

Antibacterial Activity of Amfoang Wild Honey Enriched with Red Ginger (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Extract against *Escherichia coli*

Aktivitas Antibakteri Madu Hutan Amfoang yang Diperkaya dengan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) terhadap *Escherichia coli*

Resky Alexander Pollo¹, Winioliski L.O. Rohi Bire^{2*}, Agustinda W. Djuma³

^{1,3}Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kupang, NTT, Indonesia

²Prodi Sarjana Farmasi, Universitas Citra Bangsa, NTT, Indonesia

(*) Corresponding Author: winioliski@gmail.com

Article info

Keywords:

Escherichia coli, Red Ginger, Amfoang Wild Honey, Disc Diffusion, Inhibition Test

Abstract

Escherichia coli is a Gam-negative, short rod-shaped, non-spore-forming bacterium that normally inhabits the human intestine. However, when its population exceeds the normal limit or when it relocates from its natural habitat (the large intestine) to other parts of the body, it can pose a serious health risk. Numerous reports have indicated increasing antibiotic resistance in *E. coli*, which has encouraged the use of natural products for disease prevention and treatment. Honey and red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) are among the natural ingredients known to contain antibacterial compounds such as polyphenols, flavonoids, glycosides, and phenolic derivatives including gingerol and shogaol. This study aimed to determine the inhibitory activity of Amfoang honey enriched with red ginger extract (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) against the growth of *Escherichia coli*. Red ginger extracts at concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100% were mixed with wild honey in a 1:1 ratio. Antibacterial testing was conducted using the disc diffusion method. Amoxicillin 30 µg served as the positive control, while a blank disc soaked in sterile distilled water was used as the negative control. After 24 hours of incubation, inhibition zone diameters were recorded as 24.1 mm, 25.0 mm, 24.0 mm, and 15.8 mm for concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%, respectively. These results indicate that the 50% concentration produced the greatest antibacterial activity, with an inhibition zone of 25.0 mm.

Kata kunci:

Escherichia coli, jahe merah, madu hutan Amfoang, difusi cakram, uji daya hambat

Abstrak

Escherichia coli merupakan bakteri Gam negatif berbentuk batang pendek dan tidak membentuk spora, yang secara normal hidup di dalam usus. Namun, apabila jumlahnya meningkat melebihi batas normal atau berpindah dari habitat alaminya (usus besar) ke bagian tubuh lain, bakteri ini dapat membahayakan kesehatan. Saat ini telah banyak dilaporkan bahwa *Escherichia coli* mengalami resistensi terhadap antibiotik, sehingga mendorong masyarakat untuk kembali memanfaatkan bahan alami dalam upaya pengobatan dan pencegahan penyakit. Salah satu contoh bahan alami yang digunakan adalah madu dan jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*), yang diketahui mengandung senyawa antibakteri seperti polifenol, flavonoid, glikosida, dan senyawa turunan fenol seperti gingerol dan shogaol.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat madu Amfoang dengan penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak jahe merah dengan variasi konsentrasi 25%; 50%; 75% dan 100% dicampurkan dengan madu hutan dengan perbandingan 1:1. Pengujian ini dilakukan dengan metode difusi cakram. Kontrol positif yang digunakan adalah amoksisilin 30µg dan kontrol negatif berupa cakram kosong yang direndam dengan aquades steril. Setelah inkubasi selama 24 jam, diperoleh diameter zona hambat berturut-turut sebesar 24,1 mm, 25,0 mm, 24,0 mm dan 15,8 mm untuk konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat terbesar, yaitu 25,0 mm.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen, salah satunya adalah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek dan tidak membentuk spora, yang secara normal hidup di dalam usus. *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih (ISK), sepsis, meningitis dan diare akut (Jagzaap & Yasmeen, 2021; Fahay, dkk., 2022). Saat ini telah banyak dilaporkan bahwa *Escherichia coli* mengalami resistensi terhadap pengobatan antibiotik, di antaranya jenis ampicilin, kotrimiksazol, kloramfenikol, siprofloksasin dan gentamisin (Sari, dkk., 2022). Belakangan ketika bakteri resisten terhadap obat-obatan masyarakat kembali memanfaatkan bahan alami dalam pengobatan dan pencegahan penyakit (Jagzaap & Yasmeen, 2021).

Salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri adalah madu. Madu digunakan dalam pengobatan tradisional untuk infeksi bakteri, batuk, pilek dan penyakit infeksi lainnya. Madu mampu menghambat pertumbuhan bakteri tertentu melalui beberapa mekanisme, antara lain kandungan gula yang sangat tinggi menciptakan tekanan osmotik sehingga bakteri tidak dapat bertahan dan berkembang biak. Selain itu, tingkat keasamannya yang rendah juga berperan dalam menekan pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri. Selain itu kandungan fitokimianya, khususnya senyawa fenolik, membuat madu berpotensi sebagai antibakteri. Aktivitas ini juga dipengaruhi oleh hidrogen peroksida, yang terbentuk melalui aksi enzim glukosa oksidase, enzim yang secara alami terdapat di madu (Almasaudi, 2021; Fahay, dkk., 2022; Hossain, dkk., 2022).

Upaya meningkatkan efektivitas antibakteri berbahan alam terus berkembang. Jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) merupakan salah satu tanaman obat yang dikenal luas karena kandungan bioaktifnya. Kandungan minyak atsiri dan oleoresin pada jahe dapat menekan pertumbuhan bakteri dengan cara menghancurkan struktur membran plasma, mengganggu fungsi seluler bakteri dan memicu terjadinya lisis sel (Rahmatika & Oktaria, 2021). Aktivitas antibakteri dari jahe merah ini menjadikannya bahan pendamping yang menarik untuk dikombinasikan dengan madu. Kombinasi madu dan ekstrak jahe merah ini berpotensi memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri, khususnya *Escherichia coli*.

Berdasarkan gagasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi bahan lokal sebagai sumber antibakteri yang efektif dan mudah diakses masyarakat. Madu hutan Amfoang, yang merupakan produk khas wilayah Nusa Tenggara Timur dipilih karena sering digunakan secara tradisional untuk pengobatan. Efektivitas antibakteri dari madu tersebut diharapkan dapat ditingkatkan dengan penambahan ekstrak jahe merah

sekaligus mendorong pemanfaatan sumber daya hayati lokal sebagai alternatif antibakteri berbasis bahan alam.

METODE

Alat Dan Bahan

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental yang menggunakan madu hutan Amfoang dan ekstrak etanol 70% jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) dengan metode difusi cakram untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain toples kaca, kain flanel, kertas saring, *aluminium foil*, *waterbath*, *rotary evaporator*, *beaker glass*, batang pengaduk, labu ukur 10 mL cawan petri, *erlenmeyer*, *autoclave*, rak tabung, tabung reaksi, ose steril, pipet ukur, labu ukur, inkubator, cakram disk diameter 8 mm, bunsen, *swab* steril, korek api, sendok tanduk dan jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu Amfoang, jahe merah, suspensi bakteri *Escherichia coli*, etanol 70%, Nutrien Agar (NA), *Muller Hinton Agar* (MHA), amoksisilin 30 µg, NaCl steril, aquabides dan aquades.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Jahe Merah (Kendok, 2017)
Jahe merah dicuci sampai bersih lalu diiris tipis dan dikeringkan, dihaluskan dengan cara diblender hingga menjadi serbuk, kemudian ditimbang sebanyak 250 mg, dimaserasi dengan etanol 70% dengan perbandingan 1:10, sehingga dibutuhkan etanol 70% sebanyak 2500 mL. Serbuk jahe direndam dalam 3/4 bagian pelarut yaitu 1875 mL pada toples selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari ekstrak disaring dan diperas dengan kain flanel. Hasil saringan disimpan di wadah baru dan ditutup rapat, ampas perasan dicuci dengan sisa pelarut yaitu 625 mL dan didiamkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, ekstrak disaring dan diperas dengan kain flanel, hasil saringan dicampur dengan ekstrak sebelumnya. Hasil maserat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 55°C dan dipekatkan di atas *waterbath* dengan suhu 55°C, sehingga didapatkan ekstrak kental.
2. Peremajaan Bakteri (Nenogasu, 2017)
Biakan murni bakteri diremajakan pada media NA yang diletakkan dalam posisi miring dengan cara menggoreskan jarum ose yang mengandung bakteri dari biakan murni secara aseptis yaitu dengan mendekatkan mulut tabung didepan nyala api saat menggoreskan jarum ose. Kemudian tabung reaksi ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dalam inkubator.
3. Pembuatan Suspensi Bakteri (Nenogasu, 2017)
Satu ose kultur bakteri dari biakan murni bakteri uji tersebut disuspensikan dalam larutan NaCl 0,9 % pada tabung reaksi steril. Kemudian suspensi bakteri dikocok hingga homogen sampai diperoleh kekeruhan sesuai standar *Mc Farland* atau sebanding dengan jumlah bakteri 1×10^8 CFU/mL.
4. Pengenceran Ekstrak Jahe Merah
Ekstrak kental jahe merah masing-masing ditimbang sebanyak 2,5 g; 5 g; 7,5 g; dan 10 g dan diencerkan dengan aquadest steril dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas, sehingga masing-masing memiliki konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.
5. Uji Daya Hambat (Nenogasu, 2017)
Cakram kosong steril dimasukkan ke ekstrak jahe merah 25%; 50%; 75% dan 100% yang telah ditambahkan masing-masing dengan madu amfoang dengan perbandingan 1:1, dibiarkan 24 jam agar larutan madu dan ekstrak jahe terserap ke cakram. Suspensi bakteri dioleskan menggunakan *swab steril* ke dalam media MHA dan

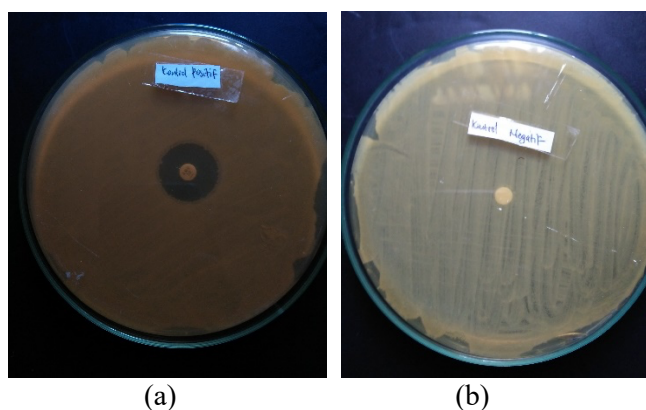
dibiarkan hingga 15 menit pada suhu ruangan. Cakram yang sudah dimasukan ke dalam campuran larutan madu dan ekstrak jahe merah 25%, 50%, 75% dan 100% tersebut kemudian dipindahkan ke dalam media MHA yang telah dioles bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan pinset steril (setiap perlakuan yang menggunakan pinset selalu dipanaskan terlebih dahulu di atas api bunsen), dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, diamati dan diukur diameter zona hambat menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter lalu dibandingkan dengan zona hambat pada kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

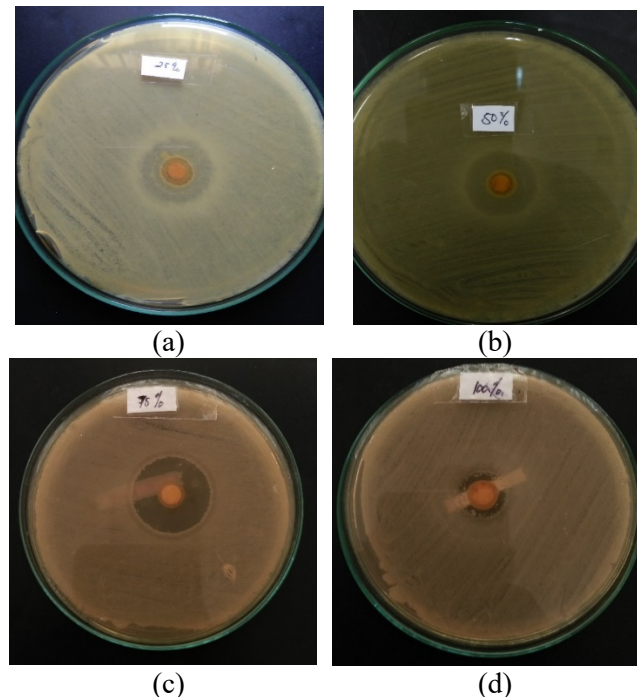
Aktivitas antibakteri dari suatu bahan sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif di dalamnya. Pada penelitian ini, penghambatan pertumbuhan *Escherichia coli* ditunjukkan melalui pembentukan zona bening di sekitar cakram uji. Formulasi antibakteri yang diuji berupa madu hutan Amfoang yang dikombinasikan dengan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) pada variasi konsentrasi 25%; 50%; 75% dan 100%. Madu dan ekstrak dicampurkan dengan perbandingan 1:1 pada masing – masing variasi konsentrasi, lalu cakram kosong direndam pada campuran tersebut selama 24 jam. Kemudian pengujian daya hambat dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dengan kontrol positif berupa amoksisilin 30 µg, dan kontrol negatif berupa cakram kosong yang direndam dalam aquades steril selama 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm) dan dijadikan dasar untuk mengevaluasi efektivitas antibakteri setiap perlakuan (dapat dilihat pada Gambar 1 & 2). Nilai diameter zona hambat dari sampel uji selanjutnya dianalisis secara deskriptif berdasarkan kategori respon hambatan pada metode difusi cakram menurut *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) (Paramitha, dkk., 2016) seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Madu Hutan Amfoang-Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) terhadap *Escherichia coli*

No	Perlakuan/Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori
1	Kontrol negatif	0,0	Resisten
2	Kontrol positif (Amoksisilin 30 µg)	21,5	Sensitif
3	25%	24,1	Sensitif
4	50%	25,0	Sensitif
5	75%	24,0	Sensitif
6	100%	15,8	Intermediet



Gambar 1. Uji Daya Hambat (a) kontrol positif; (b) kontrol negatif
(Sumber: Dokumen Tim Peneliti, 2025)



Gambar 2. Uji Daya Hambat Madu Hutan Amfoang dan Ekstrak Jahe Merah (a) 25%; (b) 50%; (c) 75%; (d) 100%
(Sumber: Dokumen Tim Peneliti, 2025)

Hasil pengukuran zona hambat pada berbagai konsentrasi menunjukkan respons yang fluktuatif. Aktivitas antibakteri meningkat dari konsentrasi 25% ke 50%, namun setelah mencapai titik tersebut, diameter zona hambat mulai menurun. Pola fluktuatif ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi bahan uji tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakteri melainkan dapat dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi senyawa aktif yang optimal. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil diameter zona hambat dengan metode difusi adalah kemampuan ekstrak untuk berdifusi ke dalam kertas cakram. Viskositas madu yang tinggi dan juga ekstrak kental yang digunakan menyebabkan proses difusi bahan aktif ke dalam media terhambat sehingga diameter zona hambat yang diperoleh mungkin relatif kecil dan tidak selalu mencerminkan keseluruhan efek antibakterinya (Hossain, 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi madu hutan Amfoang dan jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dengan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 50% (25.0 mm) yang termasuk kategori sensitif. Aktivitas antibakteri ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan gula yang tinggi pada madu. Berdasarkan literatur, madu memiliki kandungan gula yang tinggi (70-80%) sehingga dapat menyebabkan tekanan osmotik ketika berinteraksi dengan sel hidup. Madu yang tidak diencerkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena tekanan osmotiknya akan menarik air keluar dari sel bakteri sehingga pada akhirnya menyebabkan kematian sel. Selain itu tingkat keasaman madu (pH 3.2 - 4.5) juga berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri, karena pH ini lebih rendah dibandingkan pH optimal dari pertumbuhan bakteri. Di samping itu, enzim glukosa oksidase yang secara alami terdapat dalam madu dapat

teraktivasi ketika madu mengalami pengenceran sehingga mengkatalisis oksidasi glukosa menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Almasaudi, 2021; Hossain, 2022).

Ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) juga diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan terpenoid. Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak lapisan peptidoglikan sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk secara utuh, di samping itu juga mengganggu metabolisme bakteri dalam pembentukan protein sehingga menyebabkan kematian sel. Selain itu, tanin dapat melisis sel bakteri dan saponin merusak permeabilitas sel (Purbaya, dkk., 2018; Ramdhini, dkk., 2022). Selain itu, senyawa gingerol yang ada dalam ekstrak jahe juga memiliki efek antibakteri karena dapat merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi protein (Rahmatika & Oktaria, 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa kombinasi madu hutan Amfoang dan ekstrak jahe merah memiliki potensi antibakteri yang signifikan terhadap *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri ini tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan senyawa bioaktif dari masing-masing bahan, tetapi juga karena sinergi mekanisme keduanya. Dengan demikian formulasi kombinasi madu-jahe ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif antibakteri berbasis bahan alam. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk menyempurnakan formulasi agar dapat diaplikasikan pada bidang kesehatan, farmasi maupun produk terapi berbasis herbal.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kombinasi madu hutan Amfoang dan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada seluruh variasi konsentrasi perlakuan. Aktivitas antibakteri optimal diperoleh pada konsentrasi 50%, dengan diameter zona hambat sebesar 25.0 mm yang termasuk dalam kategori sensitif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Mikrobiologi Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis dan Laboratorium Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang dan semua pihak yang membantu dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasaudi, S. (2021). The Antibacterial Activities of Honey. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28:2188-2196. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.10.017>
- Fahay, A.J., Rijal, S., Arsal, A.S.F., Kanang, I.L.D. & Dwimartyono, F. (2022). Pengaruh Pemberian Madu dari Lebah (*Apis Mellifera*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran* 2(10): 687-693. <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>
- Hossain, M.L., Lim, L.Y., Hammer, K., Hettiarachchi, D & Locher, C. (2022). A Review of Commonly Used Methodologies for Assessing the Antibacterial Activity of Honey and Honey Products. *Antibiotik*, 11(975): 1-17. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11070975>
- Kendok, E. (2017). Karakteristik & Stabilitas Krim Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu L.*) dengan Basis Cold Cream. Karya Tulis Ilmiah. Program Studi Farmasi. Poltekkes Kemenkes Kupang.

- Nenogasu, N.L. (2017). Uji Efektivitas Madu Amfoang terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dengan Penambahan Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). Program Studi Analis Kesehatan. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Paramitha, N., Rasmita, L., Utami, N., Budiningrum, N., Suastini, I. (2016). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kaya Antosianin dari Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) dan Kulit Buah Anggur Hitam (*Vitis Vinifera L.*) terhadap isolate bakteri *Propionibacterium acnes*. Jurnal Farmasi Udayana, 5(2): 53-57
- Purbaya, S., Aisyah, L.S., Jasmansyah & Arianti, W.E. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe var. sunti*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Kartika Kimia, 1(1): 29-34. <https://doi.org/10.26874/jkk.v1i1.12>
- Rahmatika, D. & Oktaria, S. (2021). Perbedaan Uji Daya Antibakteri Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) dan Bawang Putih terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis, 10(1): 1-8. <https://doi.org/10.30743/jkin.v10i1.94>
- Ramdhini, R.N., Ramdini, D.A., & Pardilawati., C.Y. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum Rhizoma*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Multi Sciences, 12(2): 106-112. <https://doi.org/10.52395/jkjims.v12i02.351>
- Sari, N.K.Y., Widiastuti, N.K. & Wiradana, P.A. (2022). Potensi Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum Theilade*) sebagai Antimikroba Resisten. *Prosiding SINTESA, Vol. 5 2022*