

AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN KARAMUNTING (*Melastoma malabathricum* L.) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB DIARE

Nataniel Tandirogang*, Swandari Paramita, Yadi Yasir, Yuniati Yuniati,
Meiliati Aminyoto, Evi Fitriany

Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Samarinda, 75119 Kalimantan Timur

*Corresponding author email: nataniel@idikaltim.org

ABSTRACT

Diarrhea is still a major health problem in Indonesia. Giving antibiotics is one of the efforts of the management of diarrhea, but later constrained problem of resistance to antibiotics. Based on this, the quest for new sources of natural based antimicrobial drugs is necessary. This study was conducted to examine the potential of karamunting leaves extract (*Melastoma malabathricum* L.) that is traditionally used as cure of diarrhea in Dayak tribe. The antimicrobial activity of plant extracts were tested against five standard bacteria; *Escherichia coli* ATCC 35128, *Shigella sonnei* ATCC 25931, *Campylobacter jejuni* ATCC 33291, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, and *Enterobacter cloacae* ATCC 13047. Measurement of antimicrobial activity performed by disc diffusion method (Kirby-Bauer) and measuring the minimum inhibitory concentration (MIC). The results showed *M. malabathricum* leaves extract can inhibit the growth of all the bacteria tested, with a diameter of 10-15 mm inhibition zones and MIC of 2.3 to 8 mg / ml. It is concluded that *M. malabathricum* leaves extract has potential as an antidiarrheal based on their antimicrobial activity.

Keywords: *Melastoma malabathricum*, antimicrobial activity, disc diffusion method, minimum inhibitory concentration

ABSTRAK

Diare hingga kini masih merupakan masalah kesehatan utama di Indonesia. Pemberian antibiotik merupakan salah satu upaya penatalaksanaan diare, namun belakangan terkendala masalah adanya resistensi terhadap antibiotik. Berdasarkan hal tersebut, maka upaya pencarian sumber antimikroba baru berbasis tumbuhan obat perlu dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji potensi ekstrak daun karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) yang secara tradisional digunakan etnis Dayak sebagai obat diare. Aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan diuji terhadap 5 bakteri standar; *Escherichia coli* ATCC 35128, *Shigella sonnei* ATCC 25931, *Campylobacter jejuni* ATCC 33291, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442, dan *Enterobacter cloacae* ATCC13047. Pengukuran aktivitas antimikroba dilakukan dengan *disc diffusion method* (Kirby-Bauer) dan pengukuran *minimum inhibitory concentration* (MIC). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun *M. malabathricum* dapat menghambat pertumbuhan seluruh bakteri uji, dengan diameter zona hambat sebesar 12,3-16 mm dan MIC sebesar 2,3-13,3 mg/ml. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak daun *M. malabathricum* berpotensi sebagai antidiare berdasarkan aktivitas antimikrobanya.

Kata kunci: *Melastoma malabathricum*, aktivitas antimikroba, *disc diffusion method*, *minimum inhibitory concentration*

Submit : 4 April 2017

Accepted: 7 July 2017

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i7.54>

PENDAHULUAN

Diare adalah gangguan buang air besar (BAB) ditandai dengan BAB lebih dari 3 kali sehari dengan konsistensi tinja cair, dapat disertai dengan darah dan atau lendir. Penyakit diare merupakan

penyakit endemis di Indonesia dan juga merupakan penyakit potensial kejadian luar biasa yang sering disertai dengan kematian Lima provinsi dengan insiden diare tertinggi adalah Aceh (10,2%), Papua (9,6%), DKI Jakarta (8,9%),

Sulawesi Selatan (8,1%), dan Banten (8,0%). Menurut hasil Riskesdas 2007, diare merupakan penyebab kematian nomor satu pada bayi dan pada balita, sedangkan pada golongan semua umur merupakan penyebab kematian yang keempat. Pada tahun 2012 angka kesakitan diare pada semua umur sebesar 214 per 1.000 penduduk dan angka kesakitan diare pada balita 900 per 1.000 penduduk. Menurut Riskesdas 2013, insiden diare berdasarkan gejala sebesar 3,5% dan insiden diare pada balita sebesar 6,7% (Kemenkes RI, 2015).

Berdasarkan tingkat kesejahteraan penduduk, semakin rendah tingkatannya, maka semakin tinggi proporsi diare pada penduduk. Berdasarkan karakteristik penduduk, kelompok umur balita adalah kelompok yang paling tinggi menderita diare. Insiden diare balita di Indonesia adalah 6,7 persen. Karakteristik diare balita tertinggi terjadi pada kelompok umur 12-23 bulan, tinggal di daerah pedesaan, dan berada dalam kelompok dengan tingkat kesejahteraan terbawah (Kemenkes RI, 2013).

Lebih dari 90% diare akut disebabkan oleh proses infeksi, dimana gejala diare juga disertai dengan demam, muntah dan nyeri perut. Bakteri yang dapat menyebabkan diare antara lain adalah *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Aeromonas* sp, *Salmonella* sp, *Campylobacter* sp, *Enterobacter* sp, *Yersinia* sp, dan *Shigella* sp (Camilleri dan Murray, 2015). Pemberian antibiotika merupakan penatalaksanaan untuk diare tersebut. Namun belakangan muncul masalah resistensi antibiotik pada bakteri tersebut diatas. *World Health Organization* (WHO) telah mengeluarkan daftar patogen prioritas untuk meningkatkan

upaya riset pencarian antibiotik baru, guna mengatasi masalah resistensi antibiotik (WHO, 2017). Salah satu sumber antibiotik baru adalah tumbuhan obat yang berasal dari alam. Riset menunjukkan bahwa komponen aktif dalam tumbuhan obat memiliki efek antimikroba yang berbeda mekanisme kerjanya dari antibiotik yang sudah ada selama ini. Hal ini menunjukkan potensi tumbuhan obat dalam mengatasi masalah resistensi antibiotik (Ganapathy dan Karpagam, 2016).

Salah satu tumbuhan obat yang memiliki potensi efek antimikroba adalah *Melastoma malabathricum* L. Tumbuhan ini termasuk dalam famili *Melastomaceae*. Tumbuhan ini tersebar di Asia Selatan hingga Tenggara. Tumbuhan ini dikenal masyarakat lokal dengan nama senduduk (Sumatera) atau karamunting (Kalimantan). *M. malabathricum* digunakan masyarakat lokal di Malaysia sebagai obat muntah dan sakit perut. Sementara itu *M. malabathricum* juga dipakai sebagai obat tradisional untuk diare, mempercepat penyembuhan luka, menurunkan tekanan darah tinggi, mengobati kencing manis, mencegah bekas cacar air dan menyembuhkan ambeien (Napisah et al, 2011). Etnis Dayak di Kalimantan Utara menggunakan *M. malabathricum* untuk mengobati diare (Ismail et al, 2015). Berdasarkan hal tersebut diatas maka penelitian ini bermaksud untuk melihat aktivitas antimikroba ekstrak daun *M. malabathricum* terhadap bakteri penyebab diare, yaitu *E. coli*, *S. sonnei*, *C. jejuni*, *P. aeruginosa*, dan *E. cloacae*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga Oktober 2016. Lokasi pengambilan sampel tumbuhan obat

dilakukan di Kabupaten Malinau, Kalimantan Utara. Identifikasi tumbuhan obat dilakukan oleh Laboratorium Dendrologi, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Pengolahan sampel tumbuhan obat hingga proses ekstraksi dilakukan di Laboratorium Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Uji aktivitas antimikroba dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Penelitian ini telah memperoleh kelayakan etik dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman.

Pembuatan Ekstrak Tumbuhan Obat

Ekstraksi yang dilakukan adalah dengan metode maserasi seperti yang dijelaskan dalam Farmakope Herbal Indonesia (Depkes RI, 2008). Sebanyak kurang lebih 2 kilogram simplisia dari daun *M. malabathricum*, yang telah memenuhi kriteria pemilihan, dipotong kecil-kecil, dicuci sampai bersih, dikeringkan sampai kadar air kurang dari 10%. Simplisia yang sudah kering diserbuk sampai ukuran 4/18 dengan blender kemudian dimaserasi dengan etanol p.a dengan perbandingan 1:10 (satu bagian simplisia: 10 bagian pelarut). Rendam selama 6 jam kemudian diaduk dengan shaker orbital dengan kecepatan 20 rpm selama 10 menit pada suhu kamar, kemudian diamankan selama 18 jam.

Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam lalu disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman, maserasi diulang dengan pelarut etanol yang baru dan proses ini diulang sebanyak dua kali. Seluruh cairan ekstraksi setelah disaring dan dikumpulkan dimasukkan dalam vakum rotavapor suhu 50°C untuk dilakukan pemekatan. Ekstrak pekat yang didapat kemudian dikeringkan lebih

lanjut dengan dimasukan dalam desikator yang berisi silika dalam oven suhu 50°C. Setelah didapatkan ekstrak kering ditimbang untuk dapat dihitung rendemennya. Ekstrak kering disimpan dalam kulkas -4°C sebelum dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji aktivitas antimikroba.

Uji Aktivitas Antimikroba dengan *Disc Diffusion Method*

Uji aktivitas antimikroba dilakukan memakai *disc diffusion method* (metode Kirby-Bauer) dengan mengukur diameter zona hambat seperti yang dijelaskan dalam Fischbach dan Dunning (2015). Mikroba yang akan diuji adalah bakteri standar ATCC sebanyak 5 macam yaitu *E. coli* ATCC 35128, *S. sonnei* ATCC 25931, *P. aeruginosa* ATCC 15442, *C. jejuni* ATCC 33291 dan *E. cloacae* ATCC 13047. Lima ekstrak simplisia yang akan diuji masing-masing dibuatkan larutan uji, dengan 5 konsentrasi yang berbeda (600, 500, 400, 300 dan 200 mg/ml).

Sebanyak 38 g Mueller Hinton Agar (MHA) dilarutkan dengan 1 L *aquadest ultrapure*, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga terlarut dengan baik dan disterilisasi dengan autoklav pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dituangkan ke petri disk dengan ketebalan 5 mm. Setelah dingin pelat agar tersebut siap untuk digunakan.

Koloni bakteri disuspensi ke dalam tabung yang berisi cairan NaCl 0,9% steril hingga mencapai kekeruhan sesuai standar 0,5 McFarland yang setara dengan kira-kira 1-2 x 10⁸ CFU/ml. Selanjutnya sebanyak 100 ug suspensi bakteri diusapkan secara merata pada media MHA yang sudah siap. Kertas cakram (disk blank) yang telah ditetesi dengan ekstrak tumbuhan sebanyak 20 ul dengan masing-masing konsentrasi

diletakkan diatas media MHA yang telah mengandung bakteri uji. Sebagai kontrol negatif digunakan pelarut ekstrak (DMSO 40%) dan kontrol positif menggunakan disk Ciprofloksasin (CIP) 5 ug dan Amikasin (AK) 30 ug.

Pelat agar kemudian dimasukan dalam inkubator suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat dinyatakan dalam mm dengan mengukur diameter zona bening menggunakan mistar atau jangka sorong. Pengulangan dilakukan 3 kali pada tiap bakteri dan ekstrak tumbuhan obat. Diameter zona hambat diinterpretasikan sesuai kriteria *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) seperti yang dijelaskan dalam Madigan et al (2015).

Pengukuran MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*)

Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antimikroba dengan MIC menggunakan serial pengenceran seperti yang dijelaskan dalam McPherson dan Pincus (2011). Sebanyak 21 gram Mueller Hinton *broth* dilarutkan dengan 1 liter *aquadest ultrapure*, selanjutnya disterilisasi dengan autoklav pada suhu 121°C selama 15 menit, setelah dingin siap untuk digunakan. Mueller Hinton *broth* dingin dituang kedalam plat sumuran dengan total volume masing-masing 150 uL yang telah diinokulasi bakteri uji dengan kepekatan 0,5 McFarland.

Pada masing-masing sumur pertama ditambahkan ekstrak simplisia uji dengan konsentrasi 32 mg/ml. Serial delusi dilakukan sebanyak 6 kali dengan konsentrasi ekstrak simplisia berturut-turut 32, 16, 8, 4, 2 dan 1 (mg/ml). Satu sumuran digunakan untuk kontrol negatif dengan menggunakan pelarut DMSO 40%. Dua sumuran digunakan untuk kontrol positif Ciprofloksasin 4 ug/ml dan Amikasin 16 ug/ml. Plat sumuran

selanjutnya dimasukkan ke dalam inkubator termosensitif dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Kekeruhan atau perubahan warna pada plat sumuran menunjukkan pertumbuhan bakteri. Untuk memudahkan melihat perubahan warna, setiap sumuran diteteskan MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) sebanyak 10 ul. Konsentrasi sampel terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dinyatakan dengan tidak ada perubahan warna pada Mueller Hinton *broth*, konsentrasi tersebut dinyatakan sebagai nilai MIC. Pengulangan dilakukan 3 kali pada setiap ekstrak tumbuhan obat dan bakteri uji.

Analisis Statistik

Pengolahan data dilakukan dengan SPSS Statistics 20.0. Homogenitas dan normalitas data diuji dengan *Test of Homogeneity of Variance (Levene Statistic)* dan *Test of Normality (Kolmogorov-Smirnov)*. Data yang terdistribusi normal dan bervariasi homogen dianalisis secara statistik parametrik menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)*. Data yang tidak terdistribusi normal dan tidak bervariasi homogen dianalisis secara statistik non parametrik menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Perbedaan dikatakan signifikan jika $p < 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktivitas antimikroba dengan *disc diffusion method* pada ekstrak daun *M. malabathricum* menunjukkan adanya zona hambat pada semua jenis bakteri standar. Ekstrak tumbuhan mampu menghambat pertumbuhan semua jenis bakteri standar yang digunakan pada konsentrasi 200 mg/ml, seperti yang ditunjukkan pada tabel 1. Uji aktivitas antimikroba dengan MIC menunjukkan

bahwa ekstrak *M. malabathricum* dapat menghambat pertumbuhan bakteri

standar pada konsentrasi rendah, seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 1. Diameter rata-rata zona hambat ekstrak *M. malabathricum* terhadap bakteri standar

	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat Bakteri (mm)									
		<i>E. coli</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>S. sonnei</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>E. cloacae</i>	
		R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD
DMSO (kontrol negatif)	40%	6,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0
Ciprofloksasin (kontrol positif)	5 ug	33,7	3,2	29,7	1,5	33,7	0,6	28,7	3,2	31,3	0,6
Amikasin (kontrol positif)	30 ug	22,7	0,6	23,0	1,7	22,0	0,6	20,7	0,6	24,3	1,2
<i>M. malabathricum</i>	200 mg/ml	8,7	0,6	8,0	0,0	8,7	0,6	8,0	0,0	8,0	0,0
	300 mg/ml	9,0	1,0	9,0	0,0	8,3	1,2	8,3	0,6	8,3	1,2
	400 mg/ml	12,0	1,0	10,7	1,2	9,7	1,2	9,3	0,6	10,0	1,7
	500 mg/ml	12,7	0,6	12,7	1,5	13,3	0,6	10,7	0,6	11,3	0,6
	600 mg/ml	14,7	0,6	14,3	1,2	16,0	0,0	12,7	1,5	12,3	0,6

Tabel 2. Konsentrasi minimum ekstrak *M. malabathricum* dalam menghambat pertumbuhan bakteri

	Minimum Inhibitory Concentration (mg/ml)				
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. sonnei</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>E. cloacae</i>
DMSO (kontrol negatif)	32,0±0,0	32,0±0,0	32,0±0,0	32,0±0,0	32,0±0,0
Ciprofloksasin (kontrol positif)	4,0±0,0	4,0±0,0	4,0±0,0	4,0±0,0	4,0±0,0
Amikasin (kontrol positif)	16,0±0,0	16,0±0,0	16,0±0,0	16,0±0,0	16,0±0,0
<i>M. malabathricum</i>	13,3±4,6	2,3±1,5	2,7±1,15	3,3±1,15	3,3±1,15

Aktivitas antimikroba ditunjukkan oleh ekstrak etanol daun *M. malabathricum* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif standar ATCC, seperti *E. coli*, *S. sonnei*, *C. jejuni*, *E. cloacae*, dan *P. aeruginosa*. Taksonomi *M. malabathricum* adalah sebagai berikut.

Kerajaan : *Plantae*
 Kelas : *Angiosperms*
 Subkelas : *Eudicots*
 Subordo : *Rosids*
 Ordo : *Myrtales*
 Famili : *Melastomataceae*
 Genus : *Melastoma*
 Spesies : *Melastoma malabathricum* L.

Sinonim tumbuhan ini adalah *Melastoma affine* D. Don, *Melastoma candidum* D. Don, *Melastoma cavaleriei* H. Lev & Vaniot, *Melastoma esquirolli* H. Lev., *Melastoma malabathricum* subsp. *malabathricum*, *Melastoma malabathricum* var. *normale* (D. Don)

R.C. Srivast., *Melastoma malabathricum* subsp. *normale* (D. Don) Karst. Mey., *Melastoma normale* D. Don, dan *Melastoma polyanthum* Blume (The Plant List, 2013).

Penelitian terhadap *M. malabathricum* selain menunjukkan adanya aktivitas antimikroba pada beberapa bakteri, juga menunjukkan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, efek antiperadangan dengan metode edema telinga tikus, efek gastroprotektif dengan metode induksi etanol ulkus lambung tikus, efek sitotoksik pada baris sel tikus, antivirus, aktivitas antinyeri dan antipiretik serta aktivitas antikoagulan (Alnajjar et al, 2012).

Hasil penelitian ini sesuai dengan review yang dibuat oleh Joffry et al (2012) bahwa ekstrak *M. malabathricum* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *K. pneumoniae* *Bacillus cereus*, *B. subtilis*,

B. licheniformis, *B. brevis*, *P. Aeruginosa*, *Vibrio cholerae*, dan *Shigella flexneri*. Ekstrak *M. malabathricum* juga menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *E. coli* Multiple Drug Resistance (MDR) dan Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) (Rajenderan, 2010).

Penelitian oleh Omar et al (2012) juga menunjukkan bahwa ekstrak *M. malabathricum* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Alcaligenes faecalis*, *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *S. sonnei*, dan *S. dysenteriae*. Sementara itu penelitian oleh Omar et al (2013) menunjukkan bahwa ekstrak bunga dan buah *M. malabathricum* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella typhimurium*.

Aktivitas antimikroba *M. malabathricum* diduga disebabkan oleh adanya fitokimia seperti terpenoid, flavonoid, steroid, saponin dan alkaloid dalam ekstrak tumbuhan. Beberapa komponen fitokimia seperti glikosida, saponin, tanin, flavonoid, terpenoid dan alkaloid memang menunjukkan aktivitas antimikroba (Devi et al, 2012).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *M. malabathricum* yang digunakan oleh etnis Dayak di Kalimantan Utara berpotensi sebagai antimikroba untuk pengobatan diare. Perlu adanya penelitian lanjutan agar tumbuhan obat ini dapat dikembangkan sebagai antibiotik baru untuk penatalaksanaan diare akibat infeksi bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alnajar ZAA, Abdulla MA, Ali HM, Alshawsh MA, Hadi AHA. (2012). Acute Toxicity Evaluation, Antibacterial, Antioxidant and Immunomodulatory Effects of *Melastoma malabathricum*. *Molecules*. 17: 3547-3559.
- [2]. Camilleri M, Murray JA. (2015). Harrison's Principles of Internal Medicine. Chapter 55. Diarrhea and Constipation. Nineteenth Edition. 265-274. McGraw Hill Education. New York.
- [3]. Departemen Kesehatan RI. (2008). Farmakope Herbal Indonesia. Edisi Pertama. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- [4]. Devi AS, Rajkumar J, Modilal MRD, Ilayaraja R. (2012). Antimicrobial activities of *Avicennia marina*, *Caesalpinia pulcherrima* and *Melastoma malabathricum* against clinical pathogens isolated from UTI. *International Journal of Pharmacy and Biology Sciences*. 3(3): (B) 698-705.
- [5]. Djaja S, Sulistyowati N. (2014). Cause of death patterns of infants and children under 5 years, the result of Indonesia mortality registration system on 2012. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 13(3): 265-272.
- [6]. Fischbach FT, Dunning III MB. (2015). A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests. Chapter 7. Microbiologic Studies. Ninth Edition. 471-548. Wolters Kluwer Health - Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
- [7]. Ganapathy S, Karpagam S. (2016). In vitro evaluation of antibacterial potential of *Andrographis paniculata* against resistant bacterial pathogens Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Multiple Drug Resistant *Escherichia coli* (MDR *E. coli*). *International Journal of Bioassays*. 5(3): 4879-4881.
- [8]. Ismail S, Suwasono RA, Supriyoko W, Kuswanto H, Paryono P. (2015). Laporan Penelitian Riset Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia Berbasis Komunitas di Suku Abai, Kabupaten Malinau, Propinsi Kalimantan Utara. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI.
- [9]. Joffry SM, Yob NJ, Rofiee MS, Meor MMR, Affandi M, Suhaili Z, Othman F, Akim AM, Desa MNM, Zakaria ZA. (2012). *Melastoma malabathricum* (L.) Smith Ethnomedicinal Uses, Chemical Constituents, and Pharmacological Properties: A Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. ID 258434: 1-48.

- [10]. Kementerian Kesehatan RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 72-77. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- [11]. Kementerian Kesehatan RI. (2015). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. 147-148. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- [12]. Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA. (2015). Brock Biology of Microorganisms. Chapter 5. Microbial Growth and Control. Fourteenth Edition. 143-182. Pearson. Boston.
- [13]. McPherson RA, Pincus MR. (2011). Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Chapter 57: Medical Bacteriology. Twenty Second Edition. 1079-1115. Elsevier Saunders. Philadelphia.
- [14]. Napisah H, Azmahani A, Zubaidi AL, Intan A, Nazifah A. (2011). A Preliminary Study on the Antimicrobial Properties of Several Plants Collected from Terengganu, Malaysia. Journal of Agrobiotechnology. 2: 99-106.
- [15]. Omar SNC, Abdullah JO, Khairoji KA, Chin SC, Hamid M, (2012). Potentials of *Melastoma malabathricum* Linn. Flower and Fruit Extracts as Antimicrobial Infusions. American Journal of Plant Sciences. 3: 1127-1134.
- [16]. Omar SNC, Abdullah JO, Khairoji KA, Chin SC, Hamid M. (2013). Effects of Flower and Fruit Extracts of *Melastoma malabathricum* Linn. on Growth of Pathogenic Bacteria: *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Salmonella typhimurium*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. ID 459089: 1-11.
- [17]. Rajenderan MT. (2010). Ethno medicinal uses and antimicrobial properties of *Melastoma malabathricum*. SEGi Review. 3(2): 34-44.
- [18]. The Plant List. (2013). Version 1.1. <http://www.theplantlist.org>
- [19]. World Health Organization. (2017). WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>