadar terendah hingga tertinggi secara berurutan yaitu sampel jeruk nipis, jeruk purut, dan jeruk lemon. Hasil ini berbanding lurus terhadap diameter zona bening yang terbentuk.

Pada pengujian aktivitas antibakteri digunakan suspensi bakteri *Streptococcus pyogenes* dengan jumlah sel bakteri uji yang di uji menggunakan metode Mc Farland yaitu sebesar  $8,7 \times 10^8$  CFU/mL. Menurut Brooks (2008) jumlah rata-rata bakteri untuk menimbulkan infeksi klinis pada manusia adalah  $10^5$  -  $10^8$ . Adapun hasil pengujian aktivitas antibakteri bakteri *Streptococcus pyogenes* yang ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini:

**Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri**

Replikasi	Diameter zona hambat (mm)		
	Jeruk Nipis	Jeruk Purut	Jeruk Lemon
1	13,16	15,04	15,12
2	13,00	15,16	15,12
3	13,16	15,14	15,16
<b>Rata – rata ± Standar Deviasi</b>	<b>13,107 ± 0,092</b>	<b>15,113<sup>a</sup> ± 0,064</b>	<b>15,133<sup>a</sup> ± 0,023</b>

**Keterangan :**

Adanya notasi (a) menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan air perasan jeruk nipis dengan jeruk lainnya pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%

Dari hasil kedua tabel di atas (tabel 2 dan tabel 3) dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi kadar asam sitrat yang dimiliki buah jeruk maka semakin besar pula daya aktivitas antibakteri yang dihasilkan.

**PEMBAHASAN**

Senyawa metabolit yang terkandung dalam sampel air perasan jeruk bekerja sebagai antibakteri dengan cara kerja yang berbeda. Kandungan senyawa alkaloid yang terkandung pada sampel dapat merusak membran sel bakteri dan dapat mengganggu sintesa asam nukleat pada sel bakteri. Kandungan senyawa saponin yang dimiliki dapat

menghambat DNA-polymerase pada sel bakteri. Senyawa tanin yang dimiliki dapat mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma sel bakteri. Kandungan senyawa flavonoid yang dimiliki dapat menghambat sintesa asam nukleat dan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri dan mendenaturasi protein sel bakteri (Sakka, 2018 dan Ergina, *et al.* 2014).

Kandungan asam sitrat yang terdapat pada buah jeruk diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara memutuskan jembatan garam dengan adanya muatan ionik sehingga merusak dinding sel bakteri dan masuk ke dalam inti sel bakteri, mengganggu proses respirasi sel bakteri, menghambat aktivitas enzim bakteri, dan menekan terjemahan dari regulasi produk gen tertentu (Ramadhinta, *et al.* 2016).

Berdasarkan perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan dapat dinyatakan bahwa senyawa-senyawa penting seperti saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, dan kandungan

asam sitrat bekerja secara sinergis dan berperan sebagai antibakteri.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri antara air perasan buah jeruk purut, jeruk nipis, dan jeruk lemon. Aktivitas antibakteri yang dihasilkan disebabkan oleh adanya peran senyawa bioaktif yang terdapat pada buah jeruk purut, jeruk nipis, maupun jeruk lemon seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid, serta kandungan asam sitratnya yang bekerja secara sinergis.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih dipersembahkan untuk Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Aini, Fadhila; Djamal, Aziz; dan Usman, Elly. 2016. *Identifikasi Carrier Bakteri Streptococcus  $\beta$  hemolyticus Group A pada Murid SD Negeri 13 Padang Berdasarkan Perbedaan Umur dan Jenis Kelamin*. Padang: Jurnal Kesehatan Andalas.

- Bowen, Asha C.; Rachael A. Lilliebridge; Steven Y. C. Tong; Robert W. Baird; Peter Ward; Malcolm I. McDonald; Bart J. Currie; dan Jonathan R. Carapetisa. 2012. *Is Streptococcus pyogenes Resistant or Susceptible to Trimethoprim-.* Australia: University of Western Australia.
- Brooks, Geo F, Janet S, Butel, Stephen A. Morse. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran.* Jakarta: ECG
- Dewi, Agustia S; Rini Noviyani; Rasmaya Niruril; F.S. Suherman; dan I Putu Triyasa. 2013. *Penentuan Streptococcus Group A Penyebab Faringitis Pada Anak Menggunakan McIsaac Score Dan Rapid Antigen Detection Test (RADT) Dalam Upaya Penggunaan Antibiotik Secara Bijak.* Bali: Universitas Udayana
- Ergina; Nuryanti, Siti; dan Pursitasari D. Indriani. 2014 *Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (Agave angustifolia) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol.* Jurnal Akademika Kimia Volume 3, No. 3, 2014: 165-172
- Ghafar, Abd M. Fadlinizal; Prasad, K. Nagendra; Weng, K. Kin; dan Ismail, Amin. 2010. *Flavonoid, hesperidine, total phenolic contents and antioxidant activities from Citrus species.* Malaysia: African Journal of Biotechnology.
- Haq,G. Istifany; Permanasari, Anna; dan Sholihin, Hayat. 2010. *Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi.* Bandung: Jurnal Sains dan Teknologi Kimia.
- Hilmi dan Swastawati. 2017. *Pengaruh Perendaman Berbagai Jenis Jeruk Terhadap Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kromium (Cr) Pada Kerang Hijau (Perna viridis Linn).* Semarang: Universitas Diponegoro.
- Penniston, L. Kristina; Stephen Y. Nakada; Ross P. Holmes, Ph.D; dan Dean G. Assimios. 2008. *Quantitative Assessment of Citric Acid in Lemon Juice, Lime Juice, and Commercially-Available Fruit Juice Products.* North Carolina: University of Wisconsin School of Medicine and Public Health.
- Ramadhinta, M. Talitha; Nahzi M. Y. Ichrom; dan Budiarti, L. Yulia. 2016. *Uji Efektivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifoli) Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Alami*



*Terhadap Pertumbuhan  
Enterococcus faecalis In  
Vitro.* Banjarmasin:  
Universitas Lambung  
Mangkurat.

Sakka La. 2018. *Identifikasi Senyawa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Dan Tanin Pada Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Di Kabupaten Bone Kecamatan Lamuru Menggunakan Metode Infusa.* Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis Volume 12 Nomor 6 Tahun 2018. eISSN : 2302-2531

Sasic, Keskin; Tahirovic; Topcagic; Klepo, Salihovic; Ibragic; Toromanovic J.; Ajanovic. A; dan Velispahic.. 2012. *Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Fruit Juices.* Bosnia: Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina.