

Gambaran Berbagai Merek *Hand sanitizer* Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In-Vitro

Sabri Elbetan^{1*}, Erni Yohani Mahtuti², Previta Zeizar Rahmawati³
^{1,2,3} Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Kesehatan
Maharani

*email: elbetan57@gmail.com

ABSTRAK

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) sebagai peningkatan kesehatan masyarakat salah satunya adalah mencuci tangan atau menjaga kebersihan tangan (*hand hygiene*). Cuci tangan dapat dilakukan selain dengan menggunakan air bersih dapat juga menggunakan *Hand sanitizer*. Di masyarakat banyak dijumpai berbagai merk *Hand sanitizer*, dan hal ini perlu dibuktikan keefektifannya. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan menguji keefektifannya dalam skala laboratorium. Bakteri yang banyak dijumpai sebagai bakteri florant normal yakni *Staphylococcus aureus*. Pada skala Rumah Sakit bakteri ini menjadi masalah nosokomial sebagai bakteri yang resisten terhadap metisilin atau MRSA. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas berbagai merk *Hand sanitizer* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Metode pengujian ini menggunakan *Kirby Baure* dengan media *Manitol Salt Agar*. Sampel meliputi 3 merk *Hand sanitizer* yang dilakukan dengan 5 kali pengulangan. Hasil penelitian adalah 3 *Hand sanitizer* yang diuji memiliki zona hambat yang beragam dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil uji daya hambat *Hand sanitizer* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang lebih efektif adalah *Hand sanitizer* A dibandingkan B dan C, dengan diameter 19,66 mm, Std. deviasi 2,66 yang menunjukkan bahwa jenis *Hand sanitizer* A lebih efektif dan sebaran pengaruhnya lebih merata. Hasil uji normalitas diperoleh nilai Sig. >0,05 data terdistribusi normal, hasil uji data normalitas nilai Sig. >0,05 varian data homogen, uji *One Way Anova* nilai Sig. <0,05 terdapat perbedaan secara nyata, hasil uji Post Hoc *Hand sanitizer* B dan C nilai Sig. <0,05 terdapat perbedaan secara nyata.

Kata kunci : *Hand sanitizer, Kirby Baure, Staphylococcus aureus.*

ABSTRACT

Clean and Healthy Living Behavior (PHBS) as an improvement in public health, one of which is washing hands or maintaining hand hygiene. Hand washing can be done in addition to using clean water can also use Hand sanitizer. In the community there are many brands of hand sanitizers, and this needs to be proven for its effectiveness. One of the things that can be done is to test its effectiveness on a laboratory scale. Bacteria that are commonly found as florant normal bacteria are Staphylococcus aureus. On a hospital scale, this bacterium becomes a nosocomial problem as a methicillin-resistant bacterium or MRSA. The purpose of the study was to determine the effectiveness of various brands of hand sanitizer against the growth of Staphylococcus aureus ATCC 29213 bacteria. This test method uses Kirby Baure with Mannitol Salt Agar media. Samples included 3 brands of hand sanitizer which were carried out with 5 repetitions. The results of the study were that the 3 hand sanitizers tested had various inhibition zones in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus bacteria. The results of the Hand sanitizer inhibition

test against the growth of *Staphylococcus aureus*, which is more effective is Hand sanitaizer A than B and C, with a diameter of 19.66 mm, Std. deviation 2.66 which indicates that type A Hand sanitaizer is more effective and the distribution of its influence is more evenly distributed. Normality test results obtained Sig value. >0.05 data is normally distributed, the results of the normality data test value Sig. >0.05 homogeneous data variance, One Way Anova test Sig. <0.05 there is a real difference, Post Hoc test results Hand sanitizer B and C Sig value. <0.05 there is a real difference.

Keywords: Hand sanitiser, Kirby Baure, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Indonesia ialah satu diantara negara yang terus melakukan peningkatan terhadap kesehatan masyarakat. Sebagaimana yang dikatakan oleh Kemenkes bahwasanya pemerintah telah mencanangkan program PHBS atau perilaku hidup bersih dan sehat sebagai upaya didalam meningkatkan kesehatan masyarakat. Upaya tersebut satu diantaranya yaitu dengan menjaga kebersihan tangan atau mencuci tangan sebagai tindakan dalam meningkatkan kebersihan tiap individu (Sinanto, Ariyanto and Rendi, 2020).

Pada Studi Kesehatan menurut Riskesdas (2018) membuktikan bahwa sikap mencuci tangan yang benar dipengaruhi oleh pendidikan serta umur. Pada lulusan sarjana 64, 1% serta yang tidak bersekolah 39, 4%. Pada kelompok umur 10- 14 tahun 43%, serta umur 45-49 tahun 54%. Hal ini membuktikan bahwa warga Indonesia masih kurang dalam melaksanakan kebiasaan mencuci tangan selaku perilaku hidup sehat (Suswati et al., 2020).

Hand sanitizer adalah pembersih tangan berbentuk spray atau gel yang dapat membunuh atau membasmi bakteri karena mempunyai kemampuan sebagai antibakteri (Sianipar et al., 2021). *Hand sanitizer* memiliki kelebihan utama seperti cara pemakaiannya

yang praktis yaitu dapat membersihkan tangan tanpa harus dibilas atau menggunakan air sehingga dengan kemampuan tersebut membuat masyarakat berminat untuk membelinya (Rini et al., 2018).

Hand sanitizer adalah pembersih tangan berbentuk spray atau gel yang dapat membunuh atau membasmi bakteri karena mempunyai kemampuan sebagai antibakteri (Sianipar et al., 2021). *Hand sanitizer* memiliki kelebihan utama seperti cara pemakaiannya yang praktis yaitu dapat membersihkan tangan tanpa harus dibilas atau menggunakan air sehingga dengan kemampuan tersebut membuat masyarakat berminat untuk membelinya (Rini et al., 2018).

METODE

Metode eksperimental ialah metode yang dipakai didalam penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di Lab. STIKes Maharani Malang pada tanggal 26-30 Agustus 2023. Didalam penelitian ini populasi yang dipakai yaitu 3 merek *Hand Sanitizer* yang mengandung alkohol atau antibakteri, yang dibeli di swalayan atau apotek di kota Malang.

Sampel yang ditetapkan sebagai subyek penelitian adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah dilakukan isolasi pada media

Mannitol Salt Agar (MSA), dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini, didapatkan adanya pengaruh *Hand sanitizer* kepada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dari ke-3 *Hand sanitizer* yang diuji dilakukan lima kali pengulangan pada setiap *Hand sanitizer* dengan total lima belas perlakuan.

Berdasarkan klasifikasi diameter zona hambat berdasarkan *Clinical and Laboratory Standart Institute* (CLSI) *Hand sanitizer* A dengan komposisi (70% Alkohol dan *Benzakonium klorida* 0.05%) dikategorikan intermediet dikarenakan, bisa menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rerata diameter zona 19.66 milimeter (mm). Hasil pengukuran

diameter zona hambat dari lima kali pengulangan, *Hand sanitizer* A memiliki diameter zona yang beragam. Pada diameter zona hambat P1 17.95 milimeter (mm), P2 16.65 milimeter, P3 23.2 milimeter, P4 19 milimeter, P5 21.5 milimeter. *Hand sanitizer* B komposisi (alkohol 75%) dengan rerata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 2.11 milimeter (mm) dikategorikan resisten karena memiliki diameter zona hambat ≤ 14 milimeter (mm). *Hand sanitizer* C komposisi (79.1% alkohol, *Hydrogen peroksida* 4.17% dan 1.45% gliserol) dengan rerata diameter zona hambat 2.29 milimeter (mm) dikategorikan resisten karena diameter zona hambat ≤ 14 milimeter (mm). Hasil pengukuran diameter zona hambat bisa diketahui melalui tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Rata-rata Diameter Zona Hambat *Hand sanitizer* A, B dan C Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)					Rata-rata zona hambat	CLSI
	P1	P2	P3	P4	P5		
Hs. A	17.95	16.65	23.2	19	21.5	19.66	$\leq 15-19$ mm : Intermediate
Hs. B	4.65	3	0	1.9	1	2.11	≤ 14 mm : Resisten
Hs. C	4.65	2	2.25	1	1.55	2.29	≤ 14 mm : Resisten

Keterangan:

Hs. A : hand sanitizer A

Hs. B : hand sanitizer B

Hs. C : hand sanitizer C

P1 : Pengulangan 1

P2 : Pengulangan 2

P3 : Pengulangan 3

P4 : Pengulangan 4

P5 : Pengulangan 5

CLSI : *Clinical Laboratory Standart Institute*

Tabel 2. Analisis Deskriptif Zona Hambat *Hand sanitizer* Terhadap *Staphylococcus aureus*

	N	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Std. Deviasi
Kelompok Perlakuan	5	1	1	1.00	.000
Hand sanitizer A	5	16.65	23.20	19.66	2.66
Hand sanitizer B	5	.00	4.65	2.11	1.80
Hand sanitizer C	5	1.00	4.65	2.29	1.40
Valid N (listwise)	5				

Interpretasi hasil:

- Data Standar Deviasi yang diperoleh *Hand sanitizer* A yaitu, 2,66 lebih tinggi dari data rata-rata, artinya data standar deviasi lebih tersebar.
- Data Standar Deviasi yang diperoleh *Hand sanitizer* B yaitu, 1,80 lebih rendah dari data rata-rata, artinya data standar deviasi tidak tersebar dengan baik.
- Data Standar Deviasi yang diperoleh dari *Hand sanitizer* C yaitu, 1,40 lebih rendah dari data rata-rata, artinya data standar deviasi tidak tersebar dengan baik.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Zona Hambat *Hand sanitizer* Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Statistik	Shapiro-Wilk	
		Dif	Sig.
Hs. A	,198	5	,794
Hs. B	,146	5	,956
Hs. C	,311	5	,214

Keterangan:

- Nilai Sig. (*P Value*) > 0,05 berkesimpulan data berdistribusi secara normal.
- Nilai Sig (*P Value*) < 0,05 berkesimpulan data tidak terdistribusi secara normal.

Dari hasil pengujian diatas, uji data normalitas memperlihatkan bahwa data telah berdistribusi secara normal atau bersifat parametrik yang artinya nilai signifikan lebih besar daripada 0,05. Asumsi normalitas terpenuhi jika nilai

probabilitas yang didapatkan di setiap kelompok lebih besar daripada 0,05. Kemudian, dilakukan pengujian homogenitas. Hasil uji bisa diketahui melalui tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Zona Hambat *Hand sanitizer* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

		Levene Statistik	df1	df2	Sig.
Perlakuan	Based on Mean	1,852	2	12	,199
	Based on Median	1,060	2	12	,377
	Based on Median and with adjusted df	1,060	2	10,170	,382
	Based on trimmed mean	1,839	2	12	,201

Keterangan:

- Nilai Sig. (*P Value*) Based on Mean >0,05 berkesimpulan varian data homogen.
- Nilai Sig. (*P Value*) Based on Mean <0,05 berkesimpulan varian data tidak homogen (Uji homogenitas tidak terpenuhi)

Hasil pengujian data homogenitas menunjukkan data bersifat homogen dengan nilai signifikansi sebesar $>0,05$ yang berarti jika semua varian data homogen. Setelah itu dilaksanakan pengujian data *One Way Anova* yang bertujuan guna

melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara rata dari ketiga merek hand sanitizer. Hasil uji bisa diketahui melalui tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *One Way Anova* Zona Hambat *Hand sanitizer* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Sum Of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1016,253	2	508,127	123,994	,000
Within Groups	49,176	12	4,098		
Total	1065,429	14			

Keterangan:

- Nilai Sig. (*P Value*) $> 0,05$ berkesimpulan tidak ada perbedaan secara signifikan.
- Nilai Sig. (*P Value*) $< 0,05$ berkesimpulan terdapat perbedaan secara signifikan.

Berdasarkan pengujian *One Way Anova* yang sudah dilakukan, didapatkan hasil bahwa seluruh kelompok pengujian memiliki nilai signifikansi sebesar $<0,05$. Di mana hal tersebut berarti ada perbedaan secara signifikan terhadap ketiga

Hand Sanitizer. Selanjutnya dilakukan uji Post Hoc yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai rerata dari ketiga *hand sanitizer* yang digunakan. Hasil bisa diketahui melalui tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut (*Post Hoc*) Zona Hambat *Hand sanitizer* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Diference (I - J)	Sig.	95% convedent interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Hs. A	Hs. B	17,55000	,000	13,9941	21,1086
	Hs.C	17,37000	,000	13,8114	20,9286
Hs. B	Hs. A	-17,55000	,000	-21,1086	-13,9941
	Hs.C	-,18000	1,000	-3,7386	3,3786
Hs. C	Hs. A	-17,37000	,000	-20,9286	-13,8114
	Hs. B	,18000	1,000	-3,3786	3,7386

Keterangan :

- Nilai Sig. (*P Value*) $<0,05$ berkesimpulan ada perbedaan secara nyata.
- Nilai Sig. (*P Value*) $>0,05$ berkesimpulan tidak ada perbedaan secara nyata.

Pada tabel 5.5 diatas pada perlakuan Hs. A (Hs. B dan Hs.C)

terdapat pebedaan secara nyata dikarenakan nilai Sig. $<0,05$.

Sedangkan pada kelompok perlakuan Hs.B dan Hs. C tidak ada perbedaan secara nyata.

Hasil ini sejalan dengan penelitian (Bizanti, 2017) dari empat merek *Hand sanitizer* yang digunakan dengan komposisi berbeda, didapatkan hasil *Hand sanitizer* dengan kode (DHAND) memiliki zona hambat 10,0 milimeter (mm). Adapun penelitian yang dilaksanakan (Zahrah et al., 2021), menyatakan bahwa dari 8 merek *Hand sanitizer* yang diuji, didapatkan hasil *Hand sanitizer* F dengan komposisi alkohol 70%, *Phenoxyethanol* 0,2%, *Benzalkonium chloride* 0,05% diameter zona hambat 10,3 milimeter (mm) dan pada *Hand sanitizer* C dengan kandungan Alkohol denat, aqua, *polyalkylene glycol*, *tetrahydropropyl ethylenediamine*, *acrylates/c10-30 alkyl acrylate crosspolymer*, *fragrance propylene glycol*, *lactose*, *cellulose*, *disodium EDTA*, *menthol*, *o-phenylphenol CI 77007*, *tochopheryl acetate*, *retinyl palmitate*, *hydroxpropyl methylcellulose* didapatkan diameter zona hambat 10,3 mm. Perbedaan zona hambat dari *Hand sanitizer* dikarenakan adanya perbedaan kandungan zat aktif didalamnya, sehingga zona hambat yang terbentuk memiliki perbedaan.

Pada penelitian ini, *Hand sanitizer* yang digunakan memiliki kandungan berupa alkohol, *Benzalkonium chloride*, *Hidrogen peroksida*, *Gliserol* dan zat aktif lainnya, fungsi alkohol dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara denaturasi protein, mengganggu metabolisme, menyebabkan lisis serta melarutkan lemak dari sebagian besar dinding sel bakteri, jamur dan

virus. *Benzalkonium klorida* memiliki kemampuan untuk merusak *Phospholipid bilayers* sel, lalu masuk ke sel dan mendenaturasi protein esensial juga menginaktivasi enzim-enzim metabolisme yang dibutuhkan oleh sel. *Hydrogen peroksida* (H_2O_2) mampu menghancurkan membran luar sel sebagai pelindung hingga bakteri mati. Penggunaan gliserol pada *Hand sanitizer* berfungsi sebagai penahanan kelembapan (Hasibuan, 2022).

Staphylococcus aureus ialah bakteri gram positif yang mempunyai dinding sel yang sederhana, dan peptidoglikan yang relatif lebih banyak. *Staphylococcus aureus* tersusun atas beberapa bagian sel, yaitu peptidoglikan, dinding sel, membran sel dan protein (Nadia et al., 2022).

Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh sebagian produk *Hand sanitizer* yang memiliki kandungan sebagai berikut. Alkohol merupakan senyawa aktif *Hand sanitizer* yang memiliki kemampuan merusak membran sel. Proses rusaknya membran sel terjadi saat alkohol mulai bereaksi dengan membran sel atau bisa juga saat protein mengalami kelarutan yang mana akan mengoptimalkan/meningkatkan permeabilitas sehingga terjadinya lisis (Pryta, Ade and Simaremare, 2023). Setelah terjadinya lisis atau pecahnya dinding sel dapat memudahkan alkohol masuk ke dalam sel *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan adanya gangguan/penurunan dalam produksi dan metabolisme *adenosin trifosfat*, sehingga dapat mengakibatkan terhambatnya perkembangan dan pertumbuhan sel *Staphylococcus*

aures. Ketika perkembangan dan pertumbuhan sel terhambat maka akan mengakibatkan kematian terhadap *Staphylococcus aureus* (Mahtuti et al., 2018).

Kandungan aktif lainnya seperti *Benzalkonium klorida* yang menghambat *Staphylococcus aureus* dengan proses pemisahan dan penetrasi ke dalam sel, setelah itu akan bereaksi dengan membran sitoplasma yang menyebabkan gangguan sehingga terjadi kebocoran pada sitoplasma. Proses ini mengakibatkan asam amino serta strukturnya mengalami perubahan sehingga terjadi ketidakseimbangan genetik di rantai DNA dan akan terjadi kerusakan di rantai DNA tersebut (Wahyuni et al., 2017).

Faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya kemampuan bahan katif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu penyimpanan, pelarut dan bahan yang terkandung dalam *Hand sanitizer*.

KESIMPULAN

Berdasar hasil dari penelitian bisa diambil kesimpulan bahwa tiga *Hand Sanitizer* yang diuji mempunyai zona hambat yang beragam didalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil pengujian daya hambat dari tiga *Hand sanitizer* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang lebih efektif adalah *Hand sanitizer* A (Hs. A) dengan rata-rata diameter zona hambat 19.66 mm dan

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan *Hand sanitizer* dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah penguapan kandungan bahan aktif. Alkohol sebagai bahan aktif yang mudah menguap, penguapan dapat berupa peningkatan pemindahan molekul dari cair ke gas. Pada wadah dengan permukaan yang lebih luas akan mempercepat laju penguapan daripada permukaan yang kecil. Hal ini dikarenakan molekul-molekul secara langsung bereaksi dengan udara pada permukaan. Tempat penyimpanan *Hand sanitizer* yang kurang baik juga dapat mengurangi kemampuan kandungan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Penyimpanan *Hand sanitizer* diharuskan pada tempat sejuk dan terhindar dari daerah panas serta dikemas pada wadah yang tidak mempengaruhi kandungan didalamnya baik secara fisik ataupun kimia sehingga tidak dapat mengurangi khasiat atau kemurniannya (Walidah et al., 2017).

data std. deviasi 2.66, yaitu sebaran data merata. Sedangkan zona hambat yang dihasilkan *Hand sanitizer* B 2.11 dan C 2.29, ke dua *Hand sanitizer* ini dikategorikan resisten terhadap *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bizanti, U., 2017. Uji Efektivitas Produk Antiseptik Hand Sanitizer Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. pp.4–5.
- Hasibuan, N.A., 2022. Uji Efektifitas Produk Antiseptik Hand Sanitizer Terhadap Daya

- Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus.
- Mahtuti, Yohani, E., Ibaadillah and Afiif, A., 2018. Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) Sebagai Antimicroba Terhadap Streptococcus viridans Secara In Vitro (The Noni Extract (*Morinda citrifolia* L) AS Antimicroba Toward Streptococcus viridans IN VITRO). *Journal Nursing Care and Biomolecular*, 2(2), p.119. <https://doi.org/10.32700/jnc.v2i2.64>.
- Nadia, Putri, Kurniasari, Indah, Roeswandono, W, Wibisono, Jellia, Freshinta, Kurnianto and Ady, 2022. bakteri MethicilinRresistant Staphylococcus aureus (MRSA) dan Eschericia coli. 12(2).
- Pryta, Ade and Simaremare, 2023. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Berbagai Produk Hand Sanitizer terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus In Vitro. *Njm*, 8(2), pp.82–86.
- Rini, Puspita, Eka, Nugraheni, Retnaningtyas and Estu, 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand Sanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(1), p.18. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i1.15380>.
- Sianipar, Febrianty, H., Siahaan, Monika, T., Siahaan, M., Mungkap and Saragih, M., 2021. Diseminasi Hand Sanitizer Mampu Mengurangi Pertumbuhan Mikroba Di Siantar Estate. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), pp.56–63. <https://doi.org/10.37478/mahajana.v2i1.803>.
- Sinanto, Ariyanto and Rendi, 2020. Efektivitas Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Upaya Pencegahan Infeksi : Tinjauan Literatur Pendahuluan Menurut Undang-Undang Nomor 36 Tahun Tentang bahwa Kesehatan , kesehatan menggunakan air , sabun cairan lainnya ataupun dengan tujuan menjadi bersi. 2(8).
- Suswati, Irma, Maulida and Putri, A., 2020. Handwashing promotion and the use of hand sanitizer as a preventative measure on the development of bacteria. *Journal of Community Service and Empowerment*, 1(1), pp.31–36. <https://doi.org/10.22219/jcs.e.v1i1.11510>.
- Wahyuni, Hillery, Venny, Khotimah, Siti, Liana and Fajar, D., 2017. Perbandingan Efektivitas antara Gel Hand Sanitizer dan Tisu Basah Antiseptik terhadap Jumlah Koloni Kuman di Tangan Latar Belakang Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis . Mikroba sebagai makhluk h. *Jurnal Cerebellum*, 3, pp.808–819.

- Walidah, Isnaeni, Supriyanta, Bambang and Sujono, 2017. Daya Bunuh Hand Sanitizer Berbahan Aktif Alkohol 59 % dalam Kemasan Setelah Penggunaan Berulang terhadap Angka Lempeng Total (ALT). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 3(1), pp.1–6.
- Zahrah, Humaira, Tia, Dewi, Puspa, Almatin, Safari, Fitriani and Wulan, 2021. Perbandingan Efektivitas Hand Sanitizer Dengan Tisu Basah Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Public Health and Safety International Journal*, 1(02), pp.9–15. <https://doi.org/10.55642/phasij.v1i02.112>.