



**EFEKTIVITAS MADU HUTAN PULAU ALOR TERHADAP
PERTUMBUHAN *Stapylococcus aureus* MRSA DAN *Escerichia coli***



Manuscript

Fatahiyah D. Mau
G1C217185

**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

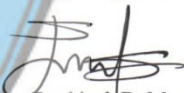
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fatahiyah D. Mau
NIM : G1C217185
Fakultas/Jurusan : Ilmu Keperawatan dan Kesehatan/D IV Analis Kesehatan
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : Efektivitas Madu Hutan Pulau Alor Terhadap
Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* MRSA dan *E.coli*
Email : fatyahdarsono49@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
 2. Memberikan hak menyimpan, mengalih medikan/mengalih formatkan, mengola dalam bentuk pangakalan data (*database*), mendistribusikannya, kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencamtumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
 3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.
- Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 03 Oktober 2018
Yang Menyatakan


Fatahiyah D. Mau
NIM G1C217185

HALAMAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

EFEKTIVITAS MADU HUTAN PULAU ALOR TERHADAP PERTUMBUHAN *Stapylococcus aureus* MRSA DAN *Eserichia coli*

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Semarang, 03 Oktober 2018

Pembimbing I


Dr. Sri Darmawati, M.Si.
NIK. 28.6.1026.040

Pembimbing II


Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si. Med
NIK. 28.6.1026.034

EFEKTIVITAS MADU HUTAN PULAU ALOR TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* MRSA DAN *Escherichia coli*

Fatahiyah D. Mau¹, Sri Darmawati², Sri Sinto Dewi²

¹ Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

² Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Info Artikel	Abstrak
	Madu merupakan produk yang dihasilkan lebah yang diyakini banyak manfaat untuk kesehatan. Madu hutan memiliki aktivitas antimikroba polifenol, flavonoid, dan glikosida. Tujuan penelitian yaitu mengetahui efektivitas madu hutan dengan volume 50 µl, 100 µl, 150 µl, 200 µl, dan 250 µl, terhadap pertumbuhan bakteri MRSA dan E.coli. penelitian secara eksperimental dengan objek penelitian madu hutan Pulau Alor, MRSA, E.coli. Pengujian efektivitas madu metode yang digunakan media MHA difusi sumuran dengan volume 50 µl, 100 µl, 150 µl, 200 µl, dan 250 µl. Hasil penelitian madu hutan Pulau Alor yang mempunyai diameter paling besar adalah volume 250 µl untuk bakteri MRSA dengan diameter zona hambat rata-rata terbesar adalah 15,8 mm, sedangkan hasil penelitian madu hutan Pulau Alor yang mempunyai diameter paling besar adalah volume 250 µl untuk bakteri E.coli dengan diameter zona hambat rata-rata terbesar adalah 14,8 mm. Hasil uji One Way Anova menunjukkan $p=0,000$ adanya perbedaan pada setiap volume madu hutan Pulau Alor terhadap pertumbuhan MRSA dan E.coli karena nilai signifikan $p<0,05$. Semakin tinggi volume madu hutan semakin besar daya hambatnya terhadap pertumbuhan MRSA maupun E.coli.
Keywords :	
E.coli, Madu Hutan Pulau Alor, MRSA	
Pendahuluan	Madu diduga berkhasiat dalam menyembuhkan berbagai jenis penyakit, antioksidan, antiinflamasi, obat saluran respirasi, gangguan mata, diabetes melitus, dan juga dapat mendukung pertumbuhan mikroba probiotik (Vardi <i>et al</i> 2009). Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan kadar gula yang tinggi, hidrogen peroksida (H_2O_2), tingkat keasaman yang tinggi, dan senyawa organik (polifenol, flavanoid, dan glikosida) yang bersifat antibakteri. Adanya senyawa radikal hidrogen peroksida yang diproduksi secara enzimatik menyebabkan madu memiliki pH yang sangat asam sehingga dapat membunuh mikroorganisme patogen (Rostinawati, 2009). Selain itu madu ternyata dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik Gram positif maupun Gram negatif (Puspitasari, I. 2007). Salah satu bakteri yang telah resisten terhadap antibiotika adalah Metisilin Resistensi (MRSA). Bakteri MRSA telah menyebar luas sebagai patogen dalam bentuk sekumpulan bakteri, selain resisten terhadap metisilin MRSA juga kini telah resisten terhadap penisilin,
*Corresponding Author: Fatahiyah D. Mau Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273 Gmail: fatiyahdarsono49@gmail.com	

oxasilin, dan eritromisin (Karchmer, A.W. 2006). Bakteri *E.coli* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang tipis yang bersifat flora normal dalam usus besar, bersifat patogen jika melebihi jumlah normalnya. Bakteri ini menjadi patogen dan berbahaya apabila hidup di luar usus seperti pada saluran kemih, yang dapat mengakibatkan peradangan selaput lendir. (Aryulina *et al.* 2004).

Hermawati *et al.*, (2015) telah melaporkan perbedaan aktivitas daya hambat madu randu, karet, dan mangga terhadap *S. aureus* dan *E.coli*. Menurut Mundo *et al.* (2004), madu juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Listeria monocytogenes* yang terdapat pada makanan. Nadhilla (2014) juga melaporkan aktivitas madu terhadap *S. aureus* dan senyawa aktif dalam madu seperti asam glukonat hidrogen peroksida dan flavanoid.

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui efektivitas madu hutan sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* (MRSA) dan *E. coli*

Metode

Penelitian dilakukan secara eksperimental. Penelitian efektivitas madu hutan Pulau Alor terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* MRSA dan *E.coli* menggunakan metode difusi sumuran di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang Jl. Kedungmundu Raya No. 38 Semarang. Penelitian telah dilaksanakan mulai bulan Juli 2018.

Sampel madu hutan pulau Alor. Madu yang dipilih dalam penelitian ini adalah madu asli.

Persiapan Bakteri

Isolat bakteri MRSA dan *E.coli* didapat di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang dan dibuat suspensi bakteri dengan cara mengambil satu koloni kemudian dimasukkan di BHI (*Brain Heart Infusion*) cair inkubasi pada suhu 37°C selama 6-10 jam. Suspensi ditanam pada media BAP inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni diambil menggunakan ose kemudian dimasukkan pada tabung reaksi yang berisi NaCl fisiologi homogen, dibandingkan dengan standar 0,5 standar kekeruhan McFarland yang diperkirakan 1,5x10⁸

CFU/ml.

Uji Aktivitas Antibakteri

1. Uji aktivitas bakteri *S. aureus*

Disiapkan 6 plate media MHA dengan ketebalan 0,6 cm tahap awal yang dilakukan yakni lidi kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri uji, pada masing-masing plate dan diratakan dengan cara mengoleskan kapas berisi suspensi bakteri keseluruhan permukaan media, dibiarkan selama 5-10 menit.

Masing-masing plate yang diolesi suspensi bakteri, dibuat 4 sumuran menggunakan cork borer (1cm), dipipet madu hutan Pulau Alor volume 50 µl, 100 µl, 150 µl, dan 200 µl, 250 µl. Diulang prosedur sebanyak 4 kali pengulangan. *Tetrasiklin* 0,03 µg sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Kemudian semua plate diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Selanjutnya diamati zona hambat yang terbentuk dengan melihat zona bening di sekitar sumuran yang terbentuk diukur menggunakan penggaris untuk menentukan daya hambat madu hutan Pulau Alor terhadap pertumbuhan MRSA.

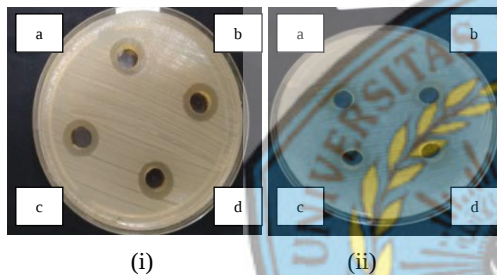
2. Uji aktivitas bakteri *E.coli*

Disiapkan 6 plate media MHA dengan ketebalan 0,6 cm tahap awal yang dilakukan yakni lidi kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri uji, pada masing-masing plate dan diratakan dengan cara mengoleskan kapas berisi suspensi bakteri keseluruhan permukaan media, dibiarkan selama 5-10 menit.

Masing-masing plate yang diolesi suspensi bakteri, dibuat 4 sumuran menggunakan cork borer (1cm), dipipet madu hutan Pulau Alor volume 50µl, 100 µl, 150 µl, 200 µl dan 250µl. Diulang prosedur sebanyak 6 kali pengulangan. *Tetrasiklin* 0,03 µg sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Kemudian semua plate diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Selanjutnya diamati zona hambat yang terbentuk dengan melihat zona bening di sekitar sumuran yang terbentuk diukur menggunakan penggaris untuk menentukan daya hambat madu hutan Pulau Alor terhadap pertumbuhan *E.coli*.

Hasil Penelitian

Bakteri *MRSA* dan *E.coli* yang disetarakan dengan Mc farland 0,5 digores pada media MHA kemudian didiamkan selama 5-10 menit, selanjutnya dibuat 4 sumuran dalam 1 plate media menggunakan cork borer yang berdiameter 1 cm. Madu hutan dipipet ke dalam masing – masing sumuran dengan variasi volume 50, 100, 150, 200, 250 µl menggunakan metode difusi dengan pengulangan 4 kali selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, sehingga didapatkan hasil zona hambat yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Zona hambat madu hutan Pulau Alor terhadap pertumbuhan (i) *MRSA* dan (ii) *E.coli*. (a) Volume madu 100 µl, (b) volume madu 150 µl, volume madu 200 µl, dan volume madu 250 µl

Tabel 1. Rerata zona hambatan madu hutan terhadap bakteri *S.MRSA* dan *E.coli*.

	Rata-rata Zona Hambat (mm)					
	Bakteri Uji		Kontrol (+)		K (-) Aquades	
	<i>E. coli</i>	<i>MRSA</i>	<i>E. coli</i>	<i>MRSA</i>	<i>E. coli</i>	<i>MRSA</i>
50 ul	11,7	13,2	36	35	0	0
100 ul	12	14,7	37	37,3	0	0
150 ul	13,6	15	37,5	40	0	0
200 ul	14	15,5	39	39	0	0
250 ul	14,8	15,8	40,5	41	0	0

Diskusi

Berdasarkan daya hambat madu hutan terhadap pertumbuhan bakteri *MRSA* dan *E.coli* menggunakan metode sumuran pada media MHA yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi UNIMUS dari

tiap perlakuan diperoleh diameter zona hambat yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume madu hutan Pulau Alor yang paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *MRSA* adalah volume madu hutan Pulau Alor yang 250 µl dengan rata-rata 15,8 mm, sedangkan volume madu hutan Pulau Alor yang 250 µl dengan rerata- rata 14,8 mm untuk zona hambat bakteri *E.coli*, untuk kontrol positif pada bakteri *MRSA* volume 250 µl dengan rata- rata 41 mm, sedangkan *E.coli* volume 250 µl dengan rata- rata 40,5 mm yang menunjukkan semakin tinggi volume madu hutan Pulau Alor maka semakin besar diameter zona hambatnya, hal ini dipengaruhi oleh kadar senyawa zat antibakteri yang terkandung dalam madu hutan Pulau Alor. Semakin tinggi volume maka semakin banyak kandungan senyawa antibakteri pada madu tersebut.

Diameter zona hambat yang diperoleh mengalami peningkatan pada setiap mulai dari volume 50 µl, 100 µl, 150 µl, 200 µl dan 250 µl pada bakteri *MRSA* dan *E.coli*. hal ini disebabkan karena madu hutan mengandung zat aktif yaitu flavonoid, glikosida dan polifenol selain itu madu juga memiliki kandungan senyawa fenol dan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *MRSA* dan *E.coli* (Zulhawa D.J.2010). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel bakteri gram positif dan gram negatif. Bakteri *MRSA* yang merupakan gram positif memiliki molekul tambahan berupa asam teikoat yang terdiri atas gliserol, fosfat, dan ribitol gula alkohol dalam bentuk polimer dengan panjang 30 unit. Polimer- polimer tersebut terkadang memanjang sampai keluar dari dinding sel dan kapsul. Pada bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang relatif tebal dengan ukuran 20- 80 nm. Lapisan peptidoglikan tersebut menempel pada permukaan luar membran. Bakteri ini tidak memiliki membran luar maupun ruang periplasmik sehingga dengan menggunakan pewarnaan gram maka bakteri ini akan nampak berwarna ungu atau biru di bawah mikroskop.(Prescott *et al.*,2003).

Kemampuan madu menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan karena adanya Flavanoid memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme yang dilakukan yaitu dengan cara menginaktivasi protein (enzim) pada membran sel bakteri (Cowan dan Steel 1992). Adanya inaktivasi ini mengakibatkan struktur protein menjadi rusak sehingga dinding sel dan membran sitoplasma tidak stabil. Ketidakstabilan tersebut menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu yang berakibat pada hilangnya makromolekul dan ion dari sel, sehingga sel bakteri menjadi kehilangan bentuk dan terjadi lisis (Cowan dan Steel 1992).

Mekanisme reaksi ini antara fenol dengan protein pada membran sel yang menyebabkan rusaknya struktur membran sel. Senyawa fenol masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, ternyata senyawa fenol di dalam sel bakteri mengakibatkan pengugumpalan (denaturasi) protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme bakteri menjadi inaktif dalam pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Dwidjoseputro, 2005).

E.coli merupakan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel yaitu sekitar 10-15 μm yang terdiri dari tiga lapisan yaitu membran luar dan membran dalam, diantaranya terdapat lapisan peptidoglikan setebal 2-7 nm, tebal membran luar 7-8 nm, tersusun dari polisakarida, lipid dan protein. Pada pewarnaan gram, bakteri ini tidak bisa mempertahankan warna kristal violet pada tahap dekolorisasi. Hal ini dikarenakan dinding selnya sangat tipis dan jumlah lipoprotein serta lipopolisakarida banyak pada dinding sel. (Mulyatni, 2012).

Kemampuan madu menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan karena adanya Hydrogen peroksida memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan menghambat sintesis atau fungsi dari asam nukleat yang ada pada bakteri *E.coli*, maka pertumbuhan bakteri tersebut akan terhambat. (Malon P.C. 2004). Senyawa

fenol masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, ternyata senyawa fenol di dalam sel bakteri mengakibatkan pengugumpalan (denaturasi) protein penyusun protoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme bakteri menjadi inaktif dalam pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Dwidjoseputro, 2005).

Zona hambat yang terbentuk disebabkan karena madu hutan bersifat antibakteri dan juga madu bersifat anti-inflamasi serta anti-virus. Madu hutan bersifat lebih alami dari pada madu ternak karena madu hutan memiliki kadar air yang relatif rendah yakni kurang dari 20 % dan kadar gula yang tinggi, kondisi tersebut menghambat pertumbuhan bakteri karena menimbulkan efek osmosis yang dapat membunuh bakteri (Tonks *et al.*, 2003).

Kemampuan madu hutan sebagai antibakteri yang lain adalah memiliki kadar pH 3,9 yang rendah sehingga bersifat asam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dan memiliki tekanan osmotik yang besar serta rasio karbon terhadap nitrogen yang tinggi (Rosita, 2007), menurut Wasito (2008) madu hutan juga memiliki fungsi sebagai antibakteri karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui senyawa hidrogen peroksida yang dihasilkan sehingga bakteri sulit untuk berkembang. Madu hutan mempunyai beberapa komponen utama yaitu flavonoid, glikosida, dan polyphenol.

Mekanisme kerja antibakteri dari kelompok flavonoid, glikosida dan polyphenol. flavonoid ini sebagai zat antibakteri dengan cara, merusak dan menembus dinding sel, serta mengendapkan protein sel bakteri. Senyawa fenol mampu memutuskan ikatan peptidoglikan saat menerobos dinding sel. Setelah merusak dinding sel, senyawa fenol akan menyebabkan kerusakan isi sel, dengan cara merusak ikatan hidrofobik komponen membran sel seperti (protein dan fosfolipida) serta larutnya kompone - komponen yang berakibat meningkatnya permeabilitas membran, menyebabkan keluarnya isi sel. Terjadi kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan

biosintesis enzim- enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme. Madu juga mengandung senyawa hidrogen peroksida (H_2O_2) yang dapat membunuh bakteri. Senyawa tersebut secara reaktif merusak gugus fungsi biomolekul pada sel bakteri. Adapun mekanisme kerja hidrogen peroksida adalah dengan mendenaturasi protein dan menghambat sintesis atau fungsi dari asam nukleat bakteri dengan adanya kerusakan pada dinding sel bakteri dan gangguan pada sintesis asam nukleat, maka pertumbuhan bakteri akan terhambat. (Zulhawa, D. J. 2010)

Menurut Manoi (2009) kandungan flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein dan mengganggu integritas membran sel bakteri dan adanya senyawa flavonoid, dimana secara farmakologi senyawa flavonoid berfungsi sebagai zat anti inflamasi, anti oksidan, analgesik dan anti bakteri.

Polyphenol berguna untuk menghambat kerja enzim sedangkan glikosida mempunyai berat molekul tinggi yang dihasilkan oleh tumbuhan dengan mekanisme kerja sebagai anti bakteri yaitu bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi, sehingga bakteri akan mati (Rachmawati, 2010).

Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran zona hambat madu hutan terhadap pertumbuhan bakteri *MRSA* dan *E.coli* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rata- rata diameter zona hambat pada bakteri *MRSA* dengan volume 50 μ l, 100 μ l, 150 μ l, 200 μ l dan 250 μ l, memiliki zona hambat berturut turut yaitu 13, 2 mm, 14,7 mm, 15 mm, 15,5 mm, dan 15,8 mm.
2. Rata- rata diameter zona hambat pada bakteri *E.coli* dengan volume 50 μ l, 100 μ l, 150 μ l, 200 μ l dan 250 μ l, memiliki zona hambat berturut turut yaitu

11,7 mm, 12 mm, 13,6 mm, 14 mm dan 14,8 mm.

3. Ada pengaruh pada setiap volume madu hutan Pulau Alor dalam menghambat pertumbuhan *MRSA*.
4. Ada pengaruh pada setiap volume madu hutan Pulau Alor dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*.

Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan volume madu hutan yang lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang daya hambat madu hutan Pulau Alor dengan bakteri yang berbeda.

Referensi

- Aryulina, D.,. 2004. Biologi Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Cowan, S. T. (2004). *Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria*. Cambridge university press.
- Dwidjoseputro, D. D. Prof. 2005. *Dasar – dasar Mikrobiologi*. Cetakan 16. Jakarta: Djambatan.
- Hermawati, A, 2015, Aktivitas kombinasi madu mangga dan susu probiotik sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherchia coli* ATCC 8739. Tesis. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
- Johnson S, Nimisha J. Antibiotic residues in honey. Dalam: Center for Science and Enviroment. New Delhi: Tughlakabad Institutional Area; 2010.
- Karchmer, A.W. From theory to practice: *resistence in Stapylococcus aureus and new treatments*. Clin. Microbiol. Infect.,. 2006. 12(Suppl. 8); 15-21.
- Manoi, K., & Rizvi, S. S. (2009). Emulsification mechanisms and characterizations of cold, gel-like emulsions produced from texturized whey protein concentrate. *Food Hydrocolloids*, 23(7), 1837-1847.

- Mulyatni, A. S., Budiani, A., & Taniwiryo, D. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *E-Journal Menara Perkebunan*, 80(2).
- Mulu A., B. Tessema, and F. Derby, 2004. In *Vitro Assesment of The Antimicrobial Potential of Honey on Common Human Pathogens*. Ethiop.J. Health Dev.2004.
- Mundo, Melissa A., Olga I. Padilla-Zakour, Randy W. Worobo, 2004, Growth inhibition of pathogens and food spoilage organisme by selected raw honeys. *International Journal of Microbiology* (97): 1-8.
- Nadhilla, N. F, 2014, The activity of antibacterial agent of honey against *Staphylococcus aureus*. *J. Microbiology*.
- Puspitasari, I. 2007. *Rahasia Sehat Madu*. B first. Yogyakarta.
- Prescott, Elizabeth D., and David Julius. "A modular PIP2 binding site as a determinant of capsaicin receptor sensitivity." *Science* 300, no. 5623 (2003): 1284-1288.
- Rachmawati, F., M.C.Nuria, Suamnitri, 2010. Uji Aktivitas Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Pegangan (*Cantella asiatica* (L) Urb) serta Identifikasi Senyawa Aktifnya. Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Rosita.2007. *Berkat Madu Sehat, Cantik, dan Penuh Vitalitas*. Qanita Bandung.
- Rostinawati, T. 2009. Aktivitas Antibakteri Madu Amber dan Madu Putih Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Universitas Padjadjaran Fakultas Farmasi, Jatinangor.
- Soesilowati Hadisoesilo, Wahyu Widhi Wijanarko., 2014. Potensi Madu Lebah Hutan, *Apis dorsat* di Kabupaten Alor Nusa Tenggara Timur.
- Tonks, A. J., Cooper, R. A., Jones, K. P., Blair, S., Parton, J., & Tonks, A. (2003). Honey stimulates inflammatory cytokine production from monocytes. *Cytokine*, 21(5), 242-247.
- Vardi, A., Barzilay, Z., Linder, N., Cohen, H. A., Paret, G., & Barzilai, A. (2009). Local application of honey for treatment of neonatal postoperative wound infection. *Acta Paediatrica*, 87(4), 429-432.
- Wasito, H., S.E, Priani, Y. Lukman. 2008. Uji Aktivitas Antibakteri Madu Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Universitas Islam Bandung.
- Zulhawa, D. J. 2010. *Daya Hambat Madu Sumbawa Terhadap Pertumbuhan Kuman Staphylococcus aureus Isolasi Infeksi RS Islam Amal Sehat Sragen*. Skripsi. Fakultas Kedokteran UNS Sebelas Maret. Surakarta.