



# JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e - ISSN : 2597-9531

p - ISSN : 2597-9523



## Uji Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (Citrus Limon) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella Typhi

✉ **Sutriswanto, Nugraha Adha Widyatama, Syopingi, Endah Sulistiyowati**  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Pontianak

*E-mail* : isutriswanto@gmail.com

**Submitted** : 11 November 2022; **Revised** : 23 November 2022; **Accepted** : 29 November 2022

**Published** : 30 November 2022

---

### Abstract

Salmonellosis is a disease caused by an infection with salmonella bacteria. Salmonella enters the body through the oral route, usually due to consuming food or drink that has been contaminated with this bacteria. Eliminating or reducing the number of pathogens, especially salmonella in meat products is by providing antimicrobials which are thought to kill or reduce bacteria in meat or chicken pieces. One way is by "washing" the meat with organic acids such as citric acid which is abundant in lemons. This study aims to analyze the effect of lemon juice in inhibiting the growth of Salmonella typhi bacteria using the diffusion method. The research design is quasi-experimental. This research was conducted by making the concentration of lemon juice into 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, and 90% then blank discs were soaked in lemon juice and applied to media Mueller-Hinton Agar that has been inoculated with Salmonella typhi bacteria. The results of the study from 6 concentrations with 4 repetitions found that at a concentration of 65% the average inhibition zone was 18.6 mm, 70% was 20.1 mm, 75% by 21.4 mm, 80% by 23.1 mm, 85% by 24.7 mm, 90% by 26.5 mm. The conclusion of this study is the effect of different concentrations of lemon juice 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, and 90% on the growth of Salmonella typhi bacteria with an ANOVA test value obtained  $p$  of 0.0000 or  $p < 0.05$  (alpha).

**Keywords** : Lemon Juice, Salmonella typhi, Inhibition Zone

---

Salmonellosis merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena adanya infeksi bakteri salmonella. Salmonella masuk ke tubuh melalui jalan oral, biasanya karena mengonsumsi makanan atau minuman yang sudah terkontaminasi bakteri ini. Mengeliminasi atau mengurangi jumlah patogen, terutama salmonella pada produk daging adalah dengan cara memberikan antimikrobal yang diduga dapat membunuh atau mengurangi bakteri pada daging atau ayam potong. Salah satunya adalah dengan cara "mencuci" daging tersebut dengan asam organik seperti asam sitrat yang banyak terkandung dalam lemon. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis pengaruh air perasan jeruk lemon dalam menghambat pertumbuhan bakteri Salmonella typhi menggunakan metode difusi. Desain penelitian ini adalah Eksperimental Semu. Penelitian ini dilakukan dengan membuat konsentrasi air perasan lemon menjadi 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90% kemudian cakram kosong direndam pada air perasan lemon dan diaplikasikan pada media Mueller-Hinton Agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri Salmonella typhi. Hasil penelitian dari 6 konsentrasi dengan 4 kali pengulangan didapatkan bahwa pada konsentrasi 65% didapatkan rerata zona hambat sebesar 18.6 mm, 70% sebesar 20.1 mm, 75% sebesar 21.4 mm, 80% sebesar 23.1 mm, 85% sebesar 24.7 mm, 90% sebesar 26.5 mm. Simpulan penelitian ini adanya pengaruh dari perbedaan konsentrasi air perasan lemon 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90% terhadap pertumbuhan bakteri Salmonella typhi dengan nilai uji ANOVA didapatkan  $p$  sebesar 0.0000 atau  $p < 0.05$  (alpha).

**Kata Kunci** : Air Perasan Lemon, Salmonella typhi, Zona Hambat

## PENDAHULUAN

Salmonellosis merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena adanya infeksi bakteri salmonella. Salmonella masuk ke tubuh melalui jalan oral, biasanya karena mengonsumsi makanan atau minuman yang sudah terkontaminasi bakteri ini (Kuswiyanto, 2014). Daging, susu, ayam potong, dan telur merupakan "pembawa" utama dari bakteri ini (Adams dkk, 2008). Bakteri ini sangat mudah tumbuh pada daging atau ayam potong karena tingginya nutrisi pada daging dan ayam potong segar yang menyebabkan mudahnya bakteri atau mikroorganisme lain untuk tumbuh dan bertahan (Mani-López dkk, 2012). Mengeliminasi atau mengurangi jumlah patogen, terutama salmonella pada

produk daging adalah dengan cara memberikan antimikrobal yang diduga dapat membunuh atau mengurangi bakteri pada daging atau ayam potong. Salah satunya adalah dengan cara "mencuci" daging tersebut dengan asam organik seperti asam sitrat yang banyak terkandung dalam lemon (Mani-López dkk, 2012). Lemon mengandung berbagai substans fitokimia seperti polyphenol dan terpenes. Selain itu, lemon juga mengandung essential oil seperti limonene, flavonoids, vitamin C, karotenoids, mucilages, kalsium oksalat, sitrat, citrain, terpineol, camphenium, dan fellander. Lemon juga mengandung asam sitrat yang sangat berlimpah (Al-Qudah dkk., 2018). Perasan jeruk lemon mengandung 5% asam yang

memberikan rasa asam pada lemon dan memiliki pH 2-3 (Chaturvedi dkk, 2016). Berti dalam (Tressna dkk., 2021) menjelaskan bahwa kandungan asam sitrat dalam lemon dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan membuat pH internal sel bakteri menurun dan menghambat pertumbuhan sel. Asam sitrat juga diketahui memiliki kemampuan untuk membuat membran luar dari bakteri menjadi tidak stabil dengan cara mengikat kation-kation besi pada membran luar bakteri (Mani-López dkk, 2012).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Metode yang dilakukan yaitu dengan menggunakan air perasan jeruk lemon pada berbagai konsentrasi yaitu 65%, 70%, 75%, 80%,

85%, dan 90%, menggunakan kontrol negatif cakram kosong, menggunakan kontrol positif dengan antibiotik ciprofloxacin dengan pengulangan sebanyak 4 kali.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Pontianak pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2022. Peralatan yang digunakan neraca analitik, hotplate, pH meter, gelas

ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, batang pengaduk, lampu spiritus, pipet ukur, alat pemeran jeruk, gelas beaker. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah perasan jeruk lemon, suspensi bakteri Salmonella typhi, saline, ciprofloxacin, media Mueller-Hinton Agar.

a. Cara Pembuatan Air Perasan Jeruk Lemon (Priyambodo, 2019)

1) Buahjeruk lemon dicuci menggunakan air bersih

2) Ditimbang buah jeruk lemon sebanyak 1000 gram

3) Dipotong buah jeruk lemon untuk diperas

4) Diperas buah jeruk lemon yang sudah dipotong

5) Hasil perasan ditampung di dalam pot steril

b. Cara Pengenceran Air Perasan Jeruk Lemon (Tjip-toningsih, 2020)

Untuk mendapatkan konsentrasi masing-masing larutan, maka dilakukan pengenceran menggunakan rumus pengenceran. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 65% sebanyak 6.5 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 3.5 ml begitu seterusnya. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 70% sebanyak 7 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 3 ml. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 75% sebanyak 7,5 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 2,5 ml. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 80% sebanyak 8 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 2 ml. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 85% sebanyak 8,5 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 1,5 ml. Pada konsentrasi air perasan jeruk lemon 90% sebanyak 9 ml air perasan jeruk lemon ditambahkan aquades steril sebanyak 1 ml.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui daya hambat air perasan buah lemon (Citrus limon) 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90% terhadap bakteri Salmonella typhi digunakan metode difusi. Daya hambat ditandai dengan tidak tumbuhnya bakteri Salmonella typhi di sekitar cakram yang berupa zona terang. Selanjutnya, zona terang akan di ukur dengan penggaris dalam satuan milimeter.

Dari hasil penelitian, bahwa pada konsentrasi 65% dengan dilakukannya 4 kali replikasi (R1, R2, R3, dan R4) didapatkan rerata zona hambat sebesar 18.6 mm, dan pada konsentrasi 75% dengan dilakukannya 4 kali replikasi (R1, R2, R3, dan R4) didapatkan rerata zona hambat sebesar 21.4 mm. Pada konsentrasi 90% dengan dilakukannya 4 kali replikasi (R1, R2, R3, dan R4) didapka rerata zona hambat sebesar 26.5 mm.

Berdasarkan tabel tes normalitas didapat nilai Sig. pada uji Shapiro wilk pada semua konsentrasi menunjukkan nilai sig > 0.05, maka dapat diartikan bahwa data berdistribusi normal dan uji homogenitas didapat nilai signifikansi  $0.939 > 0.05$  yang menunjukkan bahwa data hasil penelitian adalah homogen.

**Tabel 1.** Hasil Uji ANOVA Zona Hambat Air Perasan Jeruk Lemon Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap bakteri *Salmonella typhi*

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	173.333	5	34.667	113.455	0.000
Within Groups	5.500	18	0.306		
Total	178.833	23			

Dapat dilihat nilai Sig.  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  diterima yang bermaksud terdapat perbedaan rata-rata zona hambat yang terbentuk akibat pengaruh dari perbedaan konsentrasi air perasan jeruk lemon terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah air perasan jeruk lemon dalam konsentrasi 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa air perasan jeruk lemon dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Dilihat dari hasil rata-rata pada setiap kelompok perlakuan yang terbentuk zona hambat (zona bening). Nilai rata-rata diameter pada masing-masing konsentrasi didapatkan adalah konsentrasi 65% (18.6 mm), 70% (20.1 mm), 75% (21.2 mm), 80% (23 mm), 85% (24.7 mm), 90% (26.3 mm), pada kontrol positif adalah 33.6 mm, dan pada kontrol negatif adalah 0 mm. Dilanjutkan pengolahan data dengan uji one way ANOVA dengan syarat adalah data dinyatakan normal dan homogen.

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas menggunakan uji Saphiro-Wilk untuk melihat normalitas data dan uji homogenitas menggunakan Levene Statistic didapatkan bahwa data yang didapat berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji ANOVA. Uji ANOVA dilihat dari nilai Sig. menunjukkan hasil 0.000 dimana hasil tersebut < 0.05, maka dapat diartikan bahwa perbedaan konsentrasi menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Zona hambat yang terbentuk mengalami kenaikan seiring dengan kenaikan konsentrasi. Peningkatan konsentrasi air perasan jeruk lemon pada penelitian ini memperlihatkan bahwa pada konsentrasi yang tinggi didapatkan zona hambat yang besar pula. Buah lemon dan perasannya memiliki senyawa bioaktif yang kaya seperti flavonoid, limonoid, dan asam

sitrat. Buah lemon juga memiliki konsentrasi asam sitrat yang tinggi berkisar 47 gr/L (Al-Qudah dkk., 2018).

Perasan air lemon mengandung beberapa jenis flavonoid, lemon mengandung banyak flavonone; seperti hesperidin sebanyak 20.5 mg/100 ml) dan eriocitrin sebanyak 16.7 mg/100 ml. Lemon juga kaya akan flavones; diosmetin sebanyak 4.95 mg/100 ml. Kandungan flavonoid pada sitrus memiliki aktivitas biologis yang luas, termasuk sebagai antibakteri, anti-jamur, antidiabetes, antikanker, dan aktivitas antivirus (Dhanavade dkk., 2011). Senyawa flavonoid ini merupakan antimikroba karena dapat membentuk suatu senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, mengubah sifat fisik dan kimiawi sitoplasma bakteri, dan mendenaturasi dinding sel bakteri dengan cara melalui ikatan hidrogen. Aktifitas ini dapat menyebabkan kematian pada bakteri (Ramadhinta dkk., 2016).

Limonoid merupakan salah satu komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan dari buah sitrus. Limonoid pada sitrus merupakan pelaku utama yang menyebabkan pahit pada air perasan buah. Limonoid termasuk limonin dan nomilin juga ditemukan mempunyai sifat antibakteri dan antivirus (Matheyambath dkk., 2015). Merusak membran sel dan memecah permeabilitas dari membran sel merupakan mekanisme limonin sebagai antibakteri (Gupta dkk., 2021).

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang secara alami berada pada semua buah sitrus. Asam sitrat banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Asam sitrat digunakan sebagai bahan pengasam yang diaplikasikan pada minuman dan makanan (Naidu, 2000). Asam sitrat juga memiliki aktifitas antimikroba, seperti asam organik lainnya, asam sitrat bisa menimbulkan aktifitas antimikroba dengan berbagai mekanisme. Perasan jeruk lemon dan jeruk nipis mengandung asam sitrat yang digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan untuk menjaga kualitas dan keamanan makanan dari mikroba.

Pengasaman pada suatu media akan mempengaruhi reaksi kimia dan fisiokimia, stabilitas dan aktifitas enzim dan komponen seluler lainnya dan sebagai konsekuensinya akan berdampak pada aktifitas, pertumbuhan dan ketahanan mikroorganisme. Membran sel dari mikrobial relatif impermeabel terhadap proton dan ini merupakan faktor penting untuk mempertahankan pH sel intraseluler, tetapi mikroorganisme juga memiliki mekanisme homeostasis untuk menetralkan atau mengeluarkan proton yang masuk ke dalam sel dan membantu untuk mempertahankan pH. Asam memiliki kemampuan untuk mengasamkan sitoplasma, ketika di dalam sel, dimana pH-nya lebih tinggi, asam akan berpisah dan melepaskan proton dan mengasamkan sitoplasma. Ketika beban untuk melakukan homeostasis dalam sel semakin besar,

maka pertumbuhan pada bakteri tidak terjadi lagi dan sel akan mati (Adams, 2014). Pada pH rendah asam sitrat bisa dengan mudah masuk menembus membran sel dalam bentuk tidak berdisosiasi (HA). Setelah masuk melewati membran sel, asam sitrat akan berdisosiasi (H<sup>+</sup> dan A<sup>-</sup>) (Naufalin, 2018).

Pada konsentrasi 75% didapatkan rerata zona hambat sebesar 21.4 mm dimana nilai tersebut jika dibandingkan dengan tabel acuan antibiotik ciprofloxacin yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini maka pada konsentrasi 75% sudah termasuk ke dalam kategori sensitif. Ciprofloxacin mempunyai mekanisme pembunuhan dengan cara menyeraang enzim DNA-gyrase dan topoisomerasi IV pada bakteri sehingga mengganggu sintesis DNA yang dapat membunuh bakteri (Murray et al., 2015).

Dalam pengaplikasian sehari-hari, lemon dapat digunakan untuk menghilangkan bau amis atau aroma yang tidak sedap dengan cara memeraskan lemon dan dilumuri pada daging, ikan, dan lainnya (Manggarayu, 2021).

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat air perasan jeruk lemon terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk lemon maka semakin besar zona hambat yang terbentuk dari pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90% didapatkan hasil konsentrasi zona hambat minimum pada konsentrasi 65% dengan diameter sebesar 18.5 mm dan zona hambat maksimum pada konsentrasi 90% dengan diameter zona hambat sebesar 27.5 mm.
2. Ada pengaruh yang signifikan antara perbedaan konsentrasi air perasan jeruk lemon dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

## DAFTAR PUSTAKA

Adams, Martin R. & Moss, M. O. (2008). Adams and Moss - Food Microbiology - 2007.pdf. The Royal Society of Chemistry.

Adams, M. R. (2014). Chapter 19 - Acids and Fermentation (Y. Motarjemi & H. Lelieveld (eds.); pp. 467–479). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381504-0.00019-6>

Al-Qudah, T. S., Zahra, U., Rehman, R., Rehman, R., Sadique, S., Nisar, S., Al-Qudah, T. S., & Tahtamouni, R. W. (2018). Lemon as a source of functional and medicinal ingredient: A review. *International Journal of Chemical and Biochemical Science*, 55–61.

Chaturvedi, D., & Shrivastava Suhane, R. R.N. (2016). Basketful Benefit of Citrus Limon. *International Research Journal of Pharmacy*, 7(6), 1–4. <https://doi.org/10.7897/2230-8407.07653>

Dhanavade, M. J., Jalkute, C. B., Ghosh, J. S., & Sonawane, K. D. (2011). Study Antimicrobial Activity of Lemon (*Citrus lemon L.*) Peel Extract. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, 2(3), 119–122.

Gupta, A., Jeyakumar, E., & Lawrence, R. (2021). Journey of limonene as an antimicrobial agent. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 15(3), 1094–1110. <https://doi.org/10.22207/JPAM.15.3.01>

Kuswiyanto. (2014). *Bakteriologi 2* (E. A. Mardella (ed.)). Penerbit Buku Kedokteran ECG.

Manggarayu. (2021). 6 Manfaat Lemon Di Dapur. <https://resepkoki.id/6-manfaat-lemon-di-dapur/>

Mani-López, E., García, H. S., & López-Malo, A. (2012). Organic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. *Food Research International*, 45(2), 713–721. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.043>

Matheyambath, A. C., Padmanabhan, P., & Paliyath, G. (2015). Citrus Fruits. *Encyclopedia of Food and Health*, 136–140. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00165-3>

Murray, P. R., Baron, E. J., Jorgensen, J. H., Landry, M. L., & Pfaller, M. A. (2015). *Manual of Clinical Microbiology 11th Edition* (P. R. Murray, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. L. Landry, & M. A. Pfaller (eds.); 11th ed., Vol. 1). ASM Press.

Naidu, A. S. (2000). *Natural Food Antimicrobial Systems*. CRC Press LLC.

Naufalin, R. (2018). *Mikrobiologi Pangan* (1st ed.). plantaxia.

Priyambodo, R. A. (2019). Daya Anti Bakteri Air Perasaan Buah Lemon (*Citrus Lemon (L) Burm.F.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dominan Karies Gigi. *Media Kesehatan Gigi : Politeknik Kesehatan Makassar*, 18(2), 58–64. <https://doi.org/10.32382/mkg.v18i2.1404>

Ramadhinta, T. M., Nahzi, M. Y. I., & Budiarti, L. Y. (2016). Uji Efektivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Sebagai Bahan Iri-gasi Saluran Akar Alami Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus Faecalis* In Vitro. *JURNAL KEDOKTERAN GIGI*, 1(2), 124–128.

Tjiptoningsih, U. G. (2020). Uji Daya Hambat Air Perasaan Buah Lemon (*Citrus Limon (L.) Burm. F.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*. *Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi FKG*, 16(2), 86–96.

Tressna, N., Padwismari, A. A. I. M., & Raning-

sih, N. M. (2021). Keberadaan *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada Daging Ayam Broiler yang Diberi Citrus limon dengan Variasi Suhu. *Bioma : Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 6(2), 112–120. <https://doi.org/10.32528/bioma.v6i2.5879>