

AKTIVITAS ANTIBAKTERI GARAM DAPUR DAN GARAM HITAM HIMALAYA TERHADAP BAKTERI *Streptococcus* *mutans* DAN *Klebsiella pneumoniae* SECARA IN-VITRO



Oleh :

Bima Arya Nugraha / 19133530006

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**

PENDAHULUAN



Mulut merupakan salah satu organ pencernaan manusia yang berfungsi sebagai pintu masuknya bahan-bahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, Karena mulut merupakan pintu masuknya bahan-bahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, mulut juga dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroorganisme patogen apabila didapati infeksi yang meluas, maka dari itu menjaga kebersihan dan kesehatan mulut sangat penting. Apabila terjadi masalah pada organ mulut dapat mengganggu aktivitas sehari-hari bahkan kesehatan. Berkumur dengan larutan garam merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kebersihan mulut.

Kumar et al. (2011) menyatakan bahwa bakteri yang umum ditemukan pada mulut diantaranya *Streptococcus*, *Haemophilus*, *Campylobacter*, *Pseudomonas*, *Neisseria*, *Lactobacillus*, *Klebsiella*, *Fusobacterium*, *Propionibacterium*, *Veillonella*, dan *Selemonas*.

Streptococcus mutans merupakan flora normal yang tumbuh pada rongga mulut yang berperan dalam fermentasi karbohidrat namun menjadi patogen ketika menghasilkan asam hasil fermentasi karbohidrat. Bakteri ini pula yang mendominasi dan merupakan penyebab utama dari gigi berlubang karena dapat membentuk biofilm (Rahmadina & Marlindayanti, 2020).

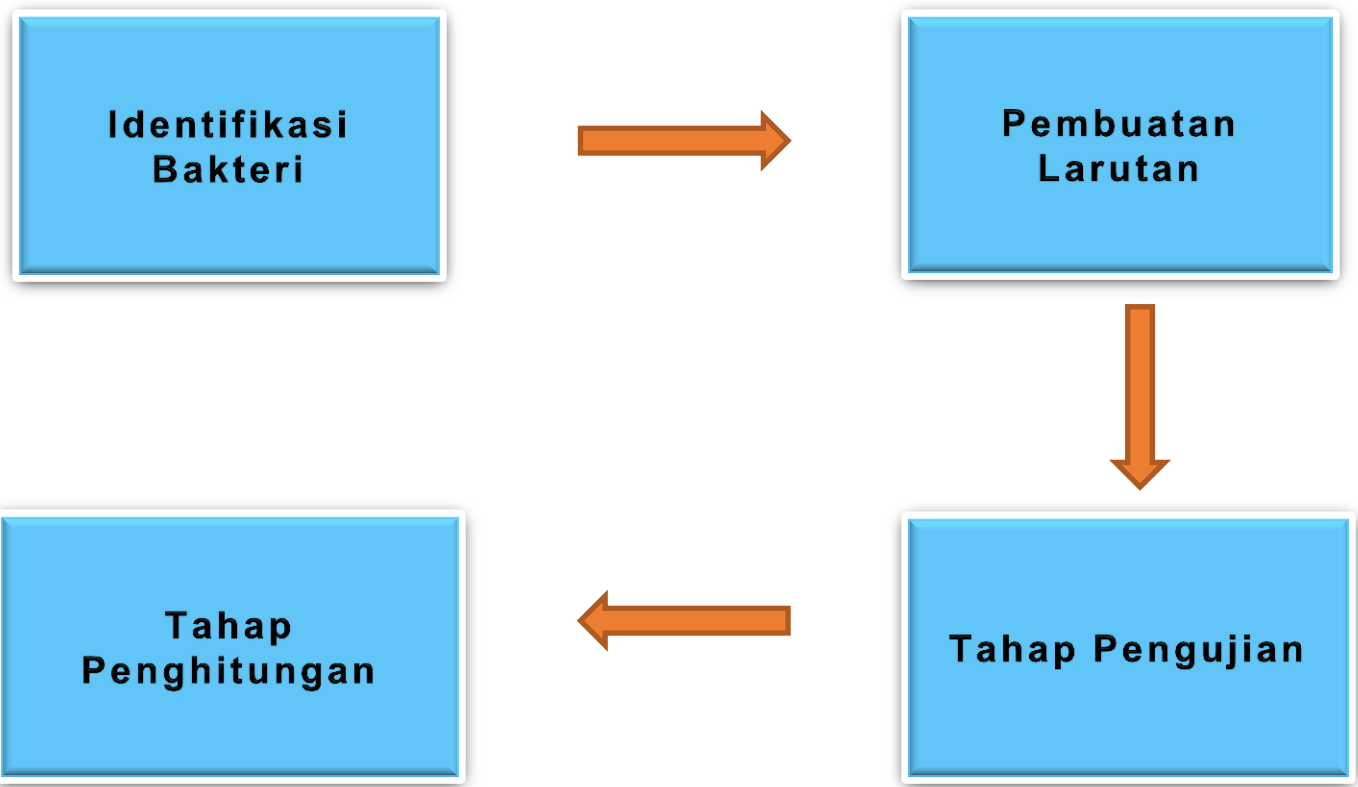
Adapun bakteri yang menular secara inhalasi dan biasa ditemukan pada mulut ialah *Klebsiella Pneumoniae* yang merupakan bakteri patogen Apabila pertumbuhannya tidak dicegah atau tidak diatasi maka dapat menyebabkan infeksi pada saluran pernafasan yang menyebabkan penyakit pneumonia (Bolla et al., 2021).

- Klasifikasi respon daya hambat menurut Pan et al., 2009

Daerah Oligodinamik	Respon Daya Hambat
>20 mm	Sangat Kuat
10-19 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

METODE PENELITIAN

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 22 Juni hingga 5 Juli 2023 di laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian ini merupakan penelitian bersifat eksperimental dan dilakukan setelah mendapatkan persetujuan kelayakan etik dengan bukti sertifikat dengan nomor 1836/KEPK/STIKES-NHM/EC/VII/2023 dari Komite Etik dan Penelitian KEPK STIKes Ngudia Husada Madura, dengan metode *disc diffusion test* yang menggunakan antibiotik Amoxicillin sebagai kontrol positif (+) dan aquades steril sebagai kontrol negatif (-) dengan perlakuan menggunakan larutan garam dapur konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan larutan garam Hitam Himalaya konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 25% terhadap bakteri *Streptococcus mutans* serta *Klebsiella pneumoniae*.



Data Uji Statistik

- Uji Normalitas Perlakuan terhadap *Streptococcus mutans*

Konsentrasi Larutan		Tests of Normality		
		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Zona Hambat S. Mutans	Larutan Garam Dapur 5%	.929	4	.588
	Larutan Garam Dapur 10%	.968	4	.832
	Larutan Garam Dapur 15%	.814	4	.130
	Larutan Garam Dapur 20%	.945	4	.687
	Larutan Garam Dapur 25%	.806	4	.114
	Larutan Garam Hitam Himalaya 5%	.826	4	.157
	Larutan Garam Hitam Himalaya 10%	.961	4	.786
	Larutan Garam Hitam Himalaya 15%	.839	4	.194
	Larutan Garam Hitam Himalaya 20%	.896	4	.410
	Larutan Garam Hitam Himalaya 25%	.861	4	.263
	Kontrol Positif	.909	4	.477
	Kontrol Negatif	.	4	.

a. Lilliefors Significance Correction

Data Uji Statistik

- Uji Homogenitas Perlakuan terhadap *Streptococcus mutans*

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil	Based on Mean	1.501	1	6	.266
	Based on Median	1.279	1	6	.301
	Based on Median and with adjusted df	1.279	1	4.587	.314
	Based on trimmed mean	1.539	1	6	.261

- Uji *One Way ANOVA* Perlakuan terhadap *Streptococcus mutans*

ANOVA					
Zona Hambat S. Mutans					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3138.111	11	285.283	44.420	.000
Within Groups	231.205	36	6.422		
Total	3369.316	47			

Data Uji Statistik

- Uji Normalitas Perlakuan terhadap *Klebsiella pneumoniae*

Tests of Normality					
Konsentrasi Larutan		Shapiro-Wilk			
		Statistic	df	Sig.	
Zona Hambat K <i>Pneumoniae</i>	Larutan Garam Dapur 5%	.807	4	.115	
	Larutan Garam Dapur 10%	.861	4	.266	
	Larutan Garam Dapur 15%	.893	4	.397	
	Larutan Garam Dapur 20%	.892	4	.392	
	Larutan Garam Dapur 25%	.860	4	.260	
	Larutan Garam Hitam Himalaya 5%	.994	4	.977	
	Larutan Garam Hitam Himalaya 10%	.836	4	.184	
	Larutan Garam Hitam Himalaya 15%	.906	4	.463	
	Larutan Garam Hitam Himalaya 20%	.962	4	.789	
	Larutan Garam Hitam Himalaya 25%	.798	4	.099	
	Kontrol Positif	.894	4	.400	
	Kontrol Negatif	.	4	.	

a. Lilliefors Significance Correction

Data Uji Statistik

- **Uji Homogenitas Perlakuan terhadap *Klebsiella pneumoniae***

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.501	1	6	.266
	Based on Median	1.279	1	6	.301
	Based on Median and with adjusted df	1.279	1	4.587	.314
	Based on trimmed mean	1.539	1	6	.261

- **Uji *One Way ANOVA* Perlakuan terhadap *Klebsiella pneumoniae***

ANOVA					
Zona Hambat K Pneumoniae					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1367.138	11	124.285	47.992	.000
Within Groups	93.230	36	2.590		
Total	1460.368	47			

Hasil Penelitian

- Rata-rata Zona Hambat Perlakuan terhadap *Streptococcus mutans*

No	Perlakuan	Rata-rata (mm) ± Std.. Deviasi	Kategori Daya Hambat
1	Larutan Garam Dapur 5%	17,97±1,41 ^c	Kuat
2	Larutan Garam Dapur 10%	19,93±2,04 ^{cd}	Kuat
3	Larutan Garam Dapur 15%	20,66±2,53 ^{cd}	Sangat Kuat
4	Larutan Garam Dapur 20%	22,97±1,01 ^{de}	Sangat Kuat
5	Larutan Garam Dapur 25%	25,12±0,78 ^e	Sangat Kuat
6	Larutan Garam Hitam Himalaya 5%	8,95±3,74 ^b	Sedang
7	Larutan Garam Hitam Himalaya 10%	9,11±0,42 ^b	Sedang
8	Larutan Garam Hitam Himalaya 15%	11,99±3,00 ^b	Kuat
9	Larutan Garam Hitam Himalaya 20%	12,64±3,80 ^b	Kuat
10	Larutan Garam Hitam Himalaya 25%	18,24±4,64 ^c	Kuat
11	Kontrol Positif	31,16±1,88 ^f	Sangat Kuat
12	Kontrol Negatif	0±0 ^a	Tidak Ada

Hasil Penelitian

- Rata-rata Zona Hambat Perlakuan terhadap *Klebsiella pneumoniae*

No	Perlakuan	Rata-rata (mm) ± Std. Deviasi	Kategori Daya Hambat
1	Larutan Garam Dapur 5%	2,56±0,62 ^{bc}	Lemah
2	Larutan Garam Dapur 10%	3,04±0,55 ^{bcd}	Lemah
3	Larutan Garam Dapur 15%	3,42±0,43 ^{bcd}	Lemah
4	Larutan Garam Dapur 20%	4,72±2,00 ^{bcd}	Lemah
5	Larutan Garam Dapur 25%	5,5±1,47 ^{de}	Sedang
6	Larutan Garam Hitam Himalaya 5%	2,16±0,61 ^{ab}	Lemah
7	Larutan Garam Hitam Himalaya 10%	3,49±2,37 ^{bcd}	Lemah
8	Larutan Garam Hitam Himalaya 15%	4,88±0,92 ^{cde}	Lemah
9	Larutan Garam Hitam Himalaya 20%	5,15±1,71 ^{cde}	Sedang
10	Larutan Garam Hitam Himalaya 25%	7,38±3,72 ^e	Sedang
11	Kontrol Positif	22,02±0,62 ^f	Sangat Kuat
12	Kontrol Negatif	0±0 ^a	Tidak Ada

Pembahasan

- Larutan garam memiliki sifat antibakteri dikarenakan sifatnya yang oksidator sehingga dapat merusak dinding sel bakteri. Pada kondisi larutan garam dengan konsentrasi rendah (hipotonis) dapat merangsang pertumbuhan bakteri, dan sebaliknya pada keadaan larutan garam konsentrasi tinggi (hipertonis) dapat bersifat toksik bagi bakteri. Kadar garam yang tinggi dapat menyebabkan bakteri yang tidak tahan terhadap garam akan mati, akan tetapi kondisi selektif seperti ini memungkinkan bakteri yang tahan terhadap garam tetap dapat berkembang biak. Pemberian garam terhadap bakteri pada kondisi tertentu akan menyebabkan tekanan osmotik dan aktivitas air menjadi rendah, hal ini menyebabkan sel pada bakteri pecah karena perbedaan tekanan osmotik dan lingkungan dengan sedikit air membuat bakteri sulit untuk tumbuh. Dari hasil dapat ditemukan bahwa pada larutan garam dapur konsentrasi 15% cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi yang semakin tinggi diketahui bahwa larutan garam dapur akan semakin kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Akan tetapi pada penggunaan larutan garam Hitam Himalaya bahkan pada konsentrasi 25% (konsentrasi tertinggi pada penelitian ini) hanya didapati zona hambat pada kategori kuat. Pada perlakuan terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* bahkan larutan garam dapur dan larutan garam Hitam Himalaya konsentrasi 25% belum mampu menghambat bakteri ini dengan menunjukkan zona hambat yang terbentuk adalah pada kategori sedang. Perbedaan aktivitas antibakteri pada larutan garam dapur dan larutan garam Hitam Himalaya dikarenakan pada garam dapur memiliki kadar salinitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar salinitas pada garam Hitam Himalaya. Hal ini dikarenakan pada penggunaan garam dapur garam yang didapati adalah garam yang telah di purifikasi sehingga kadar NaCl pada garam dapur mendekati murni NaCl dan ditambahkan dengan KIO_3 atau yang biasa dikenal sebagai yodium. Nilai salinitas (NaCl) sangat berpengaruh pada aktivitas antibakteri karena salinitas memiliki pengaruh pada tekanan osmotik di lingkungan hidup (Sitio, 2008; Sangade et al., 2022).

Pembahasan

- Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri dengan gram positif yang memiliki dinding sel tersusun oleh lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Dinding sel pada bakteri gram positif sendiri memiliki fungsi dalam menjaga sel bakteri agar tidak pecah pada saat terjadi perbedaan tekanan osmotik antara sitoplasma dan lingkungan. Tahap awal kerja pada aktivitas antibakteri ini diawali dengan pengikatan larutan pada reseptor sel bakteri, yaitu pada protein pengikat penisilin (PBPs=*Penicillin-binding proteins*). Setelah zat antibakteri melekat pada satu lebih reseptor maka transpeptidasi dihambat dan selanjutnya sintesis peptidoglikan akan dihambat. Tahap berikutnya adalah inaktivasi serta hilangnya inhibitor enzim-enzim autolitik pada dinding sel. Akibatnya adalah aktivasi enzim-enzim litik sehingga menyebabkan lisis bakteri sehingga bakteri mati (Anggita D., et al., 2017).
- *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri gram negatif. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* dinyatakan dapat menghasilkan enzim *Extended Spectrum Beta Lactamase*, enzim ini dapat membuat bakteri *Klebsiella pneumoniae* melumpuhkan beberapa jenis antibiotik seperti sefalosporin, penisilin, dan astreonam. Mengingat tentang sifat garam yang oksidator terhadap dinding sel bakteri maka bakteri *Klebsiella pneumoniae* dapat dikatakan sebagai bakteri yang tahan terhadap garam karena mekanisme antibakteri garam yang merusak dinding sel bakteri tidak menjadi pengganggu atau merusak bagi *Klebsiella pneumoniae* untuk berkembang biak. Mekanisme dari kerja β -laktamase dengan menyerang ikatan cincin β -laktam, penisilin, dan cephalosporin serta menghasilkan penicillinic acid dan chepalosporic acid sehingga senyawa antibakteri tidak aktif. Pada ESBL terjadi substitusi asam amino dan mengakibatkan perubahan konfigurasi enzim (Nia et al., 2017; Harapan, I.K., et al., 2018)

Simpulan

1. Garam dapur dengan konsentrasi 5% dan 10% belum dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* sedangkan konsentrasi 15% cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan meningkat kekuatannya mengikuti dengan meningkatnya konsentrasi larutan garam dapur. Pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* larutan garam dapur konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% belum dapat menghambat pertumbuhan bakteri ini.
2. Garam Hitam Himalaya konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% diketahui belum dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Klebsiella pneumoniae* akan tetapi sejauh penelitian ini konsentrasi yang baik pada garam Hitam Himalaya adalah pada konsentrasi 25%.
3. Terdapat perbedaan daya hambat pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Klebsiella pneumoniae* yang diperlakukan pada garam dapur dan garam Hitam Himalaya konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Sedangkan pada uji data statistik diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada larutan garam dapur serta larutan garam Hitam Himalaya pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.

DAFTAR PUSTAKA :

- Amalia, Dwiyanti, R.D., Haitami. (2016). Daya Hambat NaCl terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal* vol. 2 (2). Diakses dari : <http://www.ejurnal-analiskesehatan.web.id/index.php/JAK/article/download/125/35>
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., Zhao, Z. (2009). The Acid, Bile Tolerance and Antimicrobial Property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Food Control*, Vol. 20 No. 6, pp 598-602. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.08.019>
- Sangade, S.G., Rudagi, K., Ahuja, T., Joseph, J. (2022). Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of calcium hydroxide, Himalayan pink salt as intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *Endodontology*, Vol. 33 No. 4, pp 774-780. DOI : 10.4103/endo.endo_162_20
- Sitio S. 2008. Pengaruh Medan Listrik pada Media Pemeliharaan Bersalinitas 3 ppt terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gurame *Osprrhonemus gouramy* Lac. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Anggita, D., Nurisyah, S., Wiriansya, E.P. (2022). Mekanisme Kerja Antibiotik. *UMI Medical Journal*. Vol. 7 No. 1, Hal. 46-58. <https://doi.org/10.33096/umj.v7i1.149>
- Harapam, I.K., Tahulending, A., Tumbol, M.V.L. (2018). Karakteristik Resistensi *Klebsiella pneumoniae* Yang Resisten Karbapenem Pada Beberapa Rumah Sakit Di Indonesia Dan Pemeriksaan Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Tahun 2018*. Vol. 1 No. 3, hal. 636-650. <https://ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/prosiding2018/article/view/480>
- Nia, R., Miranti, M., Oktapiana, K. (2017) Antibacterial Activity Test of Endophytic Fungus from Mangrove Plant (*Rhizophora apiculata* L.) and (*Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk.) Against *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603. *KnE Life Sciences*, Vol. 2 No. 6, pp 146-157. <https://doi.org/10.18502/cls.v2i6.1031>
- Rimbiyastuti H, Suwarsono, Julianto A.Y. (2016). Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam Beryodium (NaCl) terhadap Daya Hambat Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi* vol. 03 (1)
- Nadira, G.A. (2018). Uji Daya Hambat Garam Bermerk yang Mengandung Yodium terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan, Medan. Diakses dari <http://repo.poltekkes-medan.ac.id/xmlui/handle/123456789/1582>
- Kumar, P.S., Matthews, C.R., Joshi, V., de Jager, M. and Aspiras, M., 2011. Tobacco smoking affects bacterial acquisition and colonization in oral biofilms. *Infection and Immunity*, 79 (11), pp.4730–4738. DOI : 10.1128/IAI.05371-11.

TERIMA KASIH



