

Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Hitam dan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*

Dina Nuryati*, Thyazen Alhakimi, Yani Lukmayani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*dinaanryt@gmail.com, thyazenprivate@gmail.com, lukmayani@gmail.com

Abstract. Garlic and black garlic have great potential as antibacterials against acne-causing bacteria. Acne is a skin disease in the form of chronic inflammation of the pilosebaceous follicles caused by changes in the pattern of follicle keratinization, excessive sebum production. This study was conducted using the Systematic Literature Review method, the data used in this study were secondary data reviewed from national and international articles. Based on the literature review, it is known that garlic and black garlic have antibacterial activity against acne-causing bacteria, namely *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus*. From the literature review, the antibacterial activity of garlic against *Propionibacterium acnes* bacteria provides a minimum inhibitory concentration of 5% while against *Staphylococcus aureus* bacteria it provides a minimum inhibitory concentration value of 10%. Black garlic has antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria with a minimum inhibitory concentration of 2%, while against *Staphylococcus aureus* bacteria the minimum inhibitory concentration value is 10%. The typical content for garlic is allicin while black garlic is *S-allyl cysteine*).

Keywords: *Allium Sativum*, *Black Garlic*, *Antibacteri*..

Abstrak. Bawang putih dan bawang hitam mempunyai potensi besar sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat. Jerawat merupakan suatu penyakit kulit berupa peradangan kronis pada folikel pilosebacea yang disebabkan oleh perubahan pola keratinisasi folikel, produksi sebum yang berlebihan. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Systematic Literature Review*, data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data sekunder yang ditelaah dari artikel nasional dan internasional. Berdasarkan kajian literatur maka diketahui bahwa bawang putih dan bawang hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Dari kajian literatur, aktivitas antibakteri bawang putih terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* memberikan konsentrasi hambat minimum 5% sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan nilai konsentrasi hambat minimum 10%. Bawang hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi hambat minimum 2%, sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* nilai konsentrasi hambat minimum yaitu 10%. Kandungan khas untuk bawang putih adalah allicin sedangkan bawang hitam adalah *S-allyl sistein*.

Kata Kunci: *Allium Sativum*, *Bawang Hitam*, *Antibakteri*.

A. Pendahuluan

Jerawat adalah suatu bentuk peradangan kronis penyakit kulit pada folikel rambut multi-sebaseous yang disebabkan oleh perubahan pola keratinisasi folikel rambut, produksi sebum berlebihan dan peningkatan flora folikel rambut, seperti *Propionibacterium acnes*, acne atau acne vulgaris. Jerawat merupakan penyakit berupa peradangan pada lapisan sebasea yang disertai penyumbatan dan penimbunan zat-zat tanduk yang salah satunya disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* [1]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wibawa dan Winaya (2019), bahwa sebanyak 80% remaja pernah mengalami acne vulgaris. Prevalensi acne vulgaris di Indonesia yang paling umum di alami oleh remaja pada wanita 14-17 tahun 83-85%, pada remaja 16-19 tahun berkisar hingga 95% [2]

Tanaman obat mempunyai ribuan spesies, dari total sekitar 40.000 jenis tanaman obat yang dikenal di seluruh dunia, terdapat 30.000 diantaranya diyakini ada di Indonesia. Jumlah tanaman mewakili 90% tanaman obat yang ada di kawasan Asia. Dari jumlah tersebut, 25% atau sekitar 7.500 jenis diketahui memiliki khasiat herbal atau tanaman obat (Lestari & Lagiono, 2018). Salah satu tanaman obat yang berada di Indonesia ialah bawang putih. Bawang putih atau *Allium sativum* L adalah salah satu tanaman yang paling umum digunakan sebagai bumbu dapur dan dikonsumsi di seluruh dunia. Bawang putih yang populer sebagai bumbu masakan juga dimanfaatkan oleh banyak orang seperti pengobatan tradisional. Bawang putih diyakini mempunyai potensi besar sebagai agen antimikroba, anti-inflamasi dan antioksidan [3]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [4] ekstrak bawang putih mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium. acnes* dengan zona hambat 17,67 mm dan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 28 mm yang dilakukan oleh Abidullah. Penelitian yang dilakukan oleh [5] bahwa ekstrak bawang hitam (*black garlic*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat <10 mm, dan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 9,67 mm [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri pada ekstrak bawang putih dan ekstrak bawang hitam terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* serta golongan senyawa apa yang dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bawang putih dan bawang hitam. Penelitian secara literature review ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi aktivitas antibakteri serta senyawa dari tanaman bawang putih dan bawang hitam.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode kajian pustaka terstruktur secara sistematis atau *Systematic Literature Review* (SLR) mengenai aktivitas ekstrak bawang putih dan ekstrak bawang hitam terhadap antibakteri penyebab jerawat. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data sekunder yang ditelaah dari artikel nasional dan internasional hasil penelitian yang dipublikasikan melalui database Google Scholar, ScienceDirect (Elsevier), Semantic scholar, dan PubMed. Tahapan dalam melakukan studi literatur ini dengan pencarian dan pengambilan artikel, pemilihan artikel (screening), serta hasil pencarian data dan pelaporan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari 20 jurnal yang menjadi sumber utama terhadap aktivitas bawang putih terhadap bakteri *P.acnes* memiliki 7 artikel ilmiah, pada aktivitas antibakteri bawang putih terhadap *S.aureus* terdapat 6 artikel ilmiah, kemudian pada bawang hitam terhadap bakteri *S.aureus* terdapat 2 artikel ilmiah dan untuk bawang hitam yang memiliki aktivitas antibakteri pada *P.acnes* terdapat 2 artikel ilmiah, selanjutnya terdapat 3 jurnal yang membahas senyawa kimia pada bawang putih dan bawang hitam.

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Bawang putih terhadap Bateri *P.acnes*

Metode Ekstraksi	Metode Uji Antibakteri	Hasil Uji		Pustaka
		KHM (%)	Zona Hambat (mm)	
Perasan	Sumuran	7,5	15,67	(Saptarini & Herawati, 2017)
		25	3,6	
	Cakram	50	12,1	(Fajryana <i>et al.</i> , 2022)
		75	17,1	
		100	23,2	
Perasan (Aquades)	Cakram	5	14,29	(Muh Muthahharuun, 2016)
		10	16,69	
		20	18,56	
		25	28	(Sisilia <i>et al.</i> , 2020)
		50	32,6	
		100	37	
	Sumuran	20	1,30	(Lestiandari Novia <i>et al</i> , 2020)
		40	2,20	
		60	4,57	
		80	6,62	
		100	12,68	
Maserasi (Etanol 96%)	Sumuran	2,1	0,97	(Aliya <i>et al.</i> , 2020)
		2,2	1,03	
		2,3	1,66	
		2,4	1,42	
		2,5	2,24	

Tabel 2. Potensi Antibakteri Bawangputih terhadap Bakteri *S.aureus*

Metode Ekstraksi	Metode Uji Antibakteri	Hasil Uji		Pustaka
		Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)	
Perasan	Cakram	25	4,86	(Sulfianti <i>et al.</i> , 2024)
		50	5,19	
		100	5,49	
Maserasi (Aquadess)		50	25	(Hindi, 2013)
		25	6,5	
		50	13,3	(Fahmi <i>et al.</i> , 2019)
		75	15	
		100	17,8	
Maserasi (Etanol 96%)	Sumuran	10	9	(Khashan, 2014)
		20	13	
		40	15	
		60	18	
		80	21	
		100	23	
		60	<10	
		80	10	
		100	15	
		25	5,4	
Maserasi (Metanol)	Cakram	50	5,9	(Marliza <i>et al.</i> , 2023)
		75	7,2	
		100	8,7	
		10	5	
Maserasi (Etil asetat)	Cakram	10	5	(Setiyoningrum <i>et al.</i> , 2021)
		10	5,8	

Berdasarkan data studi literature pengujian aktivitas antibakteri pada bawang putih terhadap *staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* yang tertera pada tabel III.1 dan tabel III.2 Terdapat beberapa metode ekstraksi yang digunakan oleh para peneliti, Metode ekstraksi yang digunakan pada umumnya ialah metode perasan dan maserasi.

Dari hasil studi literatur yang sudah dilakukan terdapat perbedaan nilai zona hambat dan konsentrasi pada setiap sumber. Akan tetapi terdapat konsentrasi yang sama antara peneliti satu dengan yang lainnya yang memberikan hasil zona hambat yang berbeda, terdapat faktor faktor yang dapat mempengaruhi sifat antibakteri yang diantaranya ialah pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan sangat berpengaruh terhadap senyawa metabolit sekunder yang akan tertarik [7]

Tabel 3. Aktivitas Antibakteri Bawang Hitam *P.acnes* dan *S.aureus*

Bakteri Uji	Metode Ekstraksi	Metode Uji Antibakteri	Hasil Uji		Referensi
			Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)	
<i>P. acnes</i>		Cakram	2	4,09	(Elisabeth et al.,2022)
			4	4,42	
			6	6,12	
			8	6,30	
			10	8,28	
	Maserasi (Etanol 96%)	Sumuran	2,1	-	(Aliya et al., 2020)
			2,2	-	
			2,3	1,10	
			2,4	1,16	
			2,5	1,22	
<i>S. aureus</i>	Maserasi (Etanol 96%)		60	<10	(Riyadi et al., 2018)
			80	26	
			100	24,5	
	Maserasi (Etil asetat)	Cakram	10	6,1	(Setiyoningrum et al., 2021)
	(Isopropanol)		10	6,3	

Potensi antibakteri bawang putih dan bawang hitam terhadap bakteri penyebab jerawat terdapat kesamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Fajryana dan sulfianti pada bawang putih terhadap bakteri *P.acnes* dan *S.aureus*, pada penelitian keduanya menggunakan metode antibakteri yang sama yaitu metode cakram, metode ekstraksi yang digunakan merupakan metode perasan dan konsentrasi hambat minimum yaitu 25%, nilai zona bening yang dihasilkan oleh Sulfianti lebih besar yaitu 4,86 yang berarti kepekaan pada bakteri *S.aureus* lebih besar dibanding terhadap *P.acnes*. Hal ini bisa disebabkan karena bakteri Gram positif memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap senyawa antibakteri dibandingkan bakteri Gram negatif. Hal ini juga disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif tidak memiliki membran luar dan membran plasmanya dilapisi lapisan peptidoglikan yang lebih tebal sehingga memudahkan senyawa antibakteri masuk ke dalam selnya [8] mengatakan terdapat beberapa mekanisme resistensi bakteri Gram positif terhadap senyawa antibakteri seperti kemampuan menurunkan permeabilitas dinding sel dan produksi enzim pendegradasi dan pengubah antibiotik.

Bawang putih dan bawang hitam yang di uji terhadap bakteri *S.aureus* menggunakan metode maserasi (etanol 96%) dan metode antibakteri cakram dengan pelarut yang variasi yaitu etil asetat dan isopropanol serta konsentrasi yang sama yaitu 10% menghasilkan sensitivitas yang lebih baik pada bawang hitam dengan pelarut yang lebih baik yaitu isopropanol. Setiyoningrum menyatakan bahwa semakin lama masa fermentasi bawang putih tunggal akan menghasilkan jumlah senyawa flavonoid yang lebih tinggi, Secara keseluruhan, senyawa antibakteri yang dihasilkan melalui maserasi menggunakan isopropanol menghasilkan zona resistensi yang relatif lebih luas dibandingkan dengan etil asetat. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Aliya pada bakteri *P.acnes* menghasilkan sensitifitas yang lebih tinggi pada bawang putih, penelitian yang dilakukan oleh Aliya menggunakan metode maserasi (etanol 96%) dan metode antibakteri

cakram. Hal ini kemungkinan karena zat aktif pada bawang putih masih kompleks dan belum terurai sehingga lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Elisabeth dan Muthaharun dengan konsentrasi yang sama yakni 10% memberikan sensitivitas yang lebih tinggi terhadap metode perasan yang dilakukan oleh Muthaharun, pada metode perasan bisa jadi akan lebih baik dibandingkan dengan metode maserasi karena perasan dapat mengekstrak senyawa yang lebih banyak serta lebih efektif.

Tabel 4. Kandungan Senyawa yang dapat Berpotensi sebagai Antibakteri

Nama Simplisia	Kandungan Senyawa	Pustaka
Bawang Putih	Allicin	(Ashraf <i>et al.</i> , 2019)
	Allicin	(Nikolovski & Stupar, 2018)
	Flavonoid	(Setiyoningrum <i>et al.</i> , 2021)
	Alkaloid, saponin, tannin	(Fajryana <i>et al.</i> , 2022)
	Alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid	(Aliya <i>et al.</i> , 2020)
	Alkaloid, saponin, tanin, monoterpen dan sesquiterpen.	(Saptarini & Herawati, 2017)
	Alkaloid, Flavonoid, Fenolik, Saponin dan Terpenoid	(Marliza <i>et al.</i> , 2023)
Bawang Hitam	Allicin	(Wonorahardjo <i>et al.</i> , 2023)
	Flavonoid	(Setiyoningrum <i>et al.</i> , 2021)
	Alkaloid, Flavonoid, Polifenol, Terpenoid	(Aliya <i>et al.</i> , 2020)
	Alkaloid, Flavonoid, saponin dan tannin	(Elisabeth <i>et al.</i> , 2022)

Dari tabel 4 kandungan senyawa pada bawang hitam dan bawang putih (*Allium sativum* L) yang mengandung berbagai macam senyawa yang mempunyai sifat antibakteri yang efektif. Berbagai jurnal atau artikel ilmiah menyebutkan bahwa senyawa yang terdapat pada bawang putih dan bawang hitam adalah allicin, ajoene, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, monoterpen dan sesquiterpen.

Bawang putih serta bawang hitam memiliki senyawa fenolik seperti flavonoid, tanin. Golongan metabolit sekunder fenolitik merupakan golongan metabolit sekunder yang penting sebagai inisiator efektif dalam pertumbuhan bakteri [9] Turunan fenolik seperti, flavonoid, dan tanin memiliki mekanisme berbeda untuk memberikan efek antibakterinya. Kelompok senyawa ini mampu memicu faktor virulensi mikroba dengan cara menurunkan adhesi ligan-host, dan menetralkan toksin bakteri. Komponen fenolik, mengawali sintesis inti asam dan sintesis dinding sel serta mengawali metabolisme energi. Kapasitas ini sangat bergantung pada jumlah gugus hidroksil senyawa fenolik [10]

Senyawa organosulfur pada bawang putih yaitu allicin, allicin yang terdegradasi menjadi senyawa organosulfur lainnya antara lain ajoene, ajoene, 3-vinyl-4H-1,2-dithiine, 2-vinyl-4H-1, 3- dithiin dan diallyl disulfide [11]

Penelitian yang dilakukan oleh Ashraf *et al.*, (2019) memberikan informasi bahwa ditemukan Allyl methyl trisulfide (13,10%), Diallyl sulfide (9,47%), c-Sitosterol (6,15%), Diallyl tetrasulfide (4,38%) dan Allyl methyl disulfide (3,40). Selain itu, pembentukan allicin dalam bawang putih terjadi karena pelepasan enzim allinase setelah menghancurkan umbi bawang putih.

D. Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur maka bawang putih dan bawang hitam memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat yaitu *S.aureus* dan *P.acnes*. Dari kajian literatur aktivitas antibakteri bawang putih terhadap *P.acnes* memberikan konsentrasi hambat minimum 5% Aktivitas antibakteri bawang putih terhadap bakteri *S.aureus* memberikan nilai konsentrasi hambat minimum sebesar 10%. Bawang hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P.acnes* dengan nilai konsentrasi terendah yaitu 2%, bawang hitam juga memiliki aktivitas terhadap bakteri *S.aureus* dengan nilai konsentrasi terkecil yaitu 10%. Aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh bawang putih dan bawang hitam ini karena adanya senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P.acnes* dan *S.aureus*. Senyawa yang berperan dalam aktivitas antibakteri ini diantara ialah golongan senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, tannin, terpenoid. Kandungan khas dari bawang putih adalah alicin sedangkan bawang hitam ialah S-allyl cysteine.

Acknowledge

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada author sumber pustaka, terimakasih kepada dosen pembimbing Dr.apr. Thyazen Alhakimi M.Si. dan apt. Yani Lukmayani, M.Si. yang meluangkan waktu untuk memberikan solusi serta dukungan dalam penulisan karya ini, serta seluruh dosen prodi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung atas dukungan untuk terselesaikannya studi ini.

Daftar Pustaka

- [1] Wasitaatmadja, 1997, Penuntun Kosmetik Medik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- [2] Ramadani SR, Rumi A, Parumpu FA. (2022). Tingkat pengetahuan swamedikasi jerawat pada Mahasiswa Farmasi FMIPA Universitas Tadulako. Prepatif : Jurnal Kesehatan Masyarakat. 6 (1): 478-485
- [3] Prasanto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. (2017). Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*). *ODONTO: Dental Journal*, 4(2), 122. <https://doi.org/10.30659/odj.4.2.122-128> Ross, Z. M., O'Gara, E. A., Hill, D. J., Sleightholme, H. V., & Maslin, D. J. (2001). Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria: Evaluation of methodologies and comparisons with garlic oil sulfides and garlic powder. *Applied and Environmental Microbiology*, 67(1), 475–480. <https://doi.org/10.1128/AEM.67.1.475-480.2001>
- [4] M. Damayanti *et al.*, “(*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* secara In Vitro,” *J. Ilm.*, vol. 7, no. 8, p. 29, 2014.
- [5] N. K. E. Elisabeth Oriana Jawa La, Rensiana Katini Pandi, “Aktivitas antibakteri fraksi ekstrak black garlic terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan metode difusi cakram,” vol. 6, no. 3, pp. 87–96, 2022.
- [6] Jang, Hyun-Joo; Lee, Hyun-Jin; Yoon, Dong-Kyu; Ji, Da-Som; Kim, Ji-Han; Lee, Chi-Ho (2017). Antioxidant and antimicrobial activities of fresh garlic and aged garlic by-products extracted with different solvents. *Food Science and Biotechnology*, <https://doi.org/10.1007/s10068-0170246-4>
- [7] Ashraf, S. A., Khan, M. A., Awadelkareem, A. M., Tajuddin, S., Ahmad, M. F., & Hussain, T. (2019). GC-MS analysis of commercially available *allium sativum* and *trigonella foenum-graecum* essential oils and their antimicrobial activities. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 13(4), 2545–2552. <https://doi.org/10.22207/JPAM.13.4.69>
- [8] Fahmi, Y. I., Andriana, A., & Hidayati, D. S. (2019). Uji DAYA HAMBAT EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP BAKTERI (*Staphylococcus Aureus*). *Jurnal Kedokteran*, 4(2), 82. <https://doi.org/10.36679/kedokteran.v4i2.109>
- [9] Fajryana, A., Ginting, C. N., Chiuman, L., & Ginting, S. F. (2022). Antibacterial Activity of Garlic Extract (*Allium Sativum*) using Fermentation and Non Fermentation towards *Propionibacterium Acne*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,

- 1083(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1083/1/012070>
- [10] Hindi, D. N. K. (2013). In vitro Antibacterial Activity of Aquatic Garlic Extract , Apple Vinegar and Apple Vinegar - Garlic Extract Combination. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapetutics*, ISSN 2321-(January 2013), 042–051.
- [11] Riyadi, S. A., Septianasari, S., & Sulistiawati, N. T. (2018). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) DAN BAWANG HITAM (Black garlic) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Jak – Staba*, 2(2), 23–28.
- [12] Muh Muthahharuun. (2016). *Standardization of a Garlic (Allium sativum L) Extract for Lotion Particularly against a Bacteria Propionibacterium acnes*. 87–91
- [13] Novia Lestiandari, Samingan, Iswadi, Wiwit Artika, K. (2020). Uji AKTIVITAS KOMBINASI PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* Swingle), BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) DAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium acnes* SECARA IN VITRO. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, Vol. 5, No. 1 (2020) *UJI*, 5(4), 84–95.
- [14] Saptarini, N. M., & Herawati, I. E. (2017). Development and evaluation of anti-acne gel containing garlic (*Allium sativum*) against *Propionibacterium acnes*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(8), 260–262. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i8.19271>
- [15] Setiyoningrum, F., Herlina, N., Afiati, F., & Priadi, G. (2021). Antibacterial activities of Solo garlic. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1011(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1011/1/012067>
- [16] Sisilia Teresia Rosmala Dewi*, Hiany Salim, D. K. (2020). EFEK PEMBERIAN PERASAN BAWANG PUTIH LANANG (*Allium sativum* (L.) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* dan *Propionibacterium acnes*. *Media Farmasi*, XVI. <https://learn-quantum.com/EDU/index.html%0Ahttp://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Aht>
- [17] Sulfianti, S., Yusriani Mangarengi, Nurhikmawati, Hasta Handayani Idrus, & Amrizal. (2024). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3(11), 870–879. <https://doi.org/10.33096/fmj.v3i11.416>
- [18] Das, S., Das, K., & Dubey, V. (2011). Inhibitory activity and phytochemical assessment of ethno-medicinal plants against some human pathogenic bacteria. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(29), 6536–6543. <https://doi.org/10.5897/jmpr11.777>
- [19] Borlinghaus, J., Albrecht, F., Gruhlke, M. C. H., Nwachukwu, I. D., & Slusarenko, A. J. (2014). Allicin: Chemistry and biological properties. *Molecules*, 19(8), 12591–12618. <https://doi.org/10.3390/molecules190812591>
- [20] Khashan, A. A. (2014). *Machine Translated by Google TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN VITRO Machine Translated by Google Aktivitas antibakteri Allium sativum terhadap Staphylococcus aureus secara In vitro*. 3(4), 346–348.
- [21] Marliza, H., Rury, R. T. U., Ramadhani, F., & Elfasyari, T. Y. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Selaput Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Ahmar Metastasis Health Journal*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.53770/amhj.v3i1.175>
- [22] Nikolovski, B., & Stupar, A. (2018). EXTRACTION OF DIFFERENT GARLIC VARIETIES (*ALLIUM SATIVUM* L.)-DETERMINATION OF ORGANOSULFUR COMPOUNDS AND MICROBIOLOGICAL ACTIVITY Slobodan Vlajić Institute of Field and Vegetable Crops. October.

<https://www.researchgate.net/publication/329371707>

- [23] Wonorahardjo, S., Sari, D. P., Salsabila, A., Estiyawati, E., Yuliani, D., Wijaya, A. R., Suharti, S., Kusumaningrum, I. K., Maharani, C. A., & Noviyanti, T. A. (2023). Physicochemical Changes and Role of Analytical Chemistry in Black Garlic (*Allium sativum* L.) Processing. *Makara Journal of Science*, 27(2), 148–159. <https://doi.org/10.7454/mss.v27i2.1333>
- [24] M. Damayanti *et al.*, “(*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* secara In Vitro,” *J. Ilm.*, vol. 7, no. 8, p. 29, 2014.
- [25] S. F. Azhar, K. M. Y, and R. A. Kodir, “Pengaruh Waktu Aging dan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Black Garlic yang Dibandingkan dengan Bawang Putih (*Allium sativum* L.),” *J. Ris. Farm.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–23, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrf.v1i1.43.
- [26] S. A. dan Purnama and G. C. E. Darma, “Penerapan Metode Plasma Pijar Korona dalam Penyerapan Minyak Lemon (*Citrus limon* L Osbeck),” *J. Ris. Farm.*, pp. 15–23, 2022, doi: 10.29313/jrf.v2i1.695.