

Pengaruh Penambahan Saffron (*Crocus sativus*) Pada Yoghurt Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*

*Retno Martini Widhyasih¹⁾, Nunu Suminar¹⁾, Diah Lestari¹⁾

¹⁾Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta III, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Jakarta, Indonesia

*Correspondence author: Retno Martini Widhyasih, retnomartiniw@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstrak

Saffron (*Crocus sativus*) merupakan tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat tradisional dan juga digunakan dalam produk olahan makanan. Bahan aktif saffron, seperti flavonoid, saponin, dan tanin, diketahui merupakan senyawa antibakteri. Saffron dapat digunakan dalam produk fermentasi seperti yoghurt yang berperan sebagai prebiotik untuk zat aktif yang terkandung dalam yoghurt, yaitu bakteri asam laktat (BAL). Bakteri patogen dapat menyebabkan beberapa penyakit, diantaranya *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri ini diketahui menyebabkan infeksi pneumonia nosokomial yang ditularkan melalui pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai zona hambat, volume hambat minimum dan pengaruh penambahan saffron yoghurt terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *true experimen* dengan desain *post test only control group*. Uji daya hambat dilakukan dengan metode difusi sumur dengan lima kelompok perlakuan yaitu 5 helai dan 10 helai saffron dalam yoghurt dengan volume 25 μ l, 50 μ l, 100 μ l, 150 μ l, dan 200 μ l. Setiap perlakuan diulangi lima kali. Sebagai kontrol positif larutan ciprofloxacin 0,25% dan akuades sebagai kontrol negatif. Pengujian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Politeknik Kemenkes Jakarta III pada bulan Juni 2020. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney pada tingkat kepercayaan 95% dengan $\alpha = 0,05$ (5%). Hasil statistik diperoleh nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$). Maka dapat disimpulkan penambahan saffron pada yoghurt berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: *Crocus sativus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Saffron, Yoghurt.

Abstract

Saffron (Crocus sativus) is a plant that can be used as traditional medicine and also used in processed food products. The active ingredient of saffron, such as flavonoids, saponins, and tannins, is known to be an antibacterial compound. Saffron can also be used in fermented products such yoghurt. Saffron in yoghurt acts a prebiotic for the active substance contained in yoghurt, namely lactic acid bacteria (LAB). Bacteria pathogenic in humans and cause several diseases, including the bacterium Pseudomonas aeruginosa. This bacterium is known to cause nosocomial pneumonia infection which is transmitted through inhalation. This study aims to determine value of the inhibitory zone, minimum inhibitory volume and the effect of saffron yoghurt on Pseudomonas aeruginosa. This research was conducted using the true experiment method with the post test only control group design. The inhibitory test was carried out using the well diffusion method with five treatment groups, namely 5 strands and 10 saffron strands in yoghurt with a volume of 25 μ l, 50 μ l, 100 μ l, 150 μ l, and 200 μ l. Each treatment was repeated five times. As a positive control ciprofloxacin 0.25% solution and distilled water were used as negative controls. The test was conducted at the Bacteriology Laboratory of the Polytechnic of the Ministry of Health Jakarta III in June 2020. The data obtained were statistically analyzed by the Kruskal-Wallis test and continued using the Mann-Whitney test at a 95% confidence level with $\alpha = 0.05$ (5%). Statistical results obtained p value < 0.05 ($p = 0,000$). Then it can be concluded the addition of saffron on yoghurt affects the growth of Pseudomonas aeruginosa bacteria.

Keywords : *Crocus sativus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Saffron, Yoghurt.

PENDAHULUAN

Rempah-rempah tradisional sudah banyak dimanfaatkan untuk keperluan pengobatan, salah satunya adalah saffron. Saffron berasal dari bunga *Crocus sativus* yang dalam bahasa Arab disebut Zafaran. Awalnya bunga ini dikenal sebagai bahan dapur dan pewarna makanan (Bora *et al.*, 2019). Senyawa aktif utama dalam saffron adalah crocin, picrocrocin dan safranal, yang masing-masing bertanggung jawab atas warna, rasa dan bau saffron. Selain itu, saffron juga mengandung komponen lain, seperti karotenoid, karbohidrat, protein, lemak, antosianin, vitamin (riboflavin dan tiamin), mineral dan unsur lain yang dianggap berkhasiat dan bermanfaat bagi kesehatan (Ismail and Ningtyas, 2020).

Saffron juga memiliki sifat antibakteri karena adanya flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid merupakan senyawa yang dapat memiliki efek anti inflamasi, antikanker dan antioksidan, karena dapat menghambat pembentukan radikal bebas (Rahman, Nurkhasanah and Kumalasari, 2019). Selain bermanfaat sebagai obat herbal, Saffron juga dapat digunakan pada produk fermentasi seperti yoghurt. Yoghurt merupakan produk susu yang memanfaatkan aktivitas bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan yoghurt adalah *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus* (Riadi, Situmeang and Musthari, 2017).

Saffron yoghurt adalah produk minuman fermentasi. Keunggulan produk ini adalah tersedianya dua komponen yaitu saffron yang berperan sebagai prebiotik dan kultur bakteri asam laktat (BAL) sebagai probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup akan memberikan manfaat bagi kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Sedangkan prebiotik merupakan karbohidrat atau sumber makanan bagi mikroba dalam yoghurt. Prebiotik alami ditemukan dalam biji-bijian, sayuran, buah, dan bumbu masak seperti saffron. Penambahan saffron diharapkan dapat meningkatkan kualitas yoghurt dan juga memberikan rasa dan warna yang alami pada yoghurt (Mariyana *et al.*, 2018).

Pseudomonas aeruginosa merupakan flora normal usus dan kulit manusia dalam jumlah kecil dan merupakan bakteri patogen yang tersebar luas dan biasanya ditemukan di lingkungan lembab di rumah sakit. Bakteri ini membentuk koloni yang bersifat saprofit pada manusia sehat, tetapi menimbulkan penyakit pada manusia dengan pertahanan tubuh yang tidak memadai (Nikida Janti, 2019). Sebagai patogen oportunistis, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menghambat imunitas inang dan menyebabkan infeksi, misalnya pada penderita diabetes, penderita kanker, infeksi saluran kemih dan infeksi pasca operasi (Soedarto, 2016). Salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* adalah pneumonia. Pneumonia terjadi ketika infeksi

menyebabkan alveoli paru-paru meradang, mengurangi kemampuan paru-paru untuk menyerap oksigen.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Mall, 2017) menyatakan bahwa saffron dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pada penelitian tersebut, menggunakan ekstraksi pelarut etanol dan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR), dimana ekstraksi etanol memiliki keunggulan mampu menghindari kerusakan senyawa aktif yang tidak tahan panas seperti flavonoid aktif yang terdapat pada saffron dan keunggulan PCR Metode memiliki kepekaan yang sangat tinggi. Kekurangan cara ini tidak umum digunakan oleh masyarakat, pengerjaannya susah dan memakan waktu lama. Sedangkan dalam penelitian ini yaitu menggunakan saffron yang ditambahkan ke dalam yoghurt dan selanjutnya dilakukan uji invitro dalam penghambatan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk itu perlu dilakukan upaya pencegahan penyakit yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*, upaya alternatif seperti mengkonsumsi yoghurt saffron yang memiliki efek antimikroba diharapkan dapat membantu mencegah infeksi yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumur agar. Penelitian ini berbeda dengan penelitian ketahanan yoghurt pada umumnya, karena pada penelitian ini penambahan saffron pada yoghurt dan perlakuan perbandingan helai volume yoghurt uji (25-200 μ L) pada sumur berdiameter 8 mm berbeda.

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* diperoleh dari Koleksi Budaya Institut Pertanian Bogor telah diuji secara biokimia, kemudian diuji secara konfirmatif di Laboratorium Mikrobiologi Kementerian Kesehatan Jakarta III dengan uji biokimia dan teridentifikasi *Pseudomonas aeruginosa*. Sampel dalam penelitian ini adalah 5 helai saffron (*Crocus sativus*) dan 10 helai yang ditambahkan kedalam 5 mL yoghurt. Media Mueller Hinton Agar (MHA) digunakan untuk pengujian antimikroba. Media uji yang telah diinokulasi (swab) dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, dilubangi 5 lubang dengan diameter 8 mm. Kemudian ditambahkan yoghurt saffron dengan volume perlakuan 200 μ L, 150 μ L, 100 μ L, 50 μ L, dan 25 μ L menggunakan mikropipet. Kemudian media diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini dikarenakan dapat menghambat bakteri yang menyebabkan infeksi pernapasan, sesuai dengan karakter dari *Pseudomonas aeruginosa*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian efek penghambatan penambahan saffron (*Crocus sativus*) pada yoghurt terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan variasi volume 25 µL, 50 µL, 100 µL, 150 µL, dan 200 µL yang telah dilakukan metode difusi sumur diperoleh hasil seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1.
Diameter Zona Hambatan 5 Helai Saffron Yoghurt

Pengulangan	Perlakuan						
	Volume 5 Helai Saffron Yoghurt (µL)					Kontrol	
	25	50	100	150	200	Ciprofloxacin 0,25%	Akuades
I	5	10	10	12	14		
II	6	8	10	12	16		
III	6	10	10	14	16		
IV	6	7	7	9	17	29	0
V	6	7	8	9	17		
Total	29	42	45	56	80		
Rata-rata*	5,8	8,4	9	11,2	16		

Ket: *dalam satuan milimeter

Diameter terbesar zona hambat 5 helai saffron pada yoghurt terhadap *Pseudomonas aeruginosa* adalah pada volume 200 µL dengan ukuran rata-rata 16 mm. Kontrol positif dengan konsentrasi 0,25% memberikan penghambatan yang tinggi (sensitif) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan menguji data yang berdistribusi normal. Karena ukuran sampel <50, hasil uji menggunakan Saphiro-Wilk. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi 0,029 nilai ini <0,05 yang berarti sebaran data tidak normal. Kemudian dilakukan uji nonparametrik Kruskal-Wallis.

Tabel 2.
Hasil Uji Statistik Kruskal-Wallis 5 Helai Saffron Yoghurt

Hasil Uji Statistik Kruskal-Wallis 5 Helai Saffron Yoghurt	
N	25
Sig	0,000

Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikan $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis diperoleh nilai signifikansi $0,000$, nilai ini lebih kecil dari $0,05$. Dengan demikian pada tingkat kepercayaan 95% dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan saffron pada yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabel 3.
Diameter Zona Hambat 10 Helai Saffron Yoghurt

Pengulangan	Perlakuan						
	Volume 10 Helai Saffron dalam Yoghurt (μL)					Kontrol	
	25	50	100	150	200	Ciprofloxacin 0,25%	Akuades
I	6	8	10	12	16		
II	6	8	10	12	15		
III	6	8	12	14	16		
IV	5	7	10	14	16	29	0
V	6	8	12	14	16		
Total	29	39	54	66	79		
Rata-rata*	5,8	7,8	10,8	13,2	15,8		

Ket: *dalam satuan millimeter

Diameter zona hambat 10 helai saffron terbesar pada yoghurt terhadap *Pseudomonas aeruginosa* berada pada volume $200 \mu\text{L}$ dengan ukuran rata-rata $15,8 \text{ mm}$. Kontrol positif dengan konsentrasi $0,25\%$ memberikan penghambatan yang tinggi (sensitif) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan menguji data yang berdistribusi normal. Karena ukuran sampel < 50 , hasil uji menggunakan Saphiro-Wilk. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi $0,032$, nilai ini $< 0,05$ yang berarti distribusi data tidak normal. Kemudian dilakukan uji nonparametrik Kruskal-Wallis.

Tabel 4.
Hasil Uji Statistik Kruskal-Wallis 10 Helai Saffron Yoghurt

Hasil Uji Statistik Kruskal-Wallis 10 Helai Saffron Yoghurt	
N	25
Sig	0,000

Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikan $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis diperoleh nilai signifikansi $0,000$, nilai ini lebih kecil dari $0,05$. Dengan demikian pada tingkat kepercayaan 95% dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan saffron pada yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan 5 helai dan 10 helai saffron (*Crocus sativus*) pada yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Uji statistik Kruskal-Wallis dilakukan kemudian dilanjutkan dengan uji statistik Mann-Whitney.

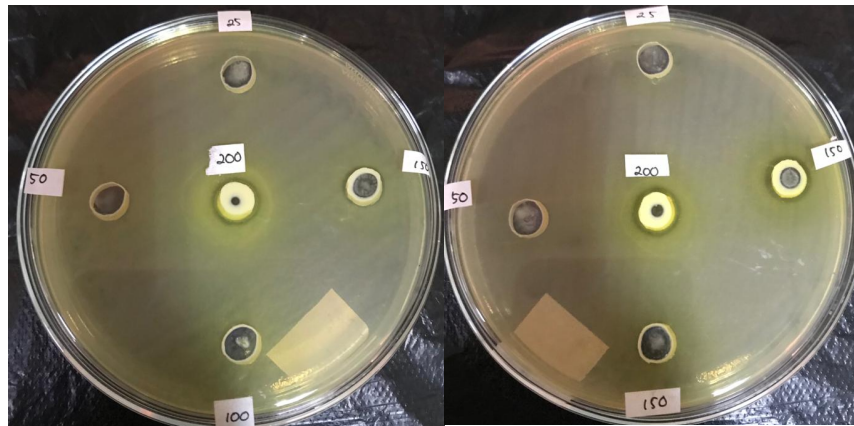
Tabel 5.
Hasil Uji Statistik Mann-Whitney

Hasil Uji Statistik Mann-Whitney	
Perbandingan helai Saffron	Nilai Sig
5 helai dan 10 helai	0,598

Berdasarkan hasil uji statistik Mann-Whitney diperoleh nilai signifikansi $0,598 > 0,05$. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95% dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh penambahan 5 helai dan 10 helai saffron (*Crocus sativus*) pada yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Yoghurt yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui uji organoleptik dengan menggunakan mother yoghurt menurut Widhyasih, (2020). Bakteri starter yang digunakan adalah *Lactobacillus subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Lactobacillus subsp. bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan kombinasi bakteri dengan sifat simbiosis pada media susu. Kombinasi ini memberikan manfaat bagi tubuh bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. *Lactobacillus acidophilus* adalah probiotik yang berasal dari sistem pencernaan manusia. Dalam beberapa penelitian, yoghurt ternyata mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan saffron pada yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan bahwa perlakuan volume yoghurt berpengaruh terhadap nilai zona hambat berdasarkan uji Kruskal-Wallis. Semakin besar volume saffron yoghurt maka semakin besar daya hambat yang diberikan terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan hasil uji Mann-Whitney menunjukkan tidak ada perbedaan pengaruh penambahan 5 helai dan 10 helai saffron (*Crocus sativus*) dalam yoghurt terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Perbedaan yang signifikan antara volume kelompok perlakuan, kecuali volume kelompok perlakuan 100 µL dan 150 µL. Hal ini dikarenakan pada kedua volume zona hambat yang terbentuk tidak memiliki perbedaan yang signifikan.



(a) 5 helai Saffron Yoghurt

(b) 10 helai of Saffron Yoghurt

Gambar 1. Hasil zona hambatan

Rata-rata pengukuran diameter zona hambat kemudian dibandingkan dengan kategori aktivitas antibakteri menurut Rizki et al., (2017) yaitu diameter zona bening ≤ 15 mm dikategorikan resisten, 16-20 mm dikategorikan sedang, dan ≥ 21 mm dikategorikan sebagai sensitif. Sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata zona hambat volume yoghurt 25-50 μ L dikategorikan tidak ada aktivitas antibakteri, dan volume 100-200 μ L yoghurt dikategorikan sedang. Sedangkan kontrol positif ciprofloxacin menunjukkan aktivitas antibakteri kuat dan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap bakteri patogen.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Murhadi, Suharyono and Susilawati (2007) terhadap sampel yoghurt dengan penambahan ekstrak daun salam terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, zona hambat yang didapat cukup rendah, kemungkinan karena adanya perbedaan volume yoghurt. Hal ini dikarenakan volume yoghurt sangat berpengaruh pada besar zona hambatnya. Pada penelitian ini tidak memilih menggunakan uji isolat bakteri asam laktat dari yoghurt karena peneliti ingin mengetahui apakah penambahan saffron pada yoghurt itu sendiri dapat menghambat bakteri patogen. Efektivitas kerja antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi antibakteri, jumlah bakteri, jenis bakteri, bahan organik, suhu, dan pH lingkungan (Wijayanti, 2017). Volume yoghurt 250 μ L merupakan volume maksimal dalam sumur berdiameter 8 mm pada medium MHA dengan ketebalan 0,4 mm.

Saffron yoghurt telah terbukti mampu menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* secara in vitro. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain rendahnya pH pada yoghurt dan kemampuan bakteri probiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen

pada media agar-agar. Yoghurt memiliki pH 4 yang dapat menghambat bakteri patogen *Pseudomonas aeruginosa*. Kemampuan bakteri probiotik dalam menghasilkan asam laktat, H₂O₂, dan bakteriosin dapat menjadi faktor pendukung pembentukan zona hambat (Arief *et al.*, 2015).

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penambahan saffron pada yoghurt memiliki efek antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Penambahan 5 helai dan 10 helai saffron pada yoghurt tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai zona hambat. Volume minimum saffron yoghurt yang dapat menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah 25µL dengan diameter zona 5,8 mm pada 5 helai dan 10 helai saffron yoghurt. Semakin besar volume saffron yoghurt maka semakin besar pula daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penambahan saffron pada yoghurt memiliki efek antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Penambahan 5 helai dan 10 helai saffron pada yoghurt tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai zona hambat. Volume minimum saffron yoghurt yang dapat menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah 25µL dengan diameter zona 5,8 mm pada 5 helai dan 10 helai saffron yoghurt. Semakin besar volume saffron yoghurt maka semakin besar pula daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

REFERENSI

- Arief, I. I. *et al.* (2015) 'Identification and Probiotic Characteristics of Lactic Acid Bacteria Isolated from Indonesian Local Beef', *Asian Journal of Animal Sciences*, 9(1), pp. 25–36.
- Arief, I. I. *et al.* (2017) 'Formulasi Yoghurt Probiotik Karbonasi Dan Potensi Sifat Fungsionalnya', *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), pp. 213–218. doi: 10.29244/jipthp.2.1.213-218.
- Badan Standardisasi Nasional (2009) *SNI 2981:2009 Yogurt*. Jakarta.
- Bull, M., Marchesi, J. and Mahenthiralingam, E. (2013) 'The life history of *Lactobacillus acidophilus* as a probiotic: A tale of revisionary taxonomy, misidentification and commercial success', (December 2017). doi: 10.1111/1574-6968.12293.
- Hidayat, *et al.* 2015. Efektivitas Daya Hambat Dan Daya Bunuh Bakteri Ulkus Traumatikus Pada Mukosa Mulut Dengan Berbagai Konsentrasi Propolis (*Trigona sp.*). *Media Dental Intelektual*. Vol 2: 79-84.
- Ismail, R. A. J. F. and Ningtyas, N. R. (2020) 'Potensi Saffron sebagai Antidiabetes', *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(1), pp. 99–104. doi: 10.37287/jppp.v2i1.47.
- Mall, T. P. (2017) 'Saffron-a Treasure of the Ancient Medicine Chest-an Overview', *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(4), pp. 1604–1623. doi: 10.20959/wjpr20174-8285.
- Muhsinin, S., Rizaldi, R. and Gozali, D. (2016) 'Formulasi Produk Minuman Probiotik (Yoghurt) dari

- Sari Jagung Manis (*Zea mays L.*) Dengan Penambahan Bakteri Probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, *Jurnal Farmasi Galenika*, 3(1).
- Murhadi, Suharyono, A. and Susilawati (2007) 'Aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanta*) dan daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*)', *Teknologi dan Industri Pangan*, p. 17.
- Nikidajanti (2019) 'Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Rahmani, A. H., Khan, A. A. and Aldebasi, Y. H. (2014) 'Saffron (*Crocus sativus*) and its active ingredients: Role in the prevention and treatment of disease', *Pharmacognosy Journal*, 9(6), pp. 873–879. doi: 10.5530/pj.2017.6.137.
- Rizki *et al.*, (2017) 'Perbedaan uji kepekaan *Pseudomonas aeruginosa* pada media Mueller Hinton Agar dengan Nutrient Agar menggunakan Gentamicin, Ciprofloxacin, Ofloxacin', (Jawetz 1986), pp. 7–25.
- Roza, R. M., Martina, A. and Yuliana, I. (2015) Aktivitas Antibakteri Bakteri Asam Laktat Dari Yogurt Kemasan dan Produksi Industri Rumah Tangga Terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.
- Rustanti, N. and Fajarini, T. (2017) 'Total Bakteri Asam Laktat, Aktivitas Antioksidatif, dan Daya Terima Yoghurt Herbal Sinbiotik Jelly Drink Dengan Penambahan Ekstrak Daun
- Widhyasih, R.M. 2020. *Panduan Pembuatan Starter "Mother Yoghurt"*. Bekasi. Poltekkes Kemenkes Jakarta III.