

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT MANGGIS TERHADAP BAKTERI  
*Staphylococcus epidermidis*****ANTIBACTERIAL ACIVITY OF MANGOSTEEN PEEL EXTRACT AGAINST *Staphylococcus epidermidis***Yunita Intan Ryandini<sup>1</sup>, Yopi Hermawan<sup>1</sup><sup>1</sup>Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu

Naskah diterima tanggal 19 Desember 2019

**ABSTRACT**

*Mangosteen peel (Garcinia mangostana Linn.) is one food waste which has medicinal benefits. The mangosteen peel contains a lot of active component are potential as an antibacterial. The aim of this study was to determine antibacterial activity of mangosteen peel extract against Staphylococcus epidermidis. The method of this study used well diffusion. The treatments (P1,P2,P3) were given mangosteen peel extract with concentrations of 25%,50% and 100%, with gentamicin was used as the positive control (K+) and aquades was used as a negative control (K-). The results showed that 50% ethanol extract of mangosteen peel had the potential to inhibit the growth of Staphylococcus epidermidis with the largest inhibitory zone of 11.97 mm at 100% concentration.*

**Keywords:** Mangosteen peel, Antibacterial, *Staphylococcus epidermidis*

**ABSTRAK**

Kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) adalah salah satu limbah makanan yang memiliki manfaat pengobatan. Kulit manggis memiliki banyak senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit manggis terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi sumuran. Perlakuan (P1,P2,P3) diberikan ekstrak kulit manggis dengan konsentrasi masing-masing 25%,50% dan 100%, dengan *gentamicin* sebagai kontrol positif (K+) dan aquades sebagai kontrol negatif (K-). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% kulit manggis memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan zona hambat terbesar yaitu 11,97 mm pada konsentrasi 100%.

**Kata kunci :** Kulit manggis, Antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

**PENDAHULUAN**

Kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) merupakan salah satu limbah yang layak dikembangkan sebagai bahan baku obat tradisional. Kekhawatiran masyarakat terhadap efek samping dari penggunaan obat kimia menjadikan herbal semakin dilirik. Kulit manggis terbukti memiliki beberapa senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan. Penelitian oleh Puspitasari dkk (2013) menjelaskan bahwa ekstrak etanol 95% kulit manggis mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, triterpenoid, polifenol, saponin. (Puspitasari et al., 2013).

Studi terdahulu menunjukkan kulit manggis berpotensi menghambat berbagai jenis bakteri seperti *Staphylococcus sanguis*, *Streptococcus sallivarius*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus*

*mutans*, *Lactobacillus acidophilus* (Janardhanan et al., 2017) dan memiliki daya hambat terhadap *S. aureus*, *Salmonella sp* dan *E.Coli* (Sukasih et al., 2011) serta efektif menghambat bakteri penyebab pneumonia yaitu *klebsiella pneumonia* (Melkianus, 2019), *Streptococcus mutans* (Widayat et al., 2016). Kulit manggis juga berpotensi sebagai antidiabetes (Husen et al., 2017), antikanker (Akao et al., 2008), anti TBC (Kaihena et al., 2015).

Masalah kulit yang sering terjadi pada masyarakat adalah jerawat. Bakteri penyebab jerawat salah satunya *Staphylococcus epidermidis* (Suryana et al., 2017). Menurut literatur Wirawan dkk (2018), bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah merupakan flora normal kulit dan tidak bersifat patogen, tetapi bila terjadi perubahan pada kondisi kulit maka bakteri tersebut dapat menjadi invasif (Wirawan

Alamat korespondensi :

[yunitaintanryandini168@gmail.com](mailto:yunitaintanryandini168@gmail.com)

et al., 2018). Hasil penelitian Wirawan dkk (2018), diketahui bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif yang berwarna ungu dan berbentuk kokus bergerombol seperti anggur (Wirawan et al., 2018). Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 50% kulit manggis terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan meliputi gelas ukur (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik (Tanita®), beaker gelas (Pyrex), cawan petri (Pyrex), autoklaf (Tomy®), *Laminar Air Flow* (Lab Companion®), inkubator (Lab Companion®), jarum ose, pinset, pipet mikro (Nesco®), jangka sorong, aluminium foil, *rotary evaporator*, kertas saring, kertas label dan spritus, bunsen, cotton bud, aluminium foil, kapas, spidol, plastik besar.

### Bahan

Bahan yang digunakan meliputi serbuk kulit manggis yang diperoleh dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, etanol 50%, media *Nutrient Agar*, media *Nutrient Broth*, isolate bakteri *Staphylococcus epidermidis*, aquades steril, larutan *McFarland* 0,5, etanol 70%, antibiotik *gentamicin*.

### Metode

#### 1. Pembuatan Ekstrak

Tahap awal penelitian dengan menimbang serbuk kulit manggis sebanyak 200 g kemudian direndam dalam pelarut etanol 50% diaduk menggunakan *shaker*, didiamkan selama 3 hari, lalu disaring. Hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C (Weecharansan et al., 2006).

#### 2. Skrining Fitokimia

Hasil ekstrak kulit manggis kemudian diuji fitokimia sesuai prosedur Harbone (Harborne, 1996) yang dimodifikasi. Uji alkaloid dilakukan dengan mereaksikan ekstrak kulit manggis pada pereaksi mayer, dragendorf dan wagner. Hasil positif uji mayer ditandai terbentuknya warna putih, hasil positif uji dragendorf ditandai dengan terbentuknya larutan jingga sedangkan hasil positif uji wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Uji Flavonoid dilakukan dengan menambahkan sampel dengan beberapa tetes larutan HCL 2N ditambah serbuk Mg, hasil positif ditandai dengan timbulnya warna jingga hingga merah.

Pada uji fenolik dengan menambahkan beberapa tetes  $\text{FeCl}_3$ , hasil positif akan terjadi endapan hitam. Uji tanin dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes  $\text{FeCl}_3$ , hasil positif

ditandai dengan terjadinya warna biru tua. Uji triterpenoid dilakukan dengan menambahkan sampel dengan beberapa tetes *Liebermann Buchard* pekat sedikit demi sedikit melalui dinding tabung, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna larutan merah tua atau orange atau jingga kecoklatan dan pada saponin yaitu dengan menambahkan aquades panas lalu dikocok kuat, hasil positif ditandai dengan munculnya busa yang bertahan selama 1 menit.

#### 3. Pengujian Aktivitas Antibakteri Secara *In Vitro*

Penelitian selanjutnya dengan menguji aktivitas antibakteri. Terlebih dahulu membuat larutan uji dari ekstrak etanol kulit manggis dengan konsentrasi 25%, 50% dan 100%. (Melkianus, 2019). Masing-masing konsentrasi dibuat dengan volume 2 mL. Diambil 2 mL ekstrak etanol kulit manggis dimasukkan ke dalam *microtube*, ekstrak tersebut merupakan ekstrak dengan konsentrasi 100%. Kemudian 1 mL ekstrak konsentrasi 100% diambil, selanjutnya dimasukkan ke dalam *microtube* dan ditambahkan aquades hingga 2 mL, ekstrak tersebut merupakan ekstrak dengan konsentrasi 50%. Sebanyak 1 mL ekstrak konsentrasi 50% diambil dan ditambahkan aquades hingga 2 mL sehingga diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 25%.

Uji antibakteri dilakukan pada media NA. Pembuatan media NA dilakukan dengan melarutkan 5 g serbuk NA dalam 250 mL aquades lalu dididihkan, larutan NA dituang dalam cawan petri, disterilisasi dengan *autoclave* dan dituang ke cawan petri dibiarkan memadat. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil 1 ose isolat bakteri ke dalam media NB kemudian kekeruhan disesuaikan dengan standar *McFarland* 0,5 (Tumane et al., 2014).

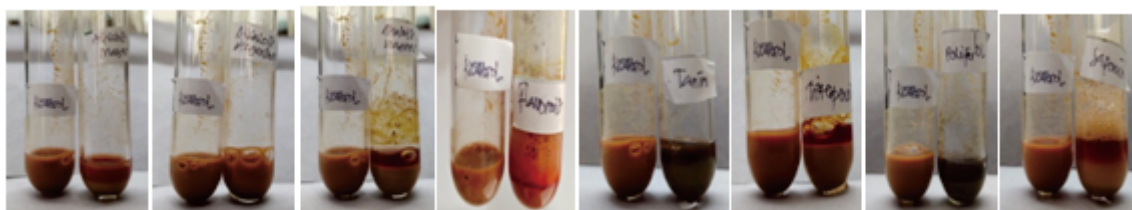
Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Setelah media NA dalam cawan petri memadat, diinokulasikan suspensi bakteri dengan teknik goresan sinambung pada permukaan media. Selanjutnya dibuat sumur pada cawan petridengan diameter masing-masing sumur sebesar 6 mm. Masing-masing larutan uji konsentrasi 25%, 50%, 100%; aquades sebagai kontrol negatif; gentamicin sebagai kontrol positif masing-masing diteteskan pada sumur yang berbeda sebanyak 20  $\mu\text{L}$ , kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati zona hambat yang terbentuk. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong (Aziz, 2010). Perlakuan diulangi sebanyak empat kali.

#### Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan program SPSS 16.0.

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Manggis**

Uji	Pereaksi	Hasil	Pengamatan
Alkaloid	Mayer	+	Endapan Putih
	Dragendorf	+	Larutan lebih jingga
	Wagner	+	Endapan Coklat
Flavonoid	HCl 2N + Mg	+	Warna merah lembayung
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	+	Hitam kebiruan
Triterpenoid	Liebermann Buchard	+	Merah tua
Fenolik	FeCl <sub>3</sub>	+	Hijau kehitaman
Saponin	Aquades Panas	+	Busa yang permanen

**Gambar 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Manggis**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstrak kental kulit manggis yang diperoleh sebanyak 25 g dengan rendemen 12,5%. Ekstrak kulit manggis berwarna coklat dan berbau khas. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit manggis menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, fenolik dan saponin. Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa kulit manggis mengandung terpenoid, *phytosterols*, karbohidrat, glikosida, fenolik, flavonoid, saponin, tanin and alkaloids (Jamila et al., 2017).

Pada hasil pengujian antibakteri ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis secara signifikan dapat menghambat pertumbuhan bakteri ( $p < 0,05$ ) yang ditunjukkan adanya zona bening di sekitar lubang sumuran. Zona bening terbentuk karena ekstrak yang ada dalam lubang sumuran berdifusi ke agar dan mencegah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*

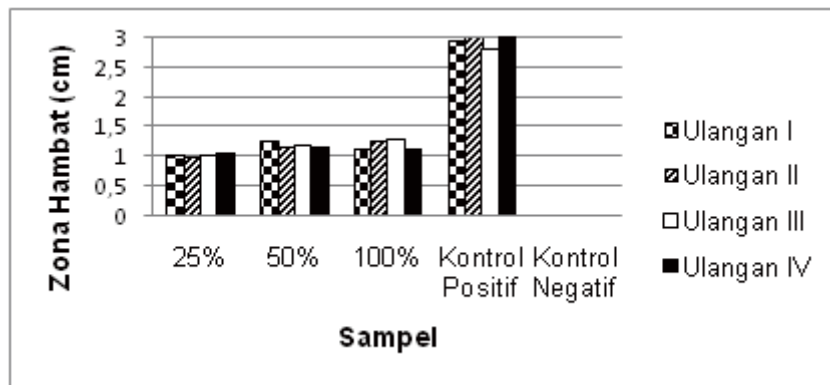
*epidermidis* yang ada di daerah tersebut. Hal ini diduga senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Kontrol positif dan negatif digunakan sebagai pembandingan dari tiap perlakuan. Pemilihan gentamicin sebagai kontrol positif dikarenakan gentamicin merupakan antibiotik yang memiliki daya antibakteri yang baik terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Untuk kontrol negatif menggunakan aquades karena aquades merupakan pengencer pada ekstrak kulit manggis dan tidak berpengaruh sebagai antibakteri. (Fitri and Widiyawati, 2017).

Konsentrasi 100% ekstrak kulit buah manggis memiliki aktivitas paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sedangkan konsentrasi 25% menunjukkan aktivitas antibakteri paling rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin luas zona hambat yang

**Tabel 2. Hasil Uji Post Hoc Mann Whitney Zona Hambat Ekstrak Etanol 50% Kulit Manggis terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis***

Kelompok Perlakuan		p-value	Hasil
Konsentrasi 25%	Konsentrasi 50%	0,011	Ada perbedaan signifikan
	Konsentrasi 100%	0,013	Ada perbedaan signifikan
	Kontrol Positif	0,014	Ada perbedaan signifikan
	Kontrol Negatif	0,008	Ada perbedaan signifikan
Konsentrasi 50%	Konsentrasi 100%	0,495*	Tidak ada perbedaan signifikan
	Kontrol positif	0,018	Ada perbedaan signifikan
	Kontrol Negatif	0,011	Ada perbedaan signifikan
Konsentrasi 100%	Kontrol Positif	0,019	Ada perbedaan signifikan
	Kontrol Negatif	0,013	Ada perbedaan signifikan
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	0,014	Ada perbedaan signifikan



Gambar 2. Grafik Zona Hambat Bakteri

dibentuk. Diduga dengan meningkatnya konsentrasi zat antibakteri maka semakin tinggi senyawa aktif yang terkandung di dalamnya (Mawan et al., 2018).

### Hasil Analisis Data

Analisis pertama yang dilakukan yaitu uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Normality* diperoleh hasil  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) yang menunjukkan zona hambat dari semua kelompok tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas *Levene Test* dihasilkan nilai  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ) yang menunjukkan data zona hambat tidak homogen. Hal tersebut menunjukkan data termasuk non parametrik sehingga dilakukan uji *Kruskall-Wallis* yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan zona hambat secara signifikan atau tidak antara kelompok kontrol negative, sampel dan kontrol positif. Jika hasil uji *Kruskall-Wallis* yaitu  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) menunjukkan bahwa zona hambat dari semua kelompok memiliki perbedaan yang signifikan (Wahdaningsih et al., 2014). Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Mann Whitney* untuk mengetahui antar kelompok mana yang mempunyai perbedaan tersebut.

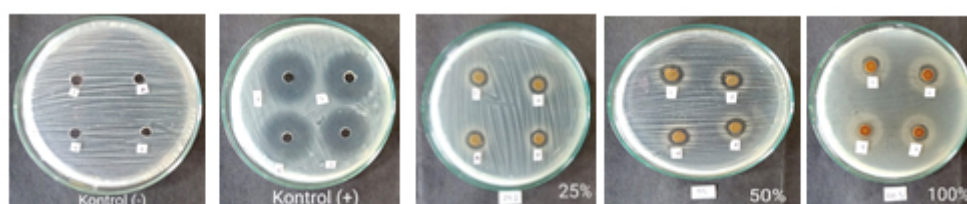
Hasil analisis menunjukkan zona hambat kontrol positif memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif, konsentrasi 25%, konsentrasi 50% dan konsentrasi 100%. Zona hambat pada konsentrasi 100% tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 50% dan konsentrasi 25% sedangkan kontrol negatif tidak memiliki zona hambat.

Studi terdahulu menyatakan kriteria daya antibakteri yaitu diameter zona hambat  $\leq 5$  mm

dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. (Davis and Stout, 1971). Adapun hasil pengukuran diameter zona hambat masing-masing perlakuan menunjukkan rata-rata diameter zona hambat kontrol positif (30,91 mm) tergolong sangat kuat, konsentrasi 100% (11,97 mm) tergolong kuat, konsentrasi 50% (11,90 mm) tergolong kuat, konsentrasi 25% (10,26 mm) tergolong sedang sedangkan kontrol tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Kandungan senyawa dalam kulit manggis berpotensi sebagai antibakteri. Alkaloid berpotensi sebagai antibakteri (Pfoze, 2011) karena mampu menghambat sintesis DNA dan *reserve transcriptase* (Schmeller et al., 1997), serta melepas pelekatan asam lipoteikoat (LTAs) dari permukaan sel sehingga mengganggu permeabilitas membran (Sun et al., 2015). Alkaloid berpotensi sebagai antibakteri, antibiotik dan antivirus (Cushnie et al., 2014).

Senyawa flavonoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Xie et al., 2014) dan menyebabkan kerusakan pada membran sel serta menghambat sintesis makromolekul sel bakteri (Dyozem et al., 2013). Senyawa tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dibuktikan oleh penelitian aktivitas antimikroba ekstrak tanin dari *Rhizophora apiculata* (Lim et al., 2006). Menurut Pelczar dan Chan (2008), mekanisme antibakteri senyawa fenol sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Hal ini dibuktikan oleh penelitian tentang aktivitas antibakteri dan antioksidan senyawa fenol pada *persimmon*,



Gambar 3. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis terhadap *Staphylococcus epidermidis*



guava dan sweetsop (Fu et al., 2016).

Tanin berikatan dengan dinding sel bakteri dan menghambat pertumbuhan dan aktivitas protease (Jones et al., 1994). Terpenoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri dibuktikan oleh penelitian isolasi dan aktivitas antibakteri dari *Bougainvillea glabra* (Mariajancyrani et al., 2013), aktivitas antibakteri dari fraksi saponin *Erythropheleum suaveolens* (Guill and Perry) (Akinpelu et al., 2014), aktivitas antibakteri dari alkaloid dan saponin dalam *Anabasis articulate* (Maatalah et al., 2012). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan mengakibatkan hemolisis sel (Dewi and Hetriani, 2015).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak etanol 50% kulit manggis memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Zona hambat terbesar yaitu 11,97 mm diperoleh pada konsentrasi 100%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y., Nakagawa Y., Linuma M., Nozawa Y., 2008. Anti-cancer effects of xanthenes from pericarps of mangosteen. *International Journal of Molecular Sciences*. 9(3), 355–370.
- Akinpelu, B., Igbeneghu O., Awotunde A., Iwalewa E., Oyedapo O., 2014. Antioxidant and antibacterial activities of saponin fractions of *Erythropheleum suaveolens* (Guill. and Perri.) stem bark extract. *Scientific Research and Essays*. 9(18), 826–833.
- Cushnie, T., Cushnie, B., Lamb, A. J., 2014. Alkaloids: An overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 44(5), 377–386.
- Davis, W., Stout, T., 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel procedure offering improved accuracy. *Applied microbiology*. 22(4), 666–670.
- Dewi, Z., Nur, A., Hertriani, T., 2015. Efek antibakteri dan penghambatan biofilm ekstrak sereh (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 20(2), 136.
- Dzoyem, J., Hammamoto H., Ngameni B., Ngadjui B., Sekimizu K., 2013. Antimicrobial Action Mechanism of Flavonoids from *Dorstenia* Species. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 7(2), 66–72.
- Fitri, I., Widiyawati, D., 2017. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. dan *Propionibacterium acnes*. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*. 6(2), 300.
- Harborne JB. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan 2<sup>nd</sup> ed.* Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Lu, W., Fu, L., Zhou X., 2016. Phenolic Compounds and In Vitro Antibacterial and Antioxidant Activities of Three Tropic Fruits: Persimmon, Guava, and Sweetsop. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International*. 2016, 1-9
- Husen, S., Kalqutny, S., Ansori, A., Susilo, R., Alymahdy, A., Winarni, D., 2017. Antioxidant and Antidiabetic Activity of *Garcinia mangostana* L. pericarp extract in streptozotocin-induced diabetic mice. *Bioscience Research Journal by Innovative Scientific Information & Services Network*. 14(4), 1238–1245.
- Jamila, N., Khan, N., Khan, A., Khan, S., Kim., S., 2017. Phytochemical Analysis, Antioxidant, Anti-Hyperglycemic and Antituberculosis Activities of Phylogenetically Related *Garcinia mangostana* (Mangosteen) and *Garcinia hombroniana* (Seashore Mangosteen). *J. Chem. Soc. Pak*. 38(06), 1181–1188.
- Janardhanan, S., Mahendra J., Girija, S., Mahendra, L., Priyadharsini V., 2017. Antimicrobial effects of *Garcinia mangostana* on cariogenic microorganisms. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 11(1), 19–22.
- Jones, G., McAllister, T., Muir, A., Cheng, K., 1994. Effects of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) condensed tannins on growth and proteolysis by four strains of ruminal bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*. 60(4), 1374–1378.
- Kaihena, M., Syamsu., Yasir, Y., Hatta, M., 2015. The Effect of the Petroleum Ether Extracts from Mangosteen Pericarp (*Garcinia mangostana* L.) on Interferon-gamma and Interleukin-12 Activities in Albino Wistar Rats (*Rattus norvegicus*) Infected with *Mycobacterium tuberculosis*. *American Journal of Microbiological Research*. 3(1), 8–13.
- Lim, S., Darah, I., Jain, K., 2006. Antimicrobial activities of tannins extracted from *Rhizophora apiculata* barks. *Journal of Tropical Forest Science*. 18(1), 59–65.
- Maatalah, M., Bouzidi, K., Bellahouel, S., Merah, B., Fortas, Z., Soulimani, R., Saidi, S.,

- Derdour, A., 2012., Antimicrobial activity of the alkaloids and saponin extracts of *Anabasis articulata*. *E3 Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research*. 3(3),54–57.
- Mariajancyrani, J., Chandamohan, G., Saravanan., Elayaraja, A., 2013. *Pelagia Research Library Asian Journal of Plant Science and Research*. 3(3), 70–73.
- Mawan, A., Indriwati, S., Suhadi, S., 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah *Zyzygium Polyanthum* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*. 4(1),64-68.
- Melkianus, B., Fatimawali, F., Sudewi, S., 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(1), 88–93.
- Pfoze, N., Kumar, Y., Myrboh, B., Bhagobaty, R., Joshi, S., 2011. In vitro antibacterial activity of alkaloid extract from stem bark of *Mahonia manipurensis* Takeda. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(5), 859–861.
- Puspitasari, L., Swastini, D., Arisanti, C., 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Garuda Portal*. 961,5.
- Sukasih, E., Sukarti, T. and Broto, W. 2011. Efektivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Beberapa Bakteri Kontaminan (*S. Aureus*, *Salmonella* SP dan *E coli*). *J. Pascapanen*. 8(1), 32–38.
- Sun, X., Wang, S., Li T., Yang, Y., 2015. Anticancer activity of linalool terpenoid: Apoptosis induction and cell cycle arrest in prostate cancer cells. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 14(4), 619–625.
- Suryana, S., Yen, Y., Rostinawati, T., 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dari Lima Tanaman Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dengan Metode Mikrodilusi M7-A6CLSI, Antibacterial Activity Of Five Plant Ethanol Extract Against *Staphylococcus Epidermidis* Bacteria With Microdilution M7-A6CLSI. *JJPST*. 4(1), 2–10.
- Wahdaningsih, S., Untari, E., Fauziah, Y., 2014. Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit *Hylocereus polyrhizus* Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 1(3), 180–193.
- Weecharangsan, W., Opanasopit, P., Sukma, M., Ngawhirunpat, T., Sotanaphun, U., Siripong, P., 2006. Antioxidative and neuroprotective activities of extracts from the fruit hull of mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.). *Medical Principles and Practice*. 15(4), 281–287.
- Widayat, M., Purwanto., Dewi, A., 2016. Daya Antibakteri Infusa Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L ) terhadap *Streptococcus mutans*. *Pustaka Kesehatan*. 4(3), 514–518.
- Wirawan, R., Wibowo, M., Rahmayanti, S., 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour . var . *microcarpa* ) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Cerebellum*. 4 (2), 1025–1036.
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., Ren, L., 2014. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*. 22(1), 132–149.