

## **Efektivitas Ekstrak Daun Mimba terhadap *Micrococcus Luteus* yang Diisolasi dari Anjing Penderita Dermatitis Kompleks**

(EFFECTIVITY OF MIMBA LEAF EXTRACT ON *Micrococcus luteus* ISOLATED FROM  
DOG WITH DERMATITIS COMPLEX)

**Saptarima Eka Estiani Boro<sup>1</sup>, I Nyoman Suartha<sup>2</sup>, Luh Made Sudimartini<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,

<sup>3</sup>Laboratorium Farmakologi dan Farmasi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 223791

e-mail: [saptarimaestiany@gmail.com](mailto:saptarimaestiany@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Mimba (*Azadirachta indica* A Juss) adalah tanaman yang tergolong dalam tanaman perdu/terna yang tumbuh subur di Indonesia. Ekstrak daun mimba mengandung beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoids, triterpenoids, karotenoids, steroids dan keton. *Micrococcus luteus* merupakan bakteri yang berpredileksi pada kulit, mukosa, dan orofaring serta bersifat patogen oportunistik pada pasien immunosupresi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A Juss) dalam menghambat pertumbuhan *Micrococcus luteus* dan mengetahui konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A Juss) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Micrococcus luteus*. Uji daya hambat menggunakan metode *agar well diffusion*. Variabel penelitian yaitu konsentrasi ekstrak daun mimba, 5%, 10% dan 25%, dan rata-rata zona hambat pertumbuhan *Micrococcus luteus*. Data dianalisis dengan analisis ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun mimba memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan *Micrococcus luteus*, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A Juss) mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri tersebut, tetapi tidak efektif jika dibandingkan dengan zona hambat antibiotik kanamisin (kontrol positif). Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun mimba mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus*.

Kata-kata kunci: anjing, dermatitis kompleks, *Micrococcus luteus*, daun mimba (*Azadirachta indica* A Juss).

### **ABSTRACT**

Neem (*Azadirachta indica* A Juss) is a plant belonging to the clump that thrive in Indonesia. Neem leaf extract contains several active compound such as alkaloids, flavonoids, triterpenoids, carotenoids, steroids and ketones. *Micrococcus luteus* is a bacterium that predisposes in the skin, mucosa, and also the oropharynx which is an opportunistic pathogen in immunosuppressed patients. The purpose of this research is to determine the ability of neem leaf extract (*Azadirachta indica* A Juss) in inhibiting the growth of *Micrococcus luteus* and understanding the concentration of neem leaf extract (*Azadirachta inidica* A Juss) which is effective in inhibiting the growth of *Micrococcus luteus*. The inhibitory test used a well diffusion method. The research variables are the concentration of neem leaf extract used was 5%, 10% and 25%, and the average of inhibition zone of *Micrococcus luteus* growth. The data analysis uses variance analysis. The research result showed that the concentration of neem leaf extract had significant effect ( $P < 0,01$ ) toward the growth of *Micrococcus luteus*. This shows that the neem leaf extract (*Azadirachta Indica* A Juss) has an influence toward the growth of

bacteria, but it is not effective if it is compared with kanamycin antibiotic inhibitory zone (positive control). The conclusion of this research is neem leaf extract is able in inhibiting the growth of *Micrococcus Luteus*.

Keywords: dog, complex dermatitis, *Micrococcus luteus*, neem leaves (*Azadirachta indica* A Juss)

## PENDAHULUAN

Anjing cukup rentan terhadap serangan penyakit pada kulit, karena kulit merupakan organ tubuh yang terluar dan berfungsi sebagai *barrier* tubuh, sehingga sangat mudah terinfeksi oleh berbagai agen penyebab penyakit. Dermatitis kompleks adalah gangguan pada kulit yang disebabkan oleh berbagai macam agen seperti jamur, ektoparasit, bakteri dan penyakit metabolik. Gabungan dari infeksi agen penyebab inilah yang pada akhirnya menyebabkan dermatitis kompleks dengan lesi yang kompleks pula pada anjing. Gejala klinis gangguan kulit pada anjing yang teramati berupa gabungan klinis dari lesi primer, lesi sekunder, dan lesi campuran (Widyastuti *et al.*, 2012). Agen penyebab dermatitis pada hewan yang dilaporkan adalah infeksi jamur *Microsporium*, *Tricopiton*, *Sporothrix schenckii*, *cryptococcosis*, *histoplasmosis*, dan kapang *Malassesia* (Eidi *et al.*, 2011), infestasi parasit *Scabies spp* dan *Demodex sp* (Chen *et al.*, 2012), infeksi bakteri *Staphylococcus sp*, *Actinomyces*, *Nocardia*, *Streptomyces*, dan *Micrococcus luteus* (Ihrke, 1987). *Micrococcus luteus* adalah bakteri patogen oportunistik pada kulit pada pasien immunosupresi (Peces *et al.*, 1997).

Mimba (*Azadirachta indica* A Juss) adalah tanaman yang tergolong dalam tanaman perdu/terna yang tumbuh subur di Indonesia (Subiyakto, 2009). Tanaman mimba di Bali dikenal dengan nama “intaran”. Ekstrak daun mimba mengandung beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoids, triterpenoids, karotenoids, steroids dan keton. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa senyawa alkaloid dan flavonoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Rohma, 2011).

Tingkat efektivitas antibakteri yang terkandung dalam tanaman mimba tergantung pada jumlah senyawa alkaloid dan flavonoid yang terkandung di dalamnya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman mimba yang digunakan maka jumlah senyawa aktif yang terkandung juga semakin tinggi, sehingga ada kecenderungan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin efektif ekstrak daun mimba dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus*. Oleh sebab itu, penelitian efektivitas ekstrak daun mimba terhadap bakteri *Micrococcus luteus* pada anjing penderita dermatitis kompleks perlu

dilakukan, dan diharapkan mampu menjadi salah satu alternatif pengobatan terhadap kasus dermatitis kompleks.

## METODE PENELITIAN

### **Pembuatan Ekstrak Daun Mimba**

Ekstraksi daun mimba dikerjakan di laboratorium terpadu (Laboratorium Marine) Pascasarjana Universitas Udayana. Daun mimba dipotong dengan ukuran 0,5 cm, dicuci lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Daun mimba yang sudah kering diblender sehingga menjadi serbuk halus. Serbuk daun mimba direndam dengan etanol selama 24 jam untuk proses ekstraksi. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring GF227, untuk memisahkan bagian substrat dan filtrat. Filtrat dievaporasi dengan evaporator untuk menguapkan etanol sehingga diperoleh ekstrak daun mimba yang siap digunakan untuk penelitian.

### **Pembuatan Media Mueller Hinton Agar**

Pembuatan media Mueller Hinton Agar dimulai dengan memasukkan 125 mL aquabides dan 20 mg sediaan Mueller Hinton Agar ke dalam gelas erlenmeyer lengkap dengan *magnetic stirring*. Campuran larutan dipanaskan dan dihomogenkan dengan menggunakan *stirrer* kemudian disterilkan dalam autoclave. Media Mueller Hinton Agar yang telah dingin dituangkan ke dalam cawan petri dengan volume yang sama yaitu 20 mL pada setiap cawan petri.

### **Uji Sensitivitas Secara *In Vitro***

Uji sensitivitas menggunakan modifikasi metode difusi lempeng agar (Kirby-Bauer) dengan teknik sumuran atau *agar well diffusion* (Akeel *et al.*, 2017). Pada media Mueller Hinton Agar dibuat sumuran dengan diameter 5 mm. Bakteri *Micrococcus luteus* diinokulasi dalam 4-5 mL larutan bouillon, diinkubasi selama 2-5 jam pada suhu 37°C, kemudian diukur tingkat kekeruhannya sampai sama dengan Mac Farlan (MF) 0,5. Sediaan bakteri tersebut dikultur pada media Mueller Hinton Agar yang telah disiapkan sebelumnya dengan metode sebar. Tiap sumuran pada media Mueller Hinton Agar diisi dengan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi yang berbeda (0%, 5%, 10%, 25%) dengan 4 kali pengulangan dan volume sebanyak 0,2 uL. Selanjutnya media diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, diamati besarnya zona hambat pertumbuhan bakteri, kemudian dibandingkan dengan kanamisin sebagai kontrol positif. Kanamisin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida

yang bekerja menghambat proses sintesis protein mikroorganisme. Sebagai antibiotika berspektrum luas kanamisin mampu berikatan dengan bakteri gram negatif maupun positif (Widyasari *et al.*, 2017). Perhitungan zona hambat dapat dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{d1 + d2}{2} - X$$

Keterangan:

d1 = diameter vertikal zona bening pada media

d2 = diameter horizontal zona bening pada media

X = lubang sumuran

(Surjowardojo *et al.*, 2016)

### Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam *Univariate*, uji beda nyata terkecil, dan analisis regresi. Analisis dilakukan dengan menggunakan software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan zona hambat ekstrak daun mimba (*Azadiractha indica* A Juss) terhadap bakteri *Micrococcus luteus* adalah paling lebar pada konsentrasi 25% yaitu  $5,37 \pm 0,25$  mm, sedangkan pada konsentrasi yang lain lebih sempit (Tabel 1).

**Tabel 1.** Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Mimba (*Azadiractha indica* A Juss) pada berbagai Konsentrasi dan Kanamisin sebagai Kontrol Positif

Konsentrasi (%) dan Kontrol	N	Rataan Zona Hambat $\pm$ Std. Deviation (mm)
0	4	$0,00 \pm 0,00^a$
5	4	$3,50 \pm 0,00^b$
10	4	$4,50 \pm 0,00^c$
25	4	$5,37 \pm 0,25^d$
Kanamisin	4	$22,0 \pm 0,00^e$
Total	20	$7,07 \pm 7,88$

Keterangan: Huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan N merupakan banyaknya ulangan.

Efektivitas ekstrak daun mimba (*Azadiractha indica* A Juss) terhadap pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus* dilakukan dengan *agar well diffusion*. Metode ini telah banyak

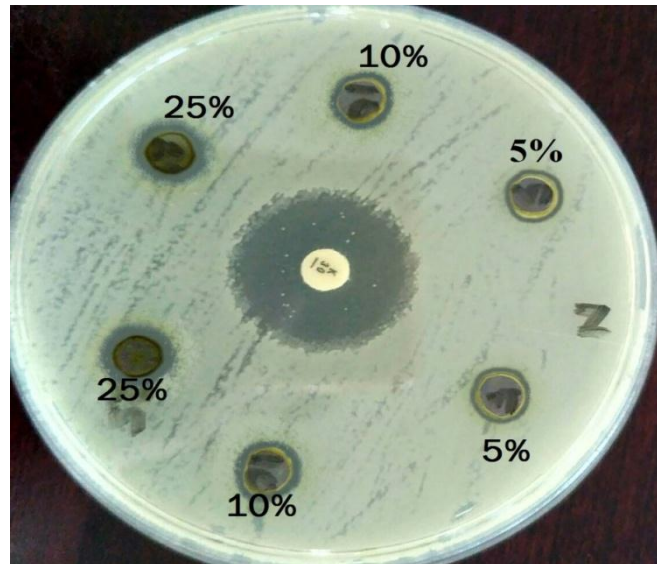
digunakan untuk uji efektivitas (Alkeel *et al.*, 2017). Metode lain yang dilaporkan adalah metode difusi kertas cakram Kirby-Bauoer. Pada semua metode pengujian sensitivitas suatu bakteri terhadap antibiotik ditentukan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk.

Berdasarkan hasil analisis ragam, konsentrasi ekstrak daun mimba memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus*. Lebarnya zona hambat di sekitar masing-masing sumuran tergantung pada konsentrasi dari ekstrak daun mimba. Peningkatan zona hambat pertumbuhan bakteri berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari konsentrasi 0% sampai 25%. Diameter zona hambat sumuran terlebar terdapat pada konsentrasi 25% yaitu  $5,37 \pm 0,25$  mm (Tabel 1). Kemampuan daya hambat ekstrak daun mimba dengan metode yang sama terhadap *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari manusia telah dilakukan oleh Misgiati dan Hanni (2013), terhadap bakteri *Escherichia coli* yang juga diisolasi dari manusia dilaporkan oleh Zenenda (2007), dan terhadap *Streptococcus mutans* dilaporkan oleh Subramaniam *et al.* (2005) bahwa konsentrasi ekstrak daun mimba yang berbeda mempengaruhi zona hambat, semakin besar konsentrasi maka semakin lebar zona hambat yang terbentuk.

Hubungan antara pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba dengan masing-masing zona hambat yang terbentuk didapatkan korelasi dengan persamaan  $Y = 1,540 + 0,180K$  dan koefisien kolerasi sebesar  $R = 0,825$ . Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak daun mimba memiliki perbedaan pada zona hambat yang ditimbulkan. Semakin tinggi kadar zat aktif (flavonoid, alkaloid) pada ekstrak daun mimba maka semakin besar pula aktivitas daya antibakterinya. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Subramaniam *et al.* (2005).

Daya hambat terhadap bakteri diakibatkan oleh flavonoid dan alkaloid yang terkandung dalam ekstrak daun mimba. Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen yang biasanya dalam bentuk gabungan (Ayini *et al.*, 2014). Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Jouvenaz, 1972). Kemampuan senyawa alkaloid sebagai antibakteri sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa tersebut. Senyawa alkaloid memanfaatkan sifat reaktif gugus basa dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Gugus basa pada alkaloid bereaksi dengan senyawa-senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino yang menyebabkan terganggunya

susunan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Misgiati dan Hanni, 2013).



**Gambar 1.** Hasil uji sensitifitas ekstrak daun mimba konsentrasi 5%, 10%, 25% dan kanamisin

Zona hambat yang terbentuk dari berbagai konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A Juss) terhadap bakteri *Micrococcus luteus* jauh lebih kecil dibanding dengan zona hambat yang dihasilkan oleh antibiotika kanamisin. Kanamisin merupakan antibiotika berspektrum luas golongan aminoglikosida yang bekerja menghambat proses sintesis protein baik pada bakteri gram negatif maupun positif. Selain itu juga kanamisin yang digunakan sudah murni, sedangkan ekstrak daun mimba masih ekstrak kasar. Kanamisin menghasilkan daya hambat dengan diameter rata-rata sebesar 22 mm. Sensitivitas kanamisin dikategorikan resisten terhadap pertumbuhan bakteri apabila diameter zona hambat yang terbentuk  $\leq 13$  mm, 14-17 mm sedang dan  $\geq 18$  mm sensitif (Ardyanti *et al.*, 2015). Hal ini dikarenakan sifat kanamisin yang langsung menghambat sintesis protein bakteri sehingga memberikan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan bakteri (Katarnida *et al.*, 2013).

Davis dan Stout (2009) membagi kekuatan daya antibakteri menjadi empat kategori, yaitu menghambat lemah ( $<5$  mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), dan sangat kuat ( $>20$  mm). Pada penelitian ini, daya hambat ekstrak daun mimba pada konsentrasi 5% dan 10% dikategorikan lemah karena daya hambatnya  $<5$  mm, sedangkan konsentrasi ekstrak daun mimba 25% dikategorikan sedang. Ekstrak daun mimba mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus* namun diameter zona hambat yang dihasilkan masih

lebih sempit dibandingkan zona hambat yang diakibatkan oleh kanamisin. Sempitnya zona hambat yang terbentuk dapat dipengaruhi oleh metode ekstraksi daun mimba yang baru tahap pertama sehingga perlu dilakukan proses pemurnian lanjutan dengan menggunakan fraksinasi dan kromatografi.

Menurut Rastina *et al.* (2015), kemampuan suatu antimikroba dalam menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi bahan antimikroba dan jenis bahan antimikroba yang dihasilkan. Semakin besar konsentrasi suatu antimikroba, maka semakin besar zona bening yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi bahan antimikroba, maka semakin banyak zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga efektivitas dalam menghambat bakteri akan semakin meningkat dan menghasilkan zona bening yang lebih luas. Sebaliknya, pada konsentrasi yang rendah maka zat antimikroba yang terdapat di dalam suatu bahan antimikroba akan semakin sedikit, sehingga aktivitasnya akan semakin berkurang (Rahma *et al.*, 2017). Menurut Lourens-Hattingh dan Viljoen (2001) semakin besar konsentrasi antimikroba, maka semakin cepat terjadi difusi, sehingga daya antibakteri akan semakin besar dan diameter zona hambat yang dihasilkan semakin luas.

### **SIMPULAN**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun mimba (*Azadiractha indica* A Juss) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Micrococcus luteus* yang diisolasi dari anjing penderita dermatitis kompleks dengan rata-rata zona hambat terlebar terdapat pada konsentrasi 25% ( $5,37 \pm 0,25$  mm).

### **SARAN**

Perlu dilakukan peningkatan metode ekstraksi sehingga senyawa aktif yang terkandung di dalam daun mimba (*Azadiractha indica* A Juss) dapat terisolasi secara maksimal, sehingga efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri tidak berbeda nyata dengan kanamisin sebagai kontrol positif. Perlu diuji cobakan pada anjing yang mengalami dermatitis kompleks untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun mimba yang maksimal sebagai antibakteri alami.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Ristekdikti atas bantuan dana melalui hibah penelitian Unggulan Perguruan Tinggi melalui LPPM Universitas Udayana dengan kontrak No: 486.40/UN.14.2/PNL.01.03.00/2016 dan Balai Besar Veteriner Denpasar Bali.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akeel RA, Mateen A, Janardhan K, Gupta VC. 2017. Analysis of Anti-bacterial and Anti Oxidative Activity of *Azadirachta indica* Bark Using Various Solvent Extracts. *Saudi Journal of Biological Science* 24(1): 11-14.
- Ardyanti DR, Sugianto R, Dewi PK, Muslimin M. 2015. Uji Beda Sensitivitas Kanamisin dengan Seftriakson pada Kuman *Neisseria gonorrhoeae* secara *In Vitro*. *Media Medika Muda* 4(4): 531-538.
- Ayini U, Harnina BS, dan Dewi TC. 2014. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus* secara *In Vitro*. *Journal of Biology & Biology Education* 6(1): 67-75.
- Chen YZ, Lin RQ, Zhou DH, Song HQ, Chen F, Yuan ZG, Zhu XQ, Weng YB, Zhao GH. 2012. Prevalence of Demodex Infection in Pet Dogs in Southern China. *African Journal of Microbiology Research* 6(6): 1279-1282.
- Davis WW, Stout TR. 2009. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology* 22(4): 659-665.
- Eidi S, Khosravi AR, Jamshidi S. 2011. A Comparison of Different Kinds of *Malassezia* Species in Healthy Dogs and Dogs with Otitis Externa and Skin Lesions. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 35(5): 345-350.
- Ihrke PJ. 1987. An Overview of Bacterial Skin Disease in the Dog. *British Veterinary Journal* 143(2): 112-118.
- Jouvenaz DP, Blum MS, MacConnell JG. 1972. Antibacterial Activity of Venom Alkaloid from the Imported Fire Ant, *Solenopsis invicta* Buren. *Antimicrobial Agents of Chemotherapy* 2(4): 291-293.
- Katarnida SS, Karyanti MR, Oman DM, Katar Y. 2013. Pola Sensitivitas Bakteri dan Penggunaan Antibiotik. *Sari Pediatri* 15(2): 122-126.
- Misgiati, Hanni E. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) pada *Staphylococcus aureus*. *Farmasains* 3(1): 2086-3373.
- Lourens-Hattingh A, Viljoen BC. 2001. Yoghurt as Probiotic Carrier Food. *International Dairy Journal* 11(1-2): 1-17.
- Peces R, Gago E, Tejada F, Lares AS, Alvarez-Grande J. 1997. Relapsing Bacteraemia Due to *Micrococcus luteus* in a Hemodialysis Patient with a Perm-Cath Catheter. *Nephrology Dialysis Transplant* 12(11): 2428-2429.
- Rahma RPA, Bahar M, dan Harjono Y. 2017. Uji Daya Hambat Filtrat Zat Metabolit *Lactobacillus plantarum* terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Biologi* 5(1): 32-41.
- Rastina R, Sudarwanto M, Wientarsih I. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* *Jurnal Kedokteran Hewan* 9(2): 185-188.



- Rohma A. 2011. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta Indica A. Juss) terhadap Bakteri Shigella dysenteriae*. (Karya Tulis tidak diterbitkan). Malang: Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang.
- Subiyakto. 2009. Ekstrak Biji Mimba sebagai Pestisida Nabati: Potensi, Kendala, dan Strategi Pengembangannya. *Perspektif* 8(2): 108-116.
- Subramaniam SK, Siswomihardjo W, Sunarintyas S. 2005. The Effect of Different Concentrations of Neem (*Azadirachta indica*) Leaves Extract on the Inhibition of *Streptococcus mutans* (In Vitro). *Dental Journal* 38(4): 176-179.
- Surjowardojo P, Susilorini TE, Benarivo V. 2016. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Malang (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Ternak Tropikal* 17(1): 11-21.
- Widyasari EM, Halimah I, Sugiharti RJ, Sriyani ME, Daruwati I, Iswahyudi I, Isabela E, Nuraeni W. 2017. Biological Evaluation of <sup>99m</sup>Tc-Kanamycin for Infection Imaging. *Indonesian Journal of Physics and Nuclear Applications* 2(1): 34-41.
- Widyastuti SK, Dewi NMS, Utama IH. 2012. Kelainan Kulit Anjing Jalanan pada Beberapa Lokasi di Bali. *Buletin Veteriner Udayana* 4(2): 81-86.
- Zenenda RC. 2007. Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica* A Juss) terhadap *Escherichia coli* serta Skrining Kandungan Kimianya. (Skripsi). Surabaya: Universitas Surabaya.