

**REVIEW: AKTIVITAS FARMAKOLOGIS, SENYAWA AKTIF DAN MEKANISME
KERJA RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)**

Asman Sadino

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor 45363
Telepon (022)7796200, Faksimile (022)7796200
asman16001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Rambutan merupakan salah satu spesies tumbuhan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat herbal. Rambutan mengandung banyak metabolit sekunder yang saling bersinergis dalam memberikan efek. Penggunaan bahan alam sebagai obat sebaiknya berdasarkan bukti ilmiah. Review ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait senyawa aktif, aktivitas farmakologis, dan mekanisme kerja rambutan dalam mengatasi berbagai penyakit. Pada *review* artikel ini digunakan literatur *online* dan *offline*. Literatur online didapat dari jurnal dan artikel ilmiah publikasi lokal maupun internasional yang diperoleh melalui hasil pencarian langsung secara onlinedengan menggunakan mesin pencari *online* yaitu *Google* dan *Google Scholar*. Sedangkan literatur *offline* yang digunakan yaitu buku dan e-book. Diketahui bahwa rambutan memiliki berbagai macam aktivitas farmakologis dalam mengatasi antidiabetes, antihiperkolesterol, antimikroba, antioksidan, antihiperurisemia, antikanker. Senyawa aktif yang umumnya bertanggungjawab terhadap aktivitas farmakologi yaitu kandungan senyawa flavonoid, saponin, kuersetin dan geraniin, Aktivitas farmakologis terjadi dengan berbagai mekanisme kerja dalam mengatasi berbagai penyakit.

Kata kunci : Rambutan, *Nephelium lappaceum* L., Aktivitas farmakologis

ABSTRACT

Rambutan is one of the species of plants that has the potential to be developed as a medicinal herb. Rambutan contains many secondary metabolites in mutual synergic effects. The use of natural materials as a drug should be based on scientific evidence. This review aims to provide information related to the active compounds, pharmacological activity and mechanism of action of rambutan in overcoming various ailments. In this article review, online and offline literatures were used. Literature online journals and articles obtained from local and international scientific publications obtained through the search results directly online by using online search engines, namely Google and Google Scholar. While the offline literature used is books and e-books. It is known that rambutan has a wide range of pharmacological activity in overcoming antidiabetic, antihypercholesterol, antimicrobials, antioxidants, antihyperuricemia, anticancer. The active compounds are generally responsible for the pharmacological activity of quercetin, geraniin, content of flavonoids and saponins. Pharmacological activity occurs with various mechanisms work in overcoming various ailments.

Keywords: Rambutan, *Nephelium lappaceum* L., Pharmacological activity

PENDAHULUAN

Rambutan merupakan salah satu spesies tumbuhan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat herbal. Hal tersebut dikarenakan pada rambutan banyak mengandung metabolit sekunder yang memiliki banyak aktivitas farmakologi dalam mengatasi berbagai penyakit. Dengan adanya efek sinergisme antar senyawa metabolit sekunder menyebabkan timbulnya efek farmakologi. Selain itu, senyawa metabolit sekunder memiliki *polivalent activity*, sehingga memungkinkan mengatasi berbagai penyakit (Bone & Mills, 2013).

Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan review terhadap rambutan. Review ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait senyawa aktif, aktivitas farmakologis, dan mekanisme kerja rambutan dalam mengatasi berbagai penyakit.

METODE PENELITIAN

Data yang disajikan dalam artikel ini, diperoleh dari literatur *online* dan *offline*.

Literatur online didapat dari jurnal dan artikel ilmiah publikasi lokal maupun internasional 10 tahun terakhir yaitu 2007-2017, yang diperoleh melalui hasil pencarian langsung secara online dengan menggunakan mesin pencari *online* yaitu *Google* dan *Google Scholar*. Sedangkan literatur *offline* yang digunakan yaitu buku dan e-book.

POKOK PEMBAHASAN

1. Kandungan Senyawa

Berdasarkan penelitian Kusumaningrum (2012), kandungan metabolit tanaman rambutan secara kualitatif diperoleh menggunakan analisis fitokimia. Kulit buah rambutan mempunyai kandungan senyawa tanin dan saponin terbanyak. Tanin pada kulit buah rambutan merupakan tanin yang terhidrolisis serta kadar tanin total pada rambutan adalah sebanyak 23,25%. Begitupun dengan penelitian terdahulu oleh Thitilertdecha *et al.* (2008), bahwa kulit rambutan mengandung senyawa-senyawa

golongan tanin, polifenol dan saponin. Daun rambutan mempunyai senyawa metabolit sekunder saponin, terpenoid, flavonoid, fenolik dan tanin (Pratiwi, 2015). Biji rambutan mempunyai senyawa metabolit sekunder fenol, flavonoid dan tanin (Yuda, dkk, 2015). Sedangkan pada kulit batangnya mengandung tanin, saponin dan flavonoid (Dalimartha, 2005).

2. Aktivitas Farmakologi

Beberapa peneliti bahan alam saat ini secara konsisten melakukan penggalian informasi khasiat rambutan melalui penelitian farmakologi *laboratories systematic*. Tahapan pengujian, penelitian dan pengembangan secara sistematis perlu dilakukan agar pemanfaatan dan khasiat rambutan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, bukan sekedar pengetahuan yang diperoleh secara turun temurun. Penelitian khususnya aktivitas farmakologi tentang rambutan telah banyak dilakukan, baik secara *in vivo* (dengan hewan percobaan) dan juga secara *in vitro* (dalam

tabung kultur). Hal tersebut ditempuh agar membuktikan khasiat dan aktivitas biologi senyawa aktif rambutan, sekaligus dosis dan konsentrasi hingga kemungkinan efek sampingnya. Berbagai penelitian yang telah dikembangkan untuk mengeksplorasi aktivitas biologi rambutan yang terkait dengan farmakologi, diantaranya sebagai antidiabetes, antihiperkolesterol, antimikroba, antioksidan, antihiperurisemia dan antikanker.

a. Antidiabetes

Diabetes melitus (DM) adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia, yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin, resistensi insulin, atau keduanya (Dipiro *et al.*, 2011). Berbagai jenis tumbuhan obat telah dimanfaatkan untuk terapi penyakit tersebut. Banyak penelitian telah sampai pada isolasi senyawa aktif tumbuhan yang mampu memberikan efek hipoglikemik atau antidiabetes, termasuk diantaranya rambutan.

Efek hipoglikemik rambutan telah dibuktikan secara *in vivo* maupun secara *in vitro*. Ekstrak etanol kulit buah rambutan (*N. lappaceum* L.) yang dilakukan pada mencit yang diinduksi aloksan memiliki khasiat menurunkan kadar glukosa dalam darah dengan dosis 400 mg/kgBB (Aldina, 2015) dan dosis 500 mg/kgBB (Muhtadi, dkk., 2014). Kemampuan tersebut setara dengan glibenklamid yang digunakan sebagai kontrol positif. Selain itui, ekstrak etanol kulit buah rambutan dapat meregenerasi jaringan pulau Langerhans pankreas paling baik pada dosis 400 mg/kgBB dengan persentase kerusakan pulau Langerhans paling rendah yaitu sebesar 7,96 % (Aldina, 2015). Kemampuan ekstrak etanol kulit buah rambutan dalam menurunkan kadar glukosa darah dan meregenerasi jaringan pulau Langerhans pankreas diduga karena adanya kandungan flavonoid dan tanin. Dugaan mekanisme kerja flavonoid yakni dengan cara meregenerasi dan merangsang pelepasan insulin oleh sel β pankreas (Dheer

and Bhatnagar, 2010). Selain itu, kandungan zat aktif yang terkandung pada kulit buah rambutan memiliki aktivitas sebagai antidiabetes adalah Geraniin. Geraniin memiliki aktivitas penghambatan tertinggi dalam menghambat α -glucosidase dan α -amilase dengan IC_{50} sebesar 0,92 μ g/ml serta aldosa reduktase dengan IC_{50} sebesar 0,14 μ g/ml (Palanisamy, dkk., 2011).

2. Antihiperkolesterol

Penelitian yang menguji khasiat rambutan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah telah dilakukan pada hewan percobaan. Bagian tanaman yang berpotensi sebagai antihiperkolesterol adalah perikarp (kulit buah). Secara keseluruhan ekstrak etanol kulit buah rambutan sangat poten sebagai bahan obat herbal antihiperkolesterol (Muhtadi, *et al*, 2013). Dari penelitian yang dilakukan oleh Muhtadi, *et al*, 2013, diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol kulit buah rambutan pada dosis 125, 250, dan 500 mg/KgBB memiliki efek antihiperkolesterol

dengan nilai persentase penurunan kolesterol sebesar $21,39 \pm 6,61\%$, $31,15 \pm 18,15\%$, dan $60,75 \pm 8,26\%$. Diduga ekstrak kulit buah rambutan memiliki aktivitas sebagai penurun kadar kolesterol karena kandungan senyawa saponin. Saponin mengurangi kolesterol tubuh dengan mencegah reabsorpsi dan meningkatkan ekskresi. Efek ini didapatkan

melalui ikatan antara saponin dengan kolesterol dan asam empedu (Murray *et al.*, 2003).

3. Antimikroba

Rambutan berpotensi sebagai agen antimikroba. Kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikrobia sangat luas, mencakup bakteri dan jamur.

Tabel 1. Spesies mikrobia yang pertumbuhannya dihambat oleh ekstrak rambutan

Bagian Tanaman	Kelompok	Spesies	Referensi
Buah rambutan	Bakteri	1. <i>Escherichia coli</i>	(Victoria dan Ety, 2016)
Kulit buah dan biji rambutan	Bakteri	1. <i>Aeromonas hydrophila</i>	(Azwar, dkk, 2013)
		2. <i>Aeromonas salmonicida</i>	
		3. <i>Streptococcus</i> sp	
Kulit buah rambutan	Bakteri	1. <i>Bacillus subtilis</i>	(Wardhani, dkk, 2015); (Wina, dkk, 2015)
		2. <i>Escherichia coli</i>	
		3. <i>Staphylococcus aureus</i>	
Daun rambutan	Bakteri	1. <i>Propionibacterium acnes</i>	(Putri, 2016); (Pratiwi, 2015).
		2. <i>Escherichia coli</i>	
		3. <i>Salmonella thypimurium</i>	
		4. <i>Stapylococcus aureus</i>	
		5. <i>Bacillus subtilis</i>	

Kulit batang
rambutan

Jamur

1. *Candida albicans*

(Amaliyah, 2016)

Diduga kemampuan rambutan dalam menghambat pertumbuhan mikrobia yang mencakup bakteri dan jamur karena kandungan senyawa flavanoid. Mekanisme flavonoid dalam menghambat bakteri adalah dengan merusak dinding atau dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel yang terdiri dari lapisan protein. Penghambatan dan perusakan dinding dan membran sel ini dapat dilakukan dengan terbentuknya ikatanikatan hidrogen dan kovalen antara bahan aktifnya yang bersifat hidrofobik sehingga mengganggu integrasi dinding dan membran sel bakteri (Azwar, dkk, 2013).
seperti vitamin C, *α-tocopherol*, biji anggur dan teh hijau (Perera *et al.*, 2012; Thitilertdech *et al.*, 2011).

Kandungan fenolik yang tinggi pada kulit buah rambutan juga dibuktikan oleh Palanisamy *et al.* 2011, melaporkan bahwa

4. Antioksidan

Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu elektron sehingga molekul tersebut menjadi tidak stabil. Antioksidan memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya. Kulit buah rambutan memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas. Aktivitas *free radical scavenging* pada ekstrak kulit buah rambutan terdapat kandungan fenolik total yang tinggi dan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan antioksidan alami lainnya yang telah kita kenal sebelumnya ekstrak dari kulit buah rambutan mengandung tiga komponen fenolik utama yaitu geraniin, corilagin dan *ellagic acid*. Dari ketiga senyawa fenolik tersebut yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi adalah geraniin.

Geraniin menunjukkan aktivitas antioksidan poten melawan ROS seperti *nitric oxide* (NO), *superoxide anion* (O_2^-) dan *peroxynitrite* yang disintesis secara kimia (Ling *et al.*, 2011). Kemampuan geraniin sebagai *free radical scavenging* menunjukkan bahwa geraniin ini dapat bereaksi dengan radikal bebas, menurunkan jumlah radikal bebas yang dapat menginduksi kerusakan sel, dan melindungi sel dari efek tidak langsung radikal bebas yang dihasilkan oleh radiasi pengion (Palanisamy *et al.*, 2008).

Struktur molekul dari suatu senyawa polifenol juga mempengaruhi aktivitas *radical scavenging*-nya. Adanya struktur katekol (grup *orthodihidroxyl*), diketahui sebagai target radikal bebas. Geraniin terdiri atas grup *galloyl* yang merupakan struktur hidroksil tambahan yang penting dihubungkan dengan kemampuan sebagai *scavenging* NO. Dengan adanya peningkatan jumlah grup *galloyl* maka memperkuat kapasitas antioksidannya.

Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa geraniin sebagai komponen utama pada kulit buah rambutan juga memiliki efikasi paling tinggi sebagai antioksidan (Ling *et al.*, 2011).

5. Antihiperurisemia

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat di atas normal. Konsentrasi asam urat yang normal adalah 7,0 mg/dL untuk pria dan 6,0 mg/dL untuk wanita. Hiperurisemia yang berkepanjangan dapat menyebabkan gout. Gout adalah penyakit akibat adanya penumpukan kristal monosodium urat pada jaringan akibat peningkatan kadar asam urat (Dipiro *et al.*, 2008). Efek penghambatan aktivitas enzim xantin oksidase pada rambutan telah dibuktikan secara *In vitro* dimana ekstrak metanol rambutan memiliki nilai persen penghambat aktivitas enzim xantin oksidase yang paling tinggi adalah ekstrak metanol dengan nilai IC_{50} sebesar 3,71 μ g/mL. Adanya efek antihiperurisemia ekstrak metanol rambutan kemungkinan

karena adanya kandungan senyawa yang bersifat polar seperti flavonoid dan tanin. Berdasarkan studi literatur senyawa-senyawa tersebut berpotensi menghambat xantin oksidase (Nurul, dkk, 2016). Mekanisme antihiperurisemia dari ekstrak metanol rambutan belum bisa dipastikan karena belum diteliti. Namun, Mohamed, *et al.*, (2008), menyatakan bahwa penurunan kadar asam urat dalam plasma setelah perlakuan dengan ekstrak menunjukkan penghambatan aktivitas xantin oksidase dan atau penghambatan reabsorpsi urat di renal.

6. Antikanker

Kanker merupakan penyakit yang melibatkan faktor genetik dalam proses patogenesisnya, proses pembelahan sel menjadi tidak terkontrol karena gen yang mengatur pertumbuhan sel mengalami inaktivasi (Marleen dkk., 2008). Pencarian bahan antikanker dari alam umumnya difokuskan untuk mencari senyawa aktif yang mempunyai efek sitotoksik, antimitotik, serta yang memiliki kemampuan

menekan proliferasi sel kanker. Salah satu tumbuhan yang berpotensi dalam menekan proliferasi sel kanker adalah rambutan (*N. lappaceum* L.). Hasil pengujian pada fraksi butanol dan fraksi metanol rambutan menunjukkan kemampuan sebagai *antiproliferative against human cell lines*, seperti antiproliferasi KB (*Human Oral Squamous Carcinoma Cell*) (Okonogi *et al.*, 2010). Penelitian lain menunjukkan kemampuan ekstrak metanol rambutan dalam menekan proliferasi sel kanker ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Khaizil Emylia *et al.* (2013), dimana hasil pengujian menunjukkan aktivitas yang menjanjikan terhadap kanker payudara (MDA-MB-231) dan Osteosarcoma (MG-63) dengan nilai IC_{50} $5,42 \pm 1,67 \mu\text{g/ml}$ dan $6,97 \pm 1,02 \mu\text{g/ml}$.

SIMPULAN

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) memiliki berbagai macam aktivitas farmakologis dalam mengatasi antidiabetes, antihiperkolesterol, antimikroba,

antioksidan, antihiperurisemia dan antikanker. Senyawa aktif yang umumnya bertanggungjawab terhadap aktivitas farmakologi yaitu kuersetin, geraniin, kandungan senyawa flavonoid, dan saponin. Aktivitas farmakologis terjadi dengan berbagai mekanisme kerja dalam mengatasi berbagai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldina, P. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Histologi Pankreas Mencit Yang di Induksi Aloksan. *Skripsi*. Farmasi Klinik dan Komunitas Fakultas Farmasi, Universitas Jember.
- Amaliyah, A.N. 2016. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Batang Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Serta Evaluasi Sifat Fisika-Kimia Dan Aktivitas Antijamur Terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Univeritas Wahid Hasyim, Semarang.
- Azwar Ibrahim, Y. T., Adiputra, Agus Setyawan dan Siti Hudaidah. 2013. Potensi Ekstrak Kulit Buah Dan Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Sebagai Senyawa Anti Bakteri Patogen Pada Ikan. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2).
- Bone, K., & Mills, S. 2013. *Principles and Practice of Phytotherapy* Second Edition. Churchill Livingstone Elsevier, New York.
- Dalimartha, Setiawan. 2005. *Atlas Tanaman Indonesia*, Jilid 4. Puspa Suara, Jakarta.
- Dipiro, J., Talbert, L., Yee, C., Matzke, R., Wells, G., & Posey, L. 2008. *Pharmacotherapy, Seventh edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc
- Dipiro, J.T., R.L. Talbert, G.C. Yee, G.R. Matzke, B.G. Wells, & L.M. Posey. 2011. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach* pp1205, 1209-1211. New York: McGraw Hill Medical.
- Elfahmi., Woerdenbag, H., Kayser, O. 2014. Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use, *Journal of Herbal Medicine*, 4 : 51–73.
- Kusumaningrum, YN. 2012. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Tesis*. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ahmad Muhtadi, M.S., Apt, selaku dosen pembimbing atas kritik, saran, dan kesediaannya dalam menelaah artikel ini.

- Lim, T. K. 2013. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 6, Fruits (Nephelium lappaceum L.)*. Springer Science and Business Media Dordrecht.
- Ling, L.T., Saito, Y., Palanisamy, U.D., Cheng, H.M., Noguchi, N. 2012. Cytoprotective Effects of Geraniin Against Peroxynitrite- and Peroxyl Radical- Induced Cell Death Via Free Radical Scavenging Activity. *Food Chemistry*. 132: p. 1899-1907.
- Khaizil Emylia Z, Nik Aina SNZ, Mohd Dasuki S. 2013. Preliminary Study on Anti-proliferative Activity of Methanolic Extract of *Nephelium lappaceum* L. Peels towards Breast (MDA-MB-231), Cervical (HeLa) and Osteosarcoma (MG-63) Cancer Cell Lines. *Health and the Environment Journal*,4(2).
- Marleen, F S., Syahrudin, E., Hudoyo, A & Endarjo, S. 2009. Ekspresi Protein Bcl-2 pada Sediaan Blok Parafin Jaringan Kanker Paru. *Jurnal Respirologi Indonesia*,29 (4): 1-14.
- Mohamed, D, A., & Al Okbi, S, Y. 2008. Evaluation of antigout activity of some plant food extracts. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 58(3); 389-395.
- Muhtadi, dkk. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Kulit Buah Rambutan Sebagai Bahan Obat Herbal Antidiabetes Dan Antihiperkolesterol. *Prosiding Universitas Diponegoro*, Semarang, Mei 2014.
- Muhtadi, Haryoto, Tanti Azizah Sujono, Peni Indaryudha, dan Andi Suhendi. 2013. Pengembangan Potensi Ekstrak Kulit Buah Rambutan Sebagai Bahan Obat Herbal Antihiperkolesterol. *Biomedika*, 5(2).
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2003. *Biokimia Harper*. 25th ed. Jakarta: EGC; p. 270-87.
- Nurul Eka Putri, Rissyelly, Marista Gilang Mauldina. 2016. Uji Penghambatan Xantin Oksidase secara In Vitro Ekstrak Kulit Rambutan. *Pharm Sci Res*, 3(1).
- Okonogi, S., Khonkarn, R., & Anuchpreeda, S. 2010. Investigation of fruit peels extract assources for compounds with antioxidant and anti -proliferative activities against human cell lines. *Food and Chemical Toxicology*, 4: 2122 – 2129.
- Palanisamy, U. D., Ling, L. T., Manaharan T., Appleton, D. 2011. Rapid Isolation of Geraniin From *Nephelium lappaceum* L. Rind Waste and it's Anti-Hyperglycemic activity. *Food Chemistry*,127, 21–27.
- Palanisamy, U.D., Cheng, H.M., Masilamani, T., Subramaniam, T., Ling, L.T., Radhakrishnan, A.K. 2008. Rind of The Rambutan, *Nephelium lappaceum* L. A Potential Source of Natural Antioxidants. *Food Chem*; 109(1): p. 54–63.
- Palanisamy, U.D., Manaharan, T., Teng, L.L., Radhakrishnan, A.K.C., Subramaniam, T., Masilamani, T. 2011. Rambutan Rind in The Management of Hyperglycemia. *Food Research International*. 44: p. 2278-2282.
- Perera, A., Appleton, D., Ying, L.H., Elendran, S., Palanisamy, U.D. 2012. Large Scale Purification of Geraniin From *Nephelium lappaceum* L. Rind Waste Using Reverse-Phase Chromatography. Separation and Purification Technology. *Separ Purif Technol*. 98: p. 145-149.
- Pratiwi, B.A. 2015. Isolasi Dan Skrining Fitokimia Bakteri Endofit Dari Daun

- Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Yang Berpotensi Sebagai Antibakteri. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi, Jakarta.
- Putri, Ayu Trisna. 2016. Pengaruh Ekstrak Etanolik Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Sebagai Antiacne Terhadap Aktivitas Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Skripsi*. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Thitilertdecha, N., Rakariyatham, M. 2011. Phenolic Content and Free Radical Scavenging Activities in Rambutan during Fruit Maturation. *Scientia Horticulturae*;129: p. 247-252.
- Thitilertdecha, N., Teerawutgulrag, A., Rakariyatham, N. 2008. Antioxidant and antibacterial activities of *Nephelium lappaceum* L. extracts. *Food Science and Technology*, Elsevier, 1(17).
- Victoria, H. & Ety Apriliana. 2016. Kandungan Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Antibakteri terhadap *Eschericia coli* Penyebab Diare, *Majority*, 5(2).
- Yuda, A.A.G.P., Rolan Rusli, Arsyik Ibrahim. 2015. Kandungan Metabolit Sekunder Dan Efek Penurunan Glukosa Darah Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Pada Mencit (*Mus musculus*), *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(3).
- Wall, M., M., Sivakumar, D., Korsten, L. 2011. *Rambutan* (*Nephelium lappaceum* L.). US: Departement of Agriculture.
- Wardhani, Rengganis Ayu Pramudya; Supartono, Supartono. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Pada Bakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1).
- Wina Rahayu Selvia, Dina Mulyanti, Sri Peni Fitrianiingsih. 2015. Formulasi Sediaan Gel Handsanitizer Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) serta Uji Aktivitasnya terhadap Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Prosiding KNMSA*, Fakultas MIPA Unisba, Agustus 1-5.