



Biogenerasi Vol 10 No 1, 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



AKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR REBUSAN KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

Rizka Fitriany Firdaus, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

*Rina Hidayati Pratiwi, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Deni Nasir ahmad, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: rina.hp2012@gmail.com

Abstract

Mangosteen rind (*Garcinia mangostana* L.) contains xanthone compounds which are polyphenol compounds that have antibacterial properties. Mangosteen is a type of medicinal plant that can be used by the community for traditional medicine. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of boiled mangosteen rind water (*Garcinia mangostana* L.) against *Staphylococcus aureus* with variations in the concentration of boiled mangosteen rind water. The method used in this study was dried mangosteen rind then made into a decoction with a concentration of 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v. The results of the inhibition test showed an average inhibition zone for a concentration of 10% b/v of 20.00 mm, a concentration of 20% b/v 20.00 mm, a concentration of 30% b/v 20.00 mm. The results of the study showed that boiled mangosteen peel water with a concentration of 30% had the highest inhibition zone diameter of 20.00 mm. This shows that boiled mangosteen peel has activity in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*.

Keywords: mangosteen peel, decoction, antibacterial, *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung senyawa xanton yang merupakan senyawa polifenol yang bersifat antibakteri. Buah manggis merupakan jenis tanaman obat yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan aktivitas antibakteri air rebusan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan variasi konsentrasi air rebusan kulit buah manggis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah Manggis yang dikeringkan kemudian dibuat rebusan dengan konsentrasi 10 % b/v, 20 % b/v, 30 % b/v. Hasil uji daya hambat menunjukkan zona hambat rata-rata untuk konsentrasi 10 % b/v sebesar 20,00 mm, konsentrasi 20 % b/v 20,00 mm, konsentrasi 30 % b/v 20,00 mm. Hasil penelitian menunjukkan air rebusan kulit buah manggis dengan konsentrasi 30 % memiliki diameter zona hambat tertinggi sebesar 20,00 mm. Hal ini menunjukkan bahwa rebusan kulit buah manggis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: kulit buah manggis, rebusan, antibakteri, *Staphylococcus aureus*

© 2024 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :

Rina Hidayati Pratiwi,

Pendidikan MIPA, FPs, Universitas Indraprasta PGRI.

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI.

p-ISSN 2573-5163

e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang sering digunakan untuk pengobatan tradisional. Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), yang dahulu hanya dibuang saja ternyata menyimpan sebuah harapan untuk dikembangkan sebagai kandidat obat. Kulit buah manggis setelah diteliti ternyata mengandung beberapa senyawa dengan aktivitas farmakologi. Beberapa peneliti seperti Qosim (2007) dan Mardawati et al. (2008), kulit buah manggis diketahui mengandung senyawa xanthon yang berfungsi sebagai antioksidan, antiproliferatif dan antimikrobal yang tidak ditemui pada buah buahan lainnya.

Kulit manggis yang matang mengandung poly-hydroxyxanton, yang merupakan derivat mangostin dan β -mangostin. Kandungan tersebut berperan sebagai antioksidan, antibakteri, antitumor, dan antikanker. Selain itu, xanton mempunyai sifat antioksidan dan antimikrobal lebih tinggi dibanding vitamin C dan vitamin E (Yatman, 2012). Hal ini juga didukung oleh Salasa et al. (2018) bahwa ekstrak kulit buah manggis mengandung xanthon dan senyawa kimia aktif lainnya yang berfungsi sebagai antioksidan, antitumor, antialergi, antiinflamasi, antibakterial dan antivirus. Penelitian Supiyanti et al. (2010), ekstrak kulit manggis juga mengandung antosianin total sebesar 59,3 mg/100 gram. Antosianin adalah suatu zat yang tergolong dalam flavonoid dan fenolik yang dapat dijadikan sebagai sumber zat warna alami. Penelitian Shinta dkk (2008), kulit buah manggis mengandung tannin sebesar 16,45% dan Natrium Bisulfit sebesar 3,07%.

Beberapa penelitian menunjukkan aktivitas ekstrak kulit buah manggis sebagai antibakteri. Menurut Poeloengan (2010) ekstrak kulit buah manggis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Laurentia (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah manggis juga memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Candida tropicalis* dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 40%. Maristin (2013) dalam penelitiannya

menyimpulkan bahwa ekstrak kulit buah manggis menggunakan etanol memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dalam menghambat pertumbuhan *Vibrio cholerae*. Dalam penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah rebusan karena rebusan merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana sehingga metode ini paling mudah untuk digunakan oleh masyarakat dalam mengolah obat tradisional.

METODE

Pada penelitian ini bahan-bahan dan alat yang diperlukan untuk membantu penelitian, diantaranya adalah Gelas piala, Gelas ukur, Botol Duran, Cawan petri, Hot plate, Vortex mixE-loop, Jangka Sorong, Neraca analitik, Tabung reaksi tutup ulir, Kaca preparat Normax, Ose, Batang L, Pinset, Stopwatch, Termometer, Autoclave Hirayama, HV-50Oven, Memmert UN110 Inkubator, Memmert IF750 Mikroskop Optika, White tips Eppendorf, Mikropipet Eppendorf 1mL, pH meter, dan Mettler Toledo. Bahan yang digunakan ialah Kulit Manggis, Aquadest, Grain Strain kit Remel, Kultur bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, Microbiologics KwikStik, Media *Tryptone Soya Agar* (TSA), dan Media *Tryptone Soya Broth* (TSB).

Metode Penelitian

Persiapan Air Rebusan Kulit Buah Manggis

Kulit buah manggis dilakukan sortasi basah untuk menghilangkan kotoran atau bahan asing yang terdapat pada buah manggis pada saat pengambilan, kulit yang sudah disortasi basah kemudian dibersihkan dengan air mengalir selanjutnya ditiriskan, dirajang dan dikeringkan dengan oven pada suhu 49-55°C, selanjutnya simplisia dihaluskan menggunakan blender. Untuk konsentrasi 10 % b/v, simplisia kulit buah manggis ditimbang sebanyak 10 gram kemudian masukkan kedalam gelas piala 100 ml lalu basahi simplisia dengan air 2x dari berat simplisia untuk melembabkan sehingga pori-pori kulit buah manggis terbuka, setelah lembab, tambahkan aquadest kedalam gelas piala sebanyak 100 ml kemudian rebus sampai mendidih hingga suhu mencapai 100 °C, hasil

rebusan disaring dengan kain flanel. Apabila volume rebusan kurang dari 100 ml, maka ditambahkan air panas sampai volumenya tepat

100 ml. Untuk konsentrasi 20 % b/v dan 30% b/v diperlakukan dengan cara yang sama seperti konsentrasi 10% b/v (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu

Teknik Analisa Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan, berupa daerah hambatan pertumbuhan (DHP) dari *S. aureus*. Data DHP tersebut dilakukan uji statistik dengan menggunakan one-way ANOVA (*Analyse of Variance*) pada taraf $\alpha=0,01$ dengan menggunakan program Minitab 17 untuk melihat perubahan jumlah DHP pada taraf perlakuan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji anova, dan uji lanjutan post Hoc LSD (Zahro dan Agustini, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Karakteristik Bakteri Uji

Bakteri uji diinokulasi ke media pengkaya yaitu TSB (*Tryptone Soya Broth*) dan diinkubasi pada suhu 30-35oC. Timbulnya kekeruhan pada media TSB menandakan adanya bakteri pada media tersebut (Gambar 2).



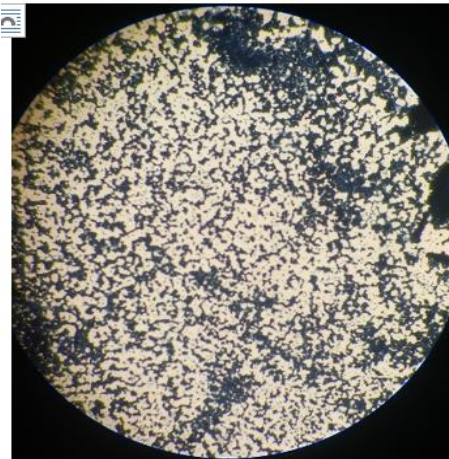
Gambar 2. Hasil Identifikasi Bakteri Uji Pada Media TSB

Bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Mannitol Salt Agar (MSA) akan menunjukkan koloni berwarna kuning (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Media MSA

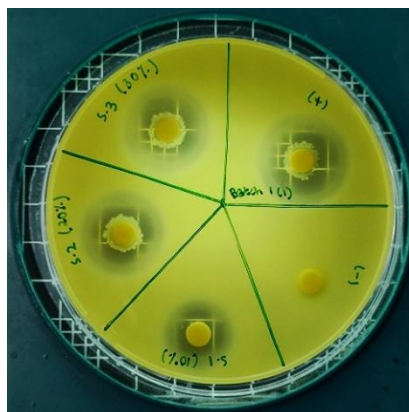
Pada pewarnaan Gram, diperoleh hasil *Staphylococcus aureus* termasuk Gram positif coccus (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil Pewarnaan dari *Staphylococcus aureus*

Hasil Uji Antibakteri

Aktivitas antibakteri dapat diketahui dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Zona hambat tersebut kemudian diukur Hasil uji Aktivitas antibakteri kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Zona hambat dari air rebusan kulit buah manggis

Aktivitas antibakteri adalah kegiatan yang dilakukan oleh senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pada penelitian kali ini, uji aktivitas antibakteri yang dilakukan yaitu pengujian diameter daya hambat. Pengujian diameter daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram/ Kirby-Bauer. Pada metode ini, diameter dari zona hambat terhadap bakteri diukur, termasuk juga diameter dari cakram itu sendiri. Pengujian dilakukan dengan masa inkubasi 24 jam pada suhu 35°C dengan melakukan 3 batch 3 kali pengulangan dan dilakukan pengujian kontrol negatif dengan menggunakan aquades steril serta kloramfenikol sebagai kontrol positif dengan dan volume suspensi bakteri uji sebanyak 100 µL.

Berdasarkan penelitian sebelumnya membuktikan bahwa senyawa alfa mangostin mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* resisten penisilin (Anastasia, 2010). Kulit buah manggis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* disebabkan karena kulit buah manggis mengandung senyawa kimia aktif yaitu, xanthon. Xanthon dapat mematikan bakteri intraseluler dengan merangsang produksi sel fagositik. Sesuai dengan penelitian Salasa *et al.* (2018) hasil uji daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diperoleh data diameter zona hambat rata-rata untuk konsentrasi 5% b/v sebesar 14,66 mm, konsentrasi 10% b/v sebesar 16,66 mm, konsentrasi 20% b/v sebesar 19,33 mm. Beberapa komponen kimia pada ekstrak kulit buah manggis mempunyai kemampuan sebagai antimikroba. Berdasarkan hasil penelitian Poeloengan (2010), ekstrak kulit buah manggis membentuk zona penghambatan pertumbuhan pada bakteri Gram positif. Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan adanya perbedaan susunan dinding sel pada bakteri Gram Positif. Dinding sel bakteri Gram Positif berlapis tunggal dengan kandungan lipida 1-4. Hasil

penelitian ini juga menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak mengakibatkan zona hambat pertumbuhan yang terbentuk juga makin besar. Hal ini dapat disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi komponen kimia yang bersifat antibakteri pada ekstrak kulit buah manggis. Zona hambat yang terbentuk pada *S. aureus* dapat digolongkan sebagai bakteri yang resisten.

Penggunaan akuades sebagai kontrol negatif dikarenakan akuades merupakan pelarut filtrat air rebusan kulit buah manggis, oleh karena itu akuades juga perlu diuji untuk menunjukkan bahwa akuades tidak memiliki pengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akuades tidak memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga yang berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah filtrat rebusan kulit buah manggis. Kloramfenikol yang digunakan sebagai kontrol positif merupakan antibiotik berspektrum luas karena efektif terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif. Kloramfenikol akan melekat pada sub unit 50S ribosom bakteri, dan menghambat ikatan asam amino baru yang melekat pada rantai panjang peptida sehingga menghalangi fungsi enzim peptidiltransferase. Enzim tersebut berfungsi dalam pembentukan ikatan peptida antara asam amino, sehingga gangguan pada fungsi enzim tersebut akan menyebabkan proses sintesis protein berhenti. Kloramfenikol dalam konsentrasi rendah bersifat bakteristatik, tetapi pada konsentrasi tinggi dapat bersifat bakterisida (Volk dan Wheeler, 1988).

Antibiotik kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif karena mempunyai spektrum yang luas dalam menghambat dan membunuh bakteri Gram negatif dan Gram positif (Badriah *et al.*, 2022). Menurut Andrews dan Howe (2011), penggunaan antibiotik kloramfenikol dipilih sebagai kontrol positif adalah berdasarkan pembelajaran dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan berikut :

Perdana & Setyawati (2016) menyebutkan bahwa diameter zona hambat kloramfenikol yaitu sebesar 23,06 mm lebih besar dibandingkan dengan diameter amoksisilin yaitu sebesar 21,13 mm terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Kloramfenikol juga berada pada posisi ketiga dengan tingkat sensitivitas sebesar 99,05% dan resistensi 0,95% setelah amoksisilin-asam klavulanat dan amoksisilin, jika dilakukan perbandingan dengan antibiotik lain seperti siprofloksasin, seftriakson, trimetoprim, trimetopim-sulfametoksazol yang berada dibawahnya terhadap bakteri *Salmonella typhi* (Suwandi & Sandika, 2017). Hal ini diperkuat juga dengan hasil penelitian Badriah *et al.* (2022) yang membuktikan diameter zona hambat kloramfenikol 250 ppm yaitu sebesar 17,0 mm maka dapat dikatakan bahwa kloramfenikol mempunyai kemampuan dalam menghambat

pertumbuhan terhadap bakteri *S. aureus* (Badriah *et al.*, 2022). Antibiotik ini bekerja dengan menginduksi pengikatan dan transfer ke mRNA tanpa menginduksi ikatan peptida. Ketika kloramfenikol berikatan dengan ribosom, terjadi distorsi pada komponen ribosom, mencegah pembentukan ikatan peptida dan migrasi ribosom (Nurtami dan Auerkasri, 2002).

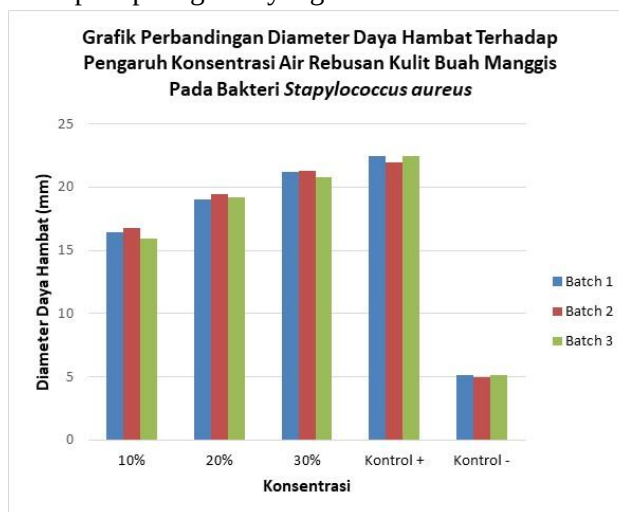
Pengambilan kategori daerah hambat berdasarkan pada (Nazri *et al.*, 2011), untuk diameter daya hambat sebesar 0-9 mm dikatakan lemah, 10-14 mm dikatakan sedang, dan 15-20 mm dikatakan kuat. Untuk pengujian aktivitas antibakteri air rebusan kulit buah manggis dilakukan terhadap seri konsentrasi 10%, 20%, 30%, dengan melakukan pengenceran dengan aquades steril, dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	Diameter Hambat (mm)			
	Batch 1	Batch 2	Batch 3	Rata-rata
10%	16,42	16,79	15,93	16,38
20%	19,03	19,41	19,21	19,22
30%	21,23	21,28	20,81	21,11
Kontrol +	22,47	21,91	22,49	22,29
Kontrol -	5,12	4,99	5,13	5,08

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa diameter daya hambat ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terbesar terdapat pada konsentrasi terbesar yaitu konsentrasi 30%, maka semakin besar konsentrasi semakin besar pula daerah hambat, dan sebaliknya. Berdasarkan hasil penapisan fitokimia kulit buah manggis menunjukkan bahwa kulit buah manggis mengandung alkaloid, saponin, triterpenoid, tanin, fenolik, flavonoid, glikosida dan steroid. Saponin, tanin dan flavonoid, merupakan senyawa pada tumbuhan yang mempunyai aktivitas antibakteri. Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel kuman, kuman tersebut akan pecah atau lisis (Ganiswara, 1995). Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein, sehingga mengganggu proses metabolisme (Ganiswara, 1995). Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan pada konsentrasi tinggi, tanin bekerja sebagai antimikroba dengan cara mengkoagulasi atau mengumpulkan protoplasma kuman, sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein kuman dan saluran pencernaan, tanin diketahui mampu mengeliminasi toksin (Dalimartha, 2008; Famurewa & David, 2008).

Berdasarkan grafik perbandingan diameter daya hambat terhadap pengaruh konsentrasi ekstrak pada Gambar 6 bahwa semakin kecil konsentrasi ekstrak maka semakin kecil pula diameter hambat dan semakin menurun pula pola grafik yang terbentuk.



Gambar 6. Rata-Rata Diameter Zona Hambat Terhadap *Staphylococcus aureus*

Pada gambar 6 dari variasi konsentrasi yang berbeda-beda didapatkan zona hambat yang berbeda. Rata-rata diameter yang terbentuk pada konsentrasi 10% = 16,38 mm, 20% = 19,22 mm, 30% = 21,11 mm.

Dari data tersebut juga, dilakukan perhitungan statistik melalui Minitab versi 17. Pengujian statistic yang dilakukan ialah uji ONE WAY ANOVA. Uji one way ANOVA dipilih karena hanya ada satu variable yang diuji yaitu air rebusan kulit buah manggis. Syarat dalam uji one way anova data yang akan diuji yaitu harus berdistribusi normal serta data memiliki varian yang sama (homogen). Oleh karena itu sebelum dilakukan pengujian dengan uji one way anova, data harus diuji normalitas *Kolmogorof smirnov* dan uji homogenitas terlebih dahulu dengan Minitab 17. Hasil data penelitian yang diperoleh berdasarkan uji normalitas, data zona hambat yang diuji berdistribusi normal. Hal ini yang dibuktikan nilai signifikansi $0,150 > 0,05$ sehingga terbukti bahwa data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan uji homogenitas data yang diperoleh memiliki varian yang sama, dibuktikan dengan nilai signifikansi, $0,493 (> 0,05)$, sehingga terbukti bahwa data homogen. kemudian dilakukan uji one way ANOVA. Dari pengujian one way ANOVA

diperoleh nilai 0,115 atau lebih besar dari nilai alpha 5%. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan dengan tingkat signifikansi alpha 5% maka dapat dikatakan bahwa varians nilai pada ketiga konsentrasi adalah sama sehingga hasilnya signifikan. Hal ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh air rebusan kulit buah manggis terhadap zona hambat *S. aureus*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa uji daya hambat Air rebusan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 10 %, 20 % dan 30% dengan rata-rata zona hambat 16,38 mm, 19,22 mm, dan 21,11 mm. zona yang terbentuk termasuk zona hambat yang memiliki karakteristik yang kuat. Bagi peneliti selanjutnya hasil dari penelitian ini supaya dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR RUJUKAN

Anastasia, N. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alfa Mangostin Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*

- Multiresisten (Doctoral dissertation, K100060121).
- Andrews, J.M., & Howe, R.A. (2011). BSAC Standardized disc susceptibility testing method (version 10). *J Antimicrob Chemotherapy*. 2011(66): 2726-2757.
- Badriah, A. F. S., Wahyuni, F. D., & Nora, A. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*. 8(1): 1-5.
- Chaverri, J.P. (2008). Medicinal Properties of Mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Food and Chemical Toxicology*. 46: 3227, 3230, 3236.
- Dalimartha, S. (2008). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta: Perpustakaan Nasional RI.
- Famurewa, O., & David, O.M. (2008). Formulation and Evaluation of Dehydrated Microbiological Media from Avocado Pear (*Persea americana* Cmill). *Research Journal of Microbiology*. 3(5): 326-330.
- Ganiswara, S. G. (1995). *Farmakologi dan Terapi, ed. IV*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta.
- Laurentia N. R. (2014). Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Terhadap Zona Radikal *Candida albicans* In-Vitro. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Mardawati, E., Achyar, C. S., & Marta, H. (2008). Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *Teknologi Industri*, Universitas Pajajaran, Bandung.
- Maristin, E. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Menggunakan Etanol Terhadap Pertumbuhan *Vibrio cholerae*.
- Nazri, N. M., Ahmat, N., Adnan, A., Mohamad, S. S., & Ruzaina, S. S. (2011). In vitro antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. *African Journal of Biotechnology*, 10(30): 5728-5735.
- Nurtami & El Auerkari. (2002). Mekanisme inhibisi sintesis protein dan dasar molekuler resistensi antibiotik. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*, 9(1): 25-28.
- Perdana, R., & Setyawati, T. (2016). Uji in-vitro sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Salmonella typhi* di Kota Palu. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 3(1):11-22.
- Poeloengan, M. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 20(2).
- Qosim, W. A. (2007). *Kulit Buah Manggis Sebagai Antioksidan*. Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM), Universitas Padjajaran: Bandung.
- Salasa, A. M., Sapitri, D. N., Lestari, T. R., & Asyirah, A. N. (2018). Aktivitas Antibakteri Rebusan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Pertumbuhan. *Media Farmasi*, 14(1): 13-16.
- Sandika, J., & Suwandi, J. F. (2017). Sensitivitas *Salmonella thypi* Penyebab Demam Tifoid terhadap Beberapa Antibiotik. *Majority*, 6(1).
- Shinta, S., Endro, E. & Anjani, P. (2008). Pengaruh Konsentrasi Alkohol dan Waktu Ekstraksi Terhadap Ekstraksi Tannin dan Natrium Bisulfit dari Kulit Buah Manggis. *Makalah Seminar Nasional Soeardjo Brotohardjono*: 31-34.
- Supiyanti, W., Wulansari, E.D., Kusmita, L. (2010). Uji aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Majalah Obat Tradisional*. 15 (2), 64-70.
- Volk, W. A., & Wheeler, M. F. (1988). *Mikrobiologi Dasar Jilid 1* (Terjemahan). Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Yatman, E. (2012). Kulit buah manggis mengandung xanton yang berkhasiat tinggi. *Jurnal Ilmiah Widya*, 218735.
- Zahro, L., & Agustini, R. (2013). Uji efektivitas antibakteri ekstrak kasar saponin jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus*

aureus dan *Escherichia coli*
antibacterial effectivity test of
saponins crude extract from white

oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*)
against. *UNESA Journal of Chemistry*.