

POTENSI AIR REBUSAN MENGGUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella* sp (Potential of Noni (*Morinda citrifolia* L.) On Growth Of *Salmonella* sp)

(Submitted : 2 Februari 2018, Accepted : 31 Maret 2018)

Leka Lutpiatina, Widiyawati, Akhmad Muntaha

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

E-mail: leka.zns@gmail.com

ABSTRAK

Salmonella sp merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan Salmonellosis yang dapat ditangani dengan obat tradisional salah satunya mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Mengkudu memiliki kandungan senyawa kimia seperti antraquinon, alizarin, L-asperuloside dan acubin yang berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui adanya daya hambat dan daya bunuh serta pengaruh konsentrasi air rebusan buah mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella* sp. Penelitian ini bersifat true eksperiment dengan rancangan prettest dan posttest control group design. Hasil penelitian Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) terdapat pada konsentrasi 50 mg/ml sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) belum terdapat pada semua konsentrasi. Jumlah koloni pada konsentrasi 30 mg/ml sebanyak 395 koloni, 35 mg/ml sebanyak 281 koloni, 40 mg/ml sebanyak 187 koloni, 45 mg/ml sebanyak 96 koloni dan 50 mg/ml sebanyak 6 koloni. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan ada pengaruh konsentrasi air rebusan buah mengkudu terhadap *Salmonella* sp dengan nilai signifikansi 0,000 dan besar pengaruh 99%. Perlu dilakukan penelitian menggunakan metode dilusi tabung terhadap air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

Kata kunci: mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) ; *Salmonella* sp

ABSTRACT

Salmonella sp is a pathogenic bacteria that can cause Salmonellosis which can be treated with traditional medicine one of *Morinda citrifolia* L. *Morinda citrifolia* L contains chemical compounds such as anthraquinone, L-asperuloside, alizarin and acubin that act as antibacterial. This study aims to determine the inhibitory power and the power of kill and the influence of infus *Morinda citrifolia* L concentration on the growth of *Salmonella* sp in vitro. This research is true experiment with prettest design and posttest control group design. The result of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) concentration is at concentration 50 mg / ml whereas Minimum Bactericidal Concentration (MBC) has not been present in all concentration. Number of colonies at concentrations of 30 mg / ml were 395 colonies, 35 mg / ml of 281 colonies, 40 mg / ml of 187 colonies, 45 mg / ml of 96 colonies and 50 mg / ml of 6 colonies. Based on the result of the research, it is concluded that there is influence of infus concentration *Morinda citrifolia* L on *Salmonella* sp growth in vitro with significance value 0.000 and 99% influence. The research needs to be done by using the dilution method of tube to *Morinda citrifolia* L. with higher concentration.

Keywords: *Morinda citrifolia* L. ; *Salmonella* sp

PENDAHULUAN

Bakteri *Salmonella sp* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit Salmonellosis. *Salmonella sp* hidup dalam usus manusia dan hewan sehingga dapat berada pada air dan makanan. *Salmonella sp* dapat menyebar dengan perantara media tersebut. Penyakit Salmonellosis secara luas dijumpai di daerah tropis dan subtropis pada negara berkembang. Penyakit ini memiliki angka kematian sebesar 16 juta kasus dan diperkirakan terjadi 216.000 kematian tiap tahunnya di dunia. Hampir 82% dari kasus tersebut terjadi di Asia (Nasronudin, dkk., 2015). Kejadian penyakit Salmonellosis di Indonesia sekitar 12.300 kasus per 100.000 penduduk per tahunnya dengan angka kematian 4,6 – 11,2% (Nasronudin, dkk., 2015). Menurut Kementerian Kesehatan RI Salmonellosis di daerah perkotaan menduduki urutan kedua penyebab kematian dikelompok umur 5 – 14 tahun. Prevalensi Salmonellosis di Kalimantan Selatan menurut Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan tahun 2015 masih cukup tinggi yaitu sebesar 3,75%. Selain menyebabkan Salmonellosis, *Salmonella* dapat menyebabkan bakteremia. Penelitian bakteri penyebab bakteremia pada pasien tersangka demam terbukti adanya bakteri golongan Enterobacteriaceae pada kultur darah Pasien. Tidak terdapatnya *Salmonella* pada penelitian ini diduga karena pasien telah kontak dengan antibiotik sebelumnya (Lutpiatina, 2015).

Pengobatan penyakit Salmonellosis dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik kloramfenikol. Namun obat yang berbahan kimia dapat memberikan efek samping seperti merusak ginjal, hati dan organ tubuh lainnya. Selain itu, harga obat kimia semakin mahal. Kini Masyarakat cenderung kembali ke alam dan memanfaatkan tanaman sebagai obat tradisional karena kekayaan alam hutan tropis Indonesia menyimpan beribu-ribu tanaman berkhasiat obat. Pengobatan menggunakan tanaman lebih murah, mudah ditanam, dan mudah cara membuat ramuannya, serta memiliki sedikit efek samping. Salah satunya tumbuhan yang bisa digunakan sebagai pengobatan adalah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dipercaya menyembuhkan penyakit dengan berbagai macam jenis. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan

zat-zat di dalam tanaman mengkudu. Mengkudu sebagai obat tradisional oleh masyarakat digunakan baik dalam bentuk jus, air rebusan atau sebagai obat oles, sering juga dikombinasikan dengan berbagai bahan lainnya untuk meningkatkan khasiat yang diinginkan ataupun untuk mengurangi bau dan rasa yang kurang enak (Hembing, 2007).

Zat antibakteri *antrakuinon*, *L-asperuloside*, *alizarin* dan *acubin* yang terdapat dalam buah mengkudu merupakan golongan senyawa polar, bersifat polisakarida yang dapat larut dalam air. Zat-zat aktif dalam buah mengkudu mempunyai pengaruh negatif pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus morgaii*, *Streptococcus pneumonia*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Shigella* (Blanco, dkk., 2006, Wicaksono, 2013). Mekanisme penghambat pertumbuhan bakteri oleh senyawa kimia yang bersifat antibakteri dalam buah mengkudu akan bereaksi menyebabkan kerusakan dinding sel, kebocoran membran sel, terhambatnya sintesis protein, dan terhambatnya sintesis asam nukleat sehingga menghambat pertumbuhan bahkan membunuh bakteri *Salmonella* (Ajizah, 2007 dalam Welly Darwis, dkk., 2009).

Hasil penelitian Welly D, Vivi A.S., dan Choirul M. (2009) tentang efektivitas sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Salmonella typhi* di dapatkan hasil yaitu konsentrasi terefektif dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai antibakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 65% dengan daya hambat rata-rata 6,5 mm. Sari buah mengkudu yang dengan pelarut aquades memberikan daya hambat lebih besar terhadap *Salmonella typhi* dibandingkan antibiotik kloramfenikol dengan daya hambat sebesar 5 mm.

Selain itu berdasarkan hasil penelitian Nyoman Semadi Antara, Vinnod Gema Prabanca dan Gusti Ayu Ekawati (2014) tentang aktivitas antimikroba ekstrak bubuk buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan bakteri patogen didapatkan hasil bahwa ekstrak menggunakan etanol sebagai larutan pengekstrak mempunyai daya hambat terhadap *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*. Sementara ekstrak menggunakan pelarut petroleum ether (PE) hanya mempunyai daya hambat terhadap *Bacillus cereus*.

Keuntungan teknik rebusan dibandingkan dengan teknik pembuatan ekstrak yaitu teknik rebusan lebih murah, mudah, lebih cepat, alat dan caranya sederhana (Munaza, 2010). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah *True Eksperiment*. Jenis penelitian ini mempelajari mekanisme sebab-akibat, oleh karena hampir semua variabel dapat terkontrol dengan baik oleh rancangan (Notoatmodjo, 2010). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest Control Grup Design* (Notoatmodjo, 2010) yaitu dengan melakukan pemeriksaan daya hambat dan daya bunuh air rebusan buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) pada konsentrasi 60 mg/ml, 70 mg/ml, 80 mg/ml, 90 mg/ml dan 100 mg/ml. Kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol air rebusan mengkudu dan kontrol bakteri dengan jumlah pengulangan 4 kali. Variabel independen penelitian adalah konsentrasi air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Variabel dependen adalah pertumbuhan *Salmonella sp*.

Uji determinasi buah mengkudu dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Pembuatan air rebusan buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) dengan cara buah mengkudu matang yang sudah berwarna putih kekuningan dan bersih dari hama (tidak berlubang) ditimbang 100 gram, dicuci dengan air mengalir sampai bersih, dipotong kecil-kecil, dihaluskan menggunakan blender dengan ditambahkan 100 ml aquadest steril (konsentrasi 1000 mg/ml). Hasil yang sudah di blender masukkan dalam beaker glass steril yang di tutup dengan alluminium foil. Kemudian direbus diatas hot plate sehingga mendidih selama 10 menit.

Tabel 1. Pengenceran Konsentrasi

Tabung	Air rebusan mengkudu(ml)	Aquades steril (ml)	Konsentrasi awal (mg/ml)	Konsentrasi setelah ditambah suspensi bakteri 1:1(mg/ml)
1	1.0	1.0	100	50
2	0.9	1.1	90	45
3	0.8	1.2	80	40

4	0.7	1.3	70	35
5	0.6	1.4	60	30

Bakteri *Salmonella sp* (isolat berasal dari bahan makanan) ditanam pada media SS agar (Merck), kemudian diinkubasi 20 jam suhu 37°C. Diambil 1 ose koloni *Salmonella sp* dari media tersebut dan dimasukkan ke dalam TSB steril. Homogenkan, diinkubasi selama 20 jam suhu 37°C (Muzanah, 2010).

Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dilakukan dengan cara membuat konsentrasi 50 mg/ml dibuat dari 1 ml dari tabung konsentrasi 100 mg/ml air rebusan mengkudu, ditambah 1 ml suspensi bakteri *Salmonella sp* di dalam TSB. Lakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Konsentrasi 45, 40, 35, 30 mg/ml dibuat dengan cara yang sama. Homogenkan dan diinkubasi selama 20 jam dengan suhu 37°C di dalam inkubator. Hasil dilihat dari tabung dengan kadar air rebusan terendah dan mampu menghambat *Salmonella sp* (larutan jernih) yang dinyatakan sebagai KHM (Annisa dkk, 2016).

Konsentrasi Bunuh Minimal (KBH) dilakukan dengan menanam 0,5 µl larutan dari tabung yang menunjukkan kejernihan pada KHM kedalam media Nutrient agar (Merck) disebar secara homogen. Dibaca hasil dengan menghitung jumlah koloni pada permukaan media kemudian dicari konsentrasi yang sama sekali tidak menunjukkan pertumbuhan koloni *Salmonella sp*. Data yang diperoleh dari hasil penentuan KHM dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian antibakteri air rebusan mengkudu terhadap *Salmonella sp* memperlihatkan adanya tingkat kejernihan pada penentuan KHM yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) Air Rebusan Mengkudu terhadap *Salmonella sp*

Pengulangan ke-	Konsentrasi air rebusan mengkudu				
	30 mg/ml	35 mg/ml	40 mg/ml	45 mg/ml	50 mg/ml
1	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih
2	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih
3	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih

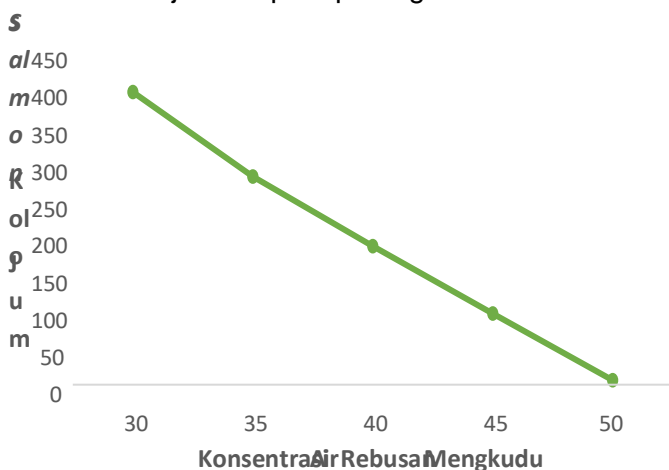
4	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih
Kesimpulan	Keruh	Keruh	Keruh	Keruh	Jernih

Berdasarkan penentuan KBM diperoleh adanya pertumbuhan jumlah koloni terbesar terjadi pada konsentrasi 30 mg/ml dengan jumlah koloni sebanyak 395 koloni dan pertumbuhan koloni terkecil terjadi pada konsentrasi 50mg/ml dengan jumlah koloni sebanyak 6 koloni.

Tabel 3. Hasil Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) Air Rebusan Mengkudu terhadap *Salmonella sp*

Jumlah koloni pengulangan ke-	Konsentrasi air rebusan mengkudu				
	60 mg/ml	70 mg/ml	80 mg/ml	90 mg/ml	100 mg/ml
1	402	278	212	106	8
2	390	282	189	99	2
3	399	288	199	89	10
4	389	276	148	90	4
Rata-rata	395	281	187	96	6

Hasil rata-rata jumlah koloni *Salmonella sp* tiap konsentrasi pada penentuan konsentrasi bunuh minimal disajikan seperti pada gambar 1



Gambar 1. Grafik Rata-rata Jumlah Koloni *Salmonella sp* pada Konsentrasi Hambat Minimal Air Rebusan Mengkudu terhadap *Salmonella sp*

Berdasarkan hasil konsentrasi bunuh minimal terdapat penurunan jumlah koloni pada pemberian berbagai konsentrasi air rebusan buah

mengkudu sehingga dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak karena syarat uji regresi yaitu data harus berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk, diketahui nilai asymp. Sig = 0,079. Apabila nilai asymp. Sig > 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa data KBM berdistribusi normal.

Pengujian dilanjutkan dengan uji Anova untuk menilai kualitas persamaan regresi yang diperoleh. Suatu persamaan dinyatakan layak untuk digunakan apabila nilai signifikansi pada uji Anova < 0,05. Hasil uji Anova memperoleh nilai signifikansi 0,000 sehingga persamaan yang didapat layak untuk digunakan. Pengujian dilanjutkan ke uji Regresi untuk mengetahui pengaruh air rebusan mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella sp*. Berdasarkan hasil uji regresi didapatkan nilai signifikansi 0,000. Apabila nilai signifikansi < $\alpha = 0,05$ maka dapat dinyatakan bahwa perlakuan konsentrasi yang berbeda dari air rebusan mengkudu berpengaruh terhadap pertumbuhan *Salmonella sp*.

Untuk melihat seberapa besar pengaruh konsentrasi air rebusan mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* dilakukan analisis koefisien determinasi atau disimbolkan dengan R^2 . Berdasarkan hasil uji koefisien determinasi didapatkan nilai R square sebesar 0,99. Nilai ini untuk membuat kesimpulan bahwa pengaruh air rebusan mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* sebesar 99%, yang berarti air rebusan mengkudu memiliki pengaruh yang kuat terhadap pertumbuhan *Salmonella sp*.

Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) merupakan satu diantara tanaman suku Rubiaceae yang telah dikaji dan dimanfaatkan sebagai bakteristatik dan bakterisidal alami. Berbagai macam penyakit dapat disembuhkan dengan Mengkudu. Menurut Welly D., Vivi A.S., dan Choirul M. (2009) komponen yang terkandung dalam mengkudu *antrakuinon*, *acubin*, *Lasperuloside* dan *alizarin* yang merupakan golongan senyawa polar, bersifat polisakarida yang dapat larut dalam air.

Berdasarkan hasil penelitian ini, air rebusan mengkudu mempunyai efek sebagai antibakteri terhadap *Salmonella sp*. Konsentrasi minimum air rebusan mengkudu yang dapat menghambat pada konsentrasi 50 mg/ml namun tidak dapat membunuh pada konsentrasi 50 mg/ml. Hasil penelitian ditandai dengan terjadinya kejernihan

pada media TSB uji dilusi tabung dan penurunan jumlah koloni *Salmonella sp* yang tumbuh pada permukaan media Nutrient agar. Pada kontrol bakteri, rata-rata jumlah kuman yang tumbuh sebanyak 685 koloni. Pada konsentrasi air rebusan mengkudu rata-rata jumlah kuman yang tumbuh sebanyak 395 koloni (30 mg/ml), 281 koloni (35 mg/ml), 187 koloni (40 mg/ml), 96 koloni (45 mg/ml) dan 6 koloni (50 mg/ml). Sedangkan pada kontrol sampel yang hanya berisi air rebusan mengkudu, tidak ditemukan koloni bakteri yang tumbuh. Hasil penelitian ini mendukung pernyataan Munazah (2010), yang menyatakan bahwa air rebusan mengkudu bersifat sebagai antibakteri. Dimana dalam penelitian ini, air rebusan mengkudu mempunyai daya hambat terhadap *Salmonella sp*.

Penelitian Welly D., Vivi A.S., dan Choirul M. (2009) tentang Efektivitas Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Salmonella typhi* di dapatkan hasil yaitu konsentrasi terefektif dari sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai antibakteri *Salmonella typhi* yaitu konsentrasi 65% dengan daya hambat rata-rata 6,5 mm. Adanya perbedaan hasil penelitian antara peneliti dengan penelitian lain ini dapat disebabkan oleh perbedaan metode dan konsentrasi yang digunakan. Selanjutnya penelitian Munazah (2010) tentang pengaruh air rebusan mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella paratyphi A* secara *In vitro* diperoleh konsentrasi awal yang mempunyai daya hambat adalah 7.0 gr/ml.

Penelitian lain tentang daya hambat dari tanaman obat terhadap bakteri *Salmonella typhi* menunjukkan hasil yang bervariasi. Penelitian dari Ratih dkk, 2015 menggunakan binahong menghasilkan daya hambat pada konsentrasi 100% sebesar 11mm. Penelitian Leka (2015) dengan menggunakan ekstrak propolis menunjukkan hasil yang lebih besar yaitu zone hambat rata-rata 16,4 mm.

Berdasarkan hasil uji regresi diperoleh nilai signifikansi $0,000 < \alpha = 0,05$, sehingga ada pengaruh pemberian konsentrasi air rebusan mengkudu terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* dimana Ha diterima yang menyatakan ada pengaruh pemberian konsentrasi air rebusan mengkudu terhadap *Salmonella sp* pada perlakuan konsentrasi 30 mg/ml, 35 mg/ml, 40 mg/ml, 45 mg/ml dan 50 mg/ml.

Menurut penelitian Welly D., Vivi A.S., dan Choirul M. (2009), sari buah mengkudu mengandung senyawa polar yang bersifat

polisakarida seperti *acubin*, *antrakuinon*, *L-asperuloside* dan *alizarin* yang merupakan senyawa antibakteri. Kandungan *antrakuinon* pada sari buah mengkudu adalah 77,28 mg/L, kandungan *L-asperuloside* adalah 0,22 mg/L, kandungan *alizarin* adalah 3,65 mg/L, dan kandungan *acubin* adalah 6,18 mg/L.

Menurut penelitian Munazah (2010) *antrakuinon* dalam buah mengkudu bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dengan denaturasi protein bakteri. Senyawa *antrakuinon* bekerja pada polipeptida dinding sel sehingga terjadi kerusakan dinding sel bakteri. Kerusakan tersebut menimbulkan peningkatan permeabilitas sel bakteri yang akhirnya pertumbuhan sel terhambat dan terjadi kematian sel.

Menurut penelitian Welly D., Vivi A.S., dan Choirul M. (2009) mekanisme kerja *antrakuinon*, *L-asperuloside*, *alizarin* dan *acubin* terhadap bakteri *Salmonella* yaitu akan bereaksi dengan penghambatan sistesis asam nukleat sel bakteri yang mengakibatkan tidak terjadinya proses pembentukan DNA pada sel bakteri, selain itu juga menyebabkan kerusakan dinding sel, terhambatnya sintesis protein dan menyebabkan kebocoran pada membran sel. Menurut penelitian Munazah (2010) zat antibakteri dalam buah mengkudu dapat bersifat bakterisidal pada konsentrasi tertinggi. Mekanisme kerja yaitu dengan menghambat sintesis protein, asam nukleat dan dinding sel, merusak membran plasma dan menghambat sintesa metabolit esensial dari sel bakteri.

KESIMPULAN

Terdapat daya hambat minimal air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* pada konsentrasi 50 mg/ml. Tidak terdapat daya bunuh minimal air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* pada konsentrasi 30 mg/ml, 35 mg/ml, 40 mg/ml, 45 mg/ml dan 50 mg/ml yang dilakukan. Ada pengaruh konsentrasi air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan *Salmonella sp* dengan nilai signifikansi 0,000 dan besar pengaruh 99%. Perlu dilakukan penelitian menggunakan metode dilusi tabung terhadap air rebusan mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi yang lebih tinggi atau lebih pekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa Rahmi, Erfan Roebiakto, Leka Lutpiatina, (2016), Potensi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*, *Med. Lab. Technol. J.*, vol.2, no.2, pp.70-76
- Hembing W, (2007). *Penyembuhan dengan Mengkudu (Morinda Citrifolia L.)*, INDOCAMP, Jakarta
- Leka Lutpiatina, (2015), Efektivitas Ekstrak Propolis Lebah Kelulut (*Trigona spp*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, *J. Skala Kesehatan*, vol. 6, no. 1.
- Leka Lutpiatina, (2015), Pewarnaan Gram *Buffy Coat* Untuk Deteksi Awal Pasien Bakteremia, *Med. Lab. Technol. J.*, vol.1, no.1, pp.38-46
- Munazah Hayatul, (2010). *Pengaruh Air Rebusan Mengkudu terhadap Hambat Pertumbuhan Salmonella paratyphi A secara In Vitro*, Politeknik Kesehatan Banjarmasin.
- Nasronudin Hadi U, Vitanata, Bramantono EA, Suharto, Soewandoj, (2015). *Penyakit infeksi Di Indonesia Solusi Kini & Mendatang*, Airlangga University, Surabaya.
- Nyoman SA, Vinnod GP, Gusti AE, (2014). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bubuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen, Program Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pascasarjana, Universitas Udayana, Denpasar, *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 1 (1) : 1-9
- Ratih Dewi Dwiyantri, Nurlailah, Indah Kurnia Widiningsih, (2015). Efektivitas air rebusan daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*, *Med. Lab. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, pp.1-6
- Welly Darwis, Vivi Anggun Sari, Choirul Muslim, (2009). Efektivitas Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Salmonella typhi*, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Bengkulu, Bengkulu, *Konservasi Hayati*, 6 (1) : 6-12
- Wicaksono Adam Widya, dkk., (2013). Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya, Surabaya, *Jurnal Kedokteran Gigi*, 2 (1) : 11-19
- Yanine Chan-Blanco, Fabrice Vaillant, Ana Mercedes Perez, Max Reynes, Jean-Marc Brillouet, Pierre Brat, (2006), The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties, *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7) ; 645-654