

***Antibacterial Potential Evaluation of Red Ginger Ethanol Extract  
 (Zingiber officinale var. rubrum Theilade) Against Methicillin  
 Resistant Staphylococcus aureus In Vitro***

**Evaluasi Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale*  
*var. rubrum* Theilade) terhadap Bakteri *Methicillin Resistant*  
*Staphylococcus aureus* secara *In Vitro***

Ni Komang Widiastuti<sup>1</sup>, Ni Kadek Yunita Sari<sup>2</sup>, Putu Angga Wiradana<sup>3</sup>  
 Prodi Biologi, Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia

(\*) Corresponding Author: [yunitasari@undhirabali.ac.id](mailto:yunitasari@undhirabali.ac.id)

**Article info**

**Keywords:**

*MRSA, red ginger, antibacterial, MIC, MBC.*

**Abstract**

*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) is a strain of pathogenic bacteria Staphylococcus aureus that is resistant to beta lactam antibiotics, especially methicillin. MRSA infection can only be treated with certain antibiotics and is very limited. To date, cases of resistance continue to develop as a result of the unwise use of antibiotics. The purpose of this study is to determine scientifically through preclinical trials the antibacterial evaluation of red ginger extract as standardized herbal medicines (OHT) in the future. This study used the Complete Randomized Design (RAL) method with 5 replays and 3 treatments. The affirmative test of MRSA bacterial isolates was carried out with the parameters of gram staining test, catalase test, culture on MSA media, and antibiotic sensitivity test. The antibacterial inhibitory power test is carried out by the well diffusion method. MIC (Minimum Inhibitory Concentration) is determined by measuring the absorbance value on a UV-Vis Spectrophotometer. MBC (Minimum Bactericidal Concentration) is determined by looking at the absence of bacterial growth in the Petri dish. The results of the affirmative test showed that the bacterial isolate was an MRSA bacterium. The greatest average inhibitory power in red ginger extract is 7,6 mm in concentration of 50%. MIC is found at concentrations of 25% for extra red ginger. MBC is found in red ginger extract with a concentration of 100%. Red ginger extract is able to inhibit the growth of MRSA bacteria. The lower the concentration, the greater the inhibitory power.*

**Kata kunci:**

*MRSA, jahe merah, antibakteri, KBM, KHM.*

**Abstrak**

*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) merupakan strain bakteri patogen Staphylococcus aureus yang resisten terhadap antibiotik beta lactam khususnya metisilin. Infeksi MRSA hanya dapat diterapi dengan antibiotik tertentu dan sangat terbatas. Hingga saat ini, kasus resistensi terus berkembang sebagai dampak dari penggunaan antibiotik yang tidak bijaksana. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui secara ilmiah melalui uji praklinik evaluasi antibakteri ekstrak jahe merah sebagai obat herbal terstandar (OHT) di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)*

dengan 5 kali ulangan dan 3 perlakuan. Uji konfirmatif isolat bakteri MRSA dilakukan dengan parameter uji pewarnaan gram, uji katalase, kultur pada media MSA, dan uji sensitifitas terhadap antibiotik. Uji daya hambat antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. KHM ditentukan dengan mengukur nilai absorbansi pada Spektrofotometer UV-Vis. KBM ditentukan dengan melihat tidak adanya pertumbuhan bakteri pada cawan Petri. Hasil uji konfirmatif menunjukkan bahwa isolat bakteri merupakan bakteri MRSA. Rerata daya hambat tertinggi pada ekstrak jahe merah yaitu sebesar 7,6 mm pada konsentrasi 50%. KHM ekstrak jahe merah terdapat pada konsentrasi 25%. KBM ekstrak jahe merah terdapat pada konsentrasi 100%. Ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA. Semakin rendah konsentrasi, daya hambat semakin besar.

## PENDAHULUAN

Peningkatan resistensi antibiotik dapat disebabkan oleh fenomena penggunaan antibiotik menyimpang dengan anjuran dokter (Diniarti et al., 2022). Permasalahan resistensi antibiotik menjadi salah satu perhatian utama *World Health Organization* (WHO) sejak tahun 2014 (Hayati et al., 2022). Salah satu strain bakteri resisten yang menjadi sorotan bidang kesehatan hingga saat ini yaitu *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang mengakibatkan penyakit akut seperti bakteremia, endokarditis, hingga pneumonia (Sennang & Rusli, 2018). Dalam pencegahan kasus resistensi yang semakin meningkat, diperlukannya alternatif dalam pencarian senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan mencegah infeksi MRSA sekaligus mengurangi penggunaan antibiotik komersil (Wikananda et al., 2019). Salah satu desa di Provinsi Bali yang masyarakatnya memiliki keyakinan dalam penggunaan tanaman sebagai alternatif pengobatan herbal adalah Desa Taro dengan salah satu sumber bahan obatnya yaitu rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum* Theilade) (Merta, 2021). Penelitian Handrianto (2016) menunjukkan bahwa ekstrak *Zingiber officinale var. rubrum* menunjukkan daya hambat 15,83 mm pada *S. aureus* dan 14,22 mm pada *Escherichia coli* dalam konsentrasi 100%. Dengan mengetahui potensi jahe merah sebagai bahan alam berkhasiat antibakteri, maka perlu dilakukan pengujian terkait efektifitas jahe merah terhadap MRSA secara in vitro untuk mengurangi ketergantungan dengan obat antibiotik komersil sehingga sediaan jahe merah dapat dikembangkan menjadi obat herbal terstandar (OHT).

## METODE

Penentuan daya hambat antibakteri terhadap bakteri MRSA menggunakan metode difusi sumuran (Sari, 2023). Suspensi bakteri MRSA digoreskan pada permukaan media agar dengan *cotton swab* pada masing-masing cawan petri yang telah ditandai. Lubang sumuran dibuat menggunakan tip mikro dengan diameter 6 mm. Masukkan masing-masing sebanyak 25 $\mu$ l ekstrak jahe merah (konsentrasi 100%, 75% dan 50%) serta kontrol positif (antibakteri ampicillin) dan kontrol negatif (etanol 96%) ke dalam lubang sumuran (Makalew et al., 2016). Cawan Petri dinkubai dalam 1 $\times$ 24 jam, pada suhu 37 $^{\circ}$ C dengan keadaan tidak dibalik. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali

ulangan dan zona hambat yang terbentuk diamati. Penentuan KHM dan KBM menggunakan metode dilusi cair. Enam tabung reaksi steril yang telah diisi media NB, dibuat macam konsentrasi yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%. Tabung pertama diisi 1 ml ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 100%, kemudian ambil 1 ml dari tabung label pertama dan dimasukkan ke tabung label dua untuk memperoleh konsentrasi 50%, kemudian dipipet 1 ml isolat dari tabung dua dan dimasukkan ke tabung label tiga untuk mendapatkan konsentrasi 25%, dan seterusnya hingga tabung ke enam sampai mendapatkan konsentrasi 3,125%. Masing-masing tabung reaksi dihomogenkan dengan bantuan *vortex*. Kemudian pada masing-masing tabung konsentrasi ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 1 ml (Astutiningsih et al., 2014). Homogenkan dengan *vortex*, diambil 3ml pada masing-masing konsentrasi untuk diukur nilai absorbansinya sebelum dan setelah inkubasi pada suhu 37°C. Konsentrasi terendah dalam menghambat bakteri ditunjukkan dengan tidak bertambahnya nilai absorbansi setelah inkubasi selama 1×24 jam. Uji KBM dilakukan dengan metode dilusi cair. 1 mL isolat diambil menggunakan pipet mikro dari masing-masing konsentrasi tabung KHM kemudian dilakukan inokulasi pada media NA (*nutrient agar*) menggunakan batang *spreader* dengan teknik cawan sebar dan diinkubasi 1×24 jam pada 37°C. Sesudah inkubasi apabila terdapat pertumbuhan bakteri pada cawan Petri maka hal ini menunjukkan bahwa isolat memiliki sifat bakteristatik, tidak terdapatnya pertumbuhan bakteri menunjukkan bakteri bersifat bakterisidal. Data yang telah diperoleh, dianalisis dengan metode ANOVA dan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji Duncan.

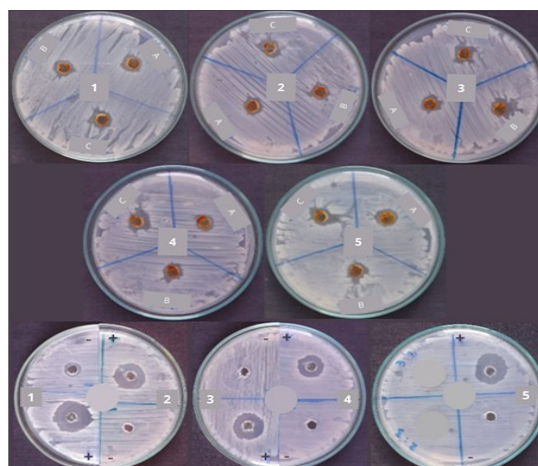
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak jahe merah memiliki daya hambat aktivitas anti bakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri MRSA.

Tabel 1. Hasil Rerata Diameter Zona Hambat Ekstrak Jahe Merah

Ekstrak	Konsentrasi	Rerata	Kategori
Jahe Merah	100%	6,2±0,19 <sup>b</sup>	Sedang
	75%	6,5±0,18 <sup>c</sup>	Sedang
	50%	7,8±0,17 <sup>d</sup>	Sedang
Kontrol	+	11,5±0,30 <sup>e</sup>	Kuat
	-	0,0±0,00 <sup>a</sup>	-



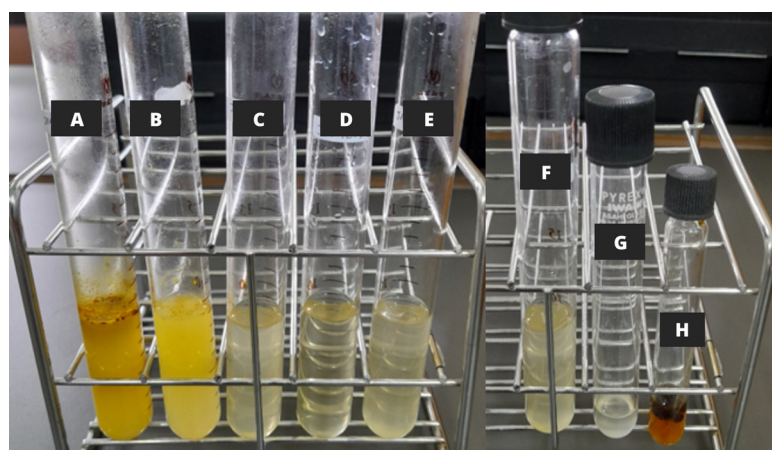
Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah.  
 Keterangan: A) Jahe merah 100%, B) Jahe merah 75%, C) Jahe merah 50%,  
 +) Kontrol positif, -) Kontrol negatif; 1,2,3,4,5) Ulangan.

Berdasarkan hasil selisish nilai absorbansi, KHM pada ekstrak etanol jahe merah terhadap pertumbuhan MRSA yaitu konsentrasi 25%. Nilai absorbansi meningkat menunjukkan peningkatan kekeruhan ekstrak. Ekstrak yang tidak bertambah keruh akan mengalami penurunan nilai absorbansi dari sebelum dan sesudah diuji.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Absorbansi Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Jahe Merah

Sampel	Kst.	Nilai Absorbansi (Abs)				Rata-rata		Nilai KHM	Ket.
		Ulangan 1		Ulangan 2		Sebelum inkubasi	Sesudah inkubasi		
		Sebelum inkubasi	Sesudah inkubasi	Sebelum inkubasi	Sesudah inkubasi				
Jahe Merah	3,125%	0,026	0,753	0,045	0,546	0,035	0,649	0,614	Naik
	6,25%	0,034	0,39	0,05	0,545	0,042	0,467	0,425	Naik
	12,5%	0,097	0,285	0,081	0,236	0,089	0,26	0,171	Naik
	<b>25%</b>	<b>1,027</b>	<b>0,75</b>	<b>0,406</b>	<b>0,403</b>	<b>0,716</b>	<b>0,576</b>	<b>-0,14</b>	<b>Turun</b>
	50%	2,839	2,763	2,523	2,49	2,681	2,627	-0,054	Turun
	100%	3,29	3,153	4,333	3,914	3,811	3,533	-0,278	Turun
	K (+)	0,02	0,696	0,026	0,696	0,023	0,696	0,673	Naik
	K (-)	0,104	1,53	0,104	1,532	0,104	1,531	1,427	Naik

Keterangan: Kst. (Konsentrasi), U (Ulangan), K (Kontrol), KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)



Gambar 2. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum

Keterangan: A) Konsentrasi 100%, B) Konsentrasi 50%, C) Konsentrasi 25%,  
 D) Konsentrasi 12,5%, E) Konsentrasi 6,25%, F) Konsentrasi 3,125%, G) Kontrol positif,  
 H) Kontrol negatif

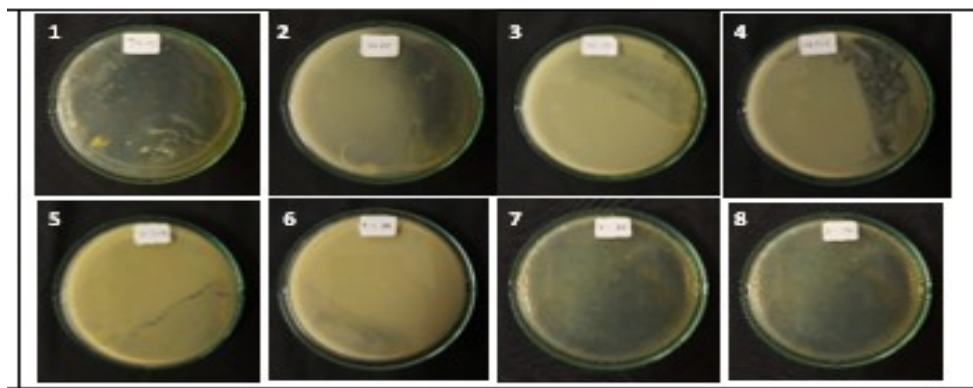
(Sumber: Dokumen Peneliti, 2023)

Hasil inokulasi bakteri yang telah ditambahkan ekstrak serta telah diinkubasi selama 1×24 jam kemudian diamati untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum. Dapat diamati pada tabel 3 konsentrasi 100% adalah KBM dari ekstrak jahe merah terhadap bakter MRSA, karena merupakan konsentrasi terkecil dari ekstrak jahe merah yang masih memberikan efek bakterisidal, dibuktikan dengan tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri pada cawan Petri.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Jahe Merah

Sampel	Konsentrasi	Pertumbuhan Bakteri
Jahe merah	3,125%	+
	6,25%	+
	12,5%	+
	25%	+
	50%	+
	100%	-
Kontrol	K (+)	-
	K (-)	-

Keterangan: (K)= Kontrol), (+) = terdapat pertumbuhan bakteri, (-) = tidak terdapat pertumbuhan bakteri



Gambar 3. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum Ekstrak Etanol Jahe Merah  
 Keterangan: 1) Konsentrasi 100%, 2) Konsentrasi 50%, 3) Konsentrasi 25%, 4) Konsentrasi 12,5%, 5) Konsentrasi 6,25%, 6) Konsentrasi 3,125%, 7) Kontrol (+), 8) Kontrol (-)

(Sumber: Dokumen Peneliti, 2023)

### Pembahasan

Daya hambat yang dihasilkan dari ekstrak etanol jahe merah terhadap pertumbuhan bakteri MRSA dikarenakan adanya aktivitas antibakteri dari senyawa-senyawa yang terkandung pada ekstrak. Rimpang *Zingiber officinale* var. *rumbrum* Theilade mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, terpenoid, fenol, dan minyak atsiri yang merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat dijadikan sebagai sediaan antibakteri (Ibrahim et al., 2021).



Flavonoid dapat merusak dinding sel dan membran sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan sel (Dewi et al., 2014). Terpenoid bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri dan merusak porin, menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Wulansari et al., 2020). Senyawa fenol memiliki aktivitas antimikroba dengan merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi protein serta aktif pada pH asam (Kholifah et al., 2019). Minyak atsiri memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mendegradasi dinding sel, merusak membran sitoplasma, mengurangi ATP intraseluler melalui penurunan sintesis dan hidrolisis dan mengurangi potensi membran melalui peningkatan permeabilitas membran (Saranraj & Devi, 2018).

Pada konsentrasi 100% ekstrak jahe merah merupakan konsentrasi tertinggi sehingga ekstrak menjadi kental yang menyebabkan larutnya senyawa non polar yang menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan ekstrak etanol jahe merah pada konsentrasi 100% dalam memberikan hambatan pada pertumbuhan bakteri MRSA apabila dibandingkan dengan konsentrasi 75% dan 50%. Konsentrasi 50% memiliki daya hambat tertinggi dibanding konsentrasi lainnya karena larutan etanol yang bersifat polar pada konsentrasi tersebut mampu menarik secara maksimal senyawa aktif yang bersifat polar sehingga secara optimal mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji (Widiani & Pinatih, 2020).

Pada pengujian KHM, ekstrak jahe merah konsentrasi 25%, 50%, 100% terjadi penurunan nilai absorbansi sehingga dapat dikatakan pertumbuhan bakteri terhambat pada konsentrasi tersebut. KHM ditentukan dari konsentrasi terkecil pada ekstrak yang masih memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga dapat ditentukan KHM pada penelitian ini yaitu pada konsentrasi 25%. Pada ekstrak jahe merah konsentrasi 100% dan 50% merupakan konsentrasi yang lebih tinggi dari 25% yang juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, namun tidak menjadi konsentrasi terkecil dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi hambat minimum dalam penelitian ini yaitu pada ekstrak jahe merah konsentrasi 25% yang hanya bersifat menghambat (bakteriostatik).

Penentuan nilai KBM pada penelitian ini dilakukan menggunakan larutan uji dari KHM. KBM pada penelitian ini yaitu konsentrasi 100% pada ekstrak jahe merah. Adanya konsentrasi yang dapat membunuh bakteri MRSA pada ekstrak jahe merah disebabkan oleh kandungan senyawa rimpang jahe yaitu minyak atsiri. Komponen minyak atsiri jahe merah yang dihasilkan didominasi oleh kelompok monoterpen (hidrokarbon, teroksidasi), seskuiterpen (hidrokarbon, teroksidasi), alkohol, aldehida, asam dan lainnya. Komponen monoterpen dan seskuiterpen dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat sehingga memiliki kemampuan memberikan efek bakterisidal (Puteri et al., 2018).

Efektivitas jahe merah dalam menghambat pertumbuhan bakteri resisten telah banyak dilakukan. Penelitian Nugraha et al. (2019) dengan menggunakan ekstrak jahe merah terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* menunjukkan daya hambat sebesar 13,2 mm yaitu pada konsentrasi 9% yang juga terkonfirmasi sebagai *minimum inhibitory concentration* dan *minimum bactericidal concentration* berdasarkan uji difusi dan dilusi agar. Penelitian Dewi (2019) menunjukkan ekstrak jahe merah menghasilkan rata-rata zona hambat 12,08 mm pada konsentrasi 20% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian Vaz et al. (2022) menunjukkan bahwa secara *in vitro* minyak atsiri *Z. officinale* Roscoe menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap 18 bakteri Gram Negatif *Mutidrug Resistant* dengan nilai MIC berkisar antara 0,28 mg/mL hingga 1,09 mg/mL.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak etanol jahe merah efektif menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dengan nilai  $p=0.000$  ( $p<0,05$ ) dengan konsentrasi yang paling efektif dalam menunjukkan zona hambat yaitu 50%.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak jahe merah memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri MRSA dengan konsentrasi daya hambat tertinggi yaitu 50% dengan daya hambat sebesar 7,6 mm. Semakin rendah konsentrasi, maka daya hambat yang dihasilkan semakin besar. KHM pada ekstrak jahe merah terhadap bakteri MRSA yaitu pada konsentrasi 25%. Konsentrasi Bunuh Minimum pada ekstrak jahe merah terhadap bakteri MRSA yaitu terdapat pada konsentrasi 100%. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dari ekstrak etanol jahe merah terhadap aktivitas antibiofilm untuk kedepannya dapat dikembangkan sebagai Obat Herbal Terstandar (OHT).

## DAFTAR PUSTAKA

- Astutiningsih, C., Setyani, W., & Hindratna, H. (2014). Uji Daya Antibakteri dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin dari Daun Teh (*Camellia sinensis*L. var *Assamica*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 11(2).
- Dewi, M. K., Ratnasari, E., & Trimulyono, G. (2014). Aktivitas antibakteri ekstrak daun Majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *LanterBio*, 3(1), 51–57.
- Diniarti, F. A., Kasasiah, A., Hilmi, I. L., Diniarti, F. A., Kasasiah, A., & Hilmi, I. L. (2022). Uji RESISTENSI BAKTERI *Escherichia coli* DARI SUMBER AIR BAKU DI KARAWANG TERHADAP ANTIBIOTIK Siprofloksasin. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(3), 414–429.
- Handrianto, P. (2016). Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah *Zingiber officinale* var. *Rubrum* Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Res. Technol*, 2(0)
- Hayati, Z., Widyastuti, E., Nurjannah, N., Mudatsir, M., & Saputra, I. (2022). Hubungan Kualitas Penggunaan Antibiotik dengan Luaran Klinis Pasien Bakteriemia yang Disebabkan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(1).
- Ibrahim, A. H., Hasan, H., & Pakaya, M. S. (2021). Skrining Fitokimia dan Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* dan *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(7), 107–118.
- Kholifah, Y. F., Dewi, E. R. S., & Widyastuti, D. A. (2019). Kemampuan daya hambat limbah kulit manggis (*Garcinia mangostana* L) sebagai antibakteri pada *Bacillus cereus* ATCC 10876. *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*, 1(1).
- Makalew, M. A. J., Nangoy, E., & Wowor, P. M. (2016). Uji Efek Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) merr) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *J. e-Biomedik*, 4.
- Merta, (Ketua Kelompok Tani Desa Taro). (2021). Tanaman Jahe Merah dan Alpukat Sebagai Tanaman Lokal Desa Taro dan Kebiasaan Mengkombinasi Rimpang Jahe

- Merah Dengan Daun Alpukat Secara Turun Temurun Dimanfaatkan Untuk Pengobatan Sendiri (Self-Medication). *Hasil Wawancara Pribadi: 12 Desember 2021, Desa Taro, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali*.
- Nugraha, E. S., Setiawan, D., & Dewananda, D. A. (2019). Jahe Merah Penyembuh Luka Diabetes Terinfeksi Methicillin Resistant Staphylococcus aureus. *Prosiding Program Kreativitas Mahasiswa*, 74–74.
- Puteri, R. D., Rialita, T., & Nurhadi, B. (2018). Karakteristik Fitokimia Mikrokapsul Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *In Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1).
- Saranraj, P., & Devi, D. (2018). Essential Oils and its Antibacterial Properties-A Review. *Life Science Archives (LSA). Review*, 3, 848–853.
- Sari, N. K. Y., Sintia, P. L., Deswiniyanti, N. W., & Permatasari, A. A. P. (2023). Aktivitas Antimikroba Infusa dan Ekstrak Bunga Kamboja Putih (*plumeria acuminata*) Secara In Vitro. *Jurnal kesehatan Terpadu*, 7(1).
- Sennang, N., & Rusli, B. (2018). Resistensi terhadap methicillin (methicillin resistant) staphylococcus aureus di Instalasi Rawat Inap. *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 17(1), 5–8.
- Vaz, M. S. M., Simionatto, E., A, G. H. de A. de S., Fraga, T. L., Oliveira, G. G. de, Coutinho, E. J., Santos, M. V. O. dos, & Simionatto, S. (2022). No Title *Zingiber officinale* Roscoe essential oil: An alternative strategy in the development of novel antimicrobial agents against MDR bacteria. *Industrial Crops and Products*, 185.
- Widiani, P. I., & Pinatih, K. J. P. (2020). Uji daya hambat ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Medika Udayana*, 9(3), 22–28.
- Wikananda, I. D. A. R. N., Hendrayana, M. A., & Pinatih, K. J. P. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (*M. champaca* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika*, 8(5)
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan terpenoid dalam daun ara (*ficus carica* l.) Sebagai agen antibakteri terhadap bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 9(219–225).