

**POTENSI *Jatropha curcas L.* SEBAGAI ANTISEPTIK PADA  
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*,  
dan *Candida sp.***

**POTENTION OF *Jatropha curcas L.* AS AN ANTISEPTIC AGAINST  
*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*,  
AND *Candida sp.* GROWTH**

Erna Harfiani <sup>1\*</sup>, Aulia Chaerani <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lab. Parasitologi FK Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

<sup>2</sup>Lab. Farmakologi FK Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Jl. RS Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan 12450, (021)75905242

E-mail : \*[ernaharfiani@upnvi.ac.id](mailto:ernaharfiani@upnvi.ac.id) (081585042313)

**ABSTRACT**

Skin disease is still a health problem in the world, especially tropical countries, including Indonesia, it needs normal control of flora among others with antiseptic. *Jatropha curcas L.*, which contains secondary metabolite compounds suspected as an antiseptic on the skin. The study aimed to evaluate *Jatropha sap* can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida sp.*, and to know the optimal concentration of *J. curcas L.*, by invitro. The antiseptic activity of *Jatropha sap* was tested using agar diffusion method (Kirby-Bauer) with Mueller Hinton Agar medium and Saboround Dextrose Agar at concentrations 20%, 40%, 60%, 80% and 100%. The results showed that *Jatropha sap* can inhibit the growth of *S. aureus*, and *E. coli* but not in *Candida sp.* Treatment of 100% *Jatropha sap* concentration is the most optimal concentration in inhibiting the growth of *S. aureus*, and *E. coli* with an inhibitory zone of  $9.75 \pm 0.27$  mm (medium antiseptic power) and  $10.61 \pm 0.2$  mm (strong antiseptic power). The results show that the sap of *J. curcas L.* grown in Indonesia has a good potential to be used as an antiseptic made from nature.

**Keyword :** Antiseptic, *Escherichia coli*, *Candida sp.*, *Jatropha curcas L.*, *Staphylococcus aureus*

**PENDAHULUAN**

Penyakit kulit saat ini masih merupakan masalah kesehatan di dunia terutama negara berkembang beriklim tropis termasuk Indonesia. Prevalensi penyakit kulit pada negara berkembang berkisar antara 20-80 % (Hay *et al.*, 2006). Kulit yang mempunyai luas permukaan sekitar 1,5-2 m<sup>2</sup> dan terpapar dengan dunia luar, merupakan barier utama dari tubuh manusia untuk melindungi dan mencegah masuknya berbagai benda asing dan mikroorganisme ke bagian yang lebih dalam. Kulit mempunyai lapisan-lapisan yang tersusun dengan fungsi yang berbeda dengan berbagai

struktur didalamnya (Anthony, 2012). Infeksi adalah masuknya mikroorganisme pada jaringan atau cairan tubuh yang disertai oleh gejala klinis baik lokal maupun sistemik. Mikroorganisme yang merupakan flora normal pada kulit, saluran pencernaan dan saluran pernafasan yang dapat menyebabkan infeksi lebih lanjut antara lain adalah *S. aureus*, *E. coli* dan *Candida sp.* (Jawetz *et al.*, 2010). Mikroorganisme ini dapat menjadi patogen dan menyebabkan infeksi pada kulit manusia sehingga diperlukan pengendalian flora normal diantaranya dengan menggunakan antiseptik. Antiseptik berbeda dengan

antibiotika dimana antiseptik lebih bersifat pencegahan daripada untuk pengobatan infeksi kulit. Diharapkan penggunaan antiseptik yang berasal dari tanaman dan banyak terdapat di lingkungan sekitar rumah dapat lebih membantu masyarakat dalam menjaga kesehatan sehari-hari, terutama kesehatan kulit.

Tanaman tidak hanya digunakan sebagai suplemen makanan saja namun secara tradisional telah digunakan untuk berbagai masalah kesehatan dan pengobatan termasuk masalah kesehatan pada kulit. Dari populasi penduduk dunia, 80 % penduduk negara berkembang masih menggunakan tanaman yang berasal dari alam untuk menjaga kesehatannya (Murugan *et al.*, 2013). Jarak pagar (*J. curcas* L.) yang termasuk famili Euphorbiaceae banyak terdapat di Indonesia. Tanaman ini berasal dari bahasa Yunani *Jatros* (dokter) dan *trophia* (makanan) yang berarti berguna untuk pengobatan, dan curcas adalah nama umum untuk biji obat pencahar di India (Heller, 1996). Bagian tanaman jarak yang banyak memberikan manfaat bagi masyarakat, antara lain adalah biji, daun, akar, kulit batang dan getah, yaitu diantaranya dengan membantu mengobati keputihan, radang telinga, sakit gigi, gangguan kulit, luka dan perdarahan, rematik, kecacangan pada anak, dan peluruh riak pada gangguan batuk (Ema *et al.*, 2014). Daun dan biji jarak mengandung flavonoid, tanin, saponin, terpenoid (Oskoueian *et al.*, 2011; Ema *et al.*, 2014) dan alkaloid (Gupta *et al.*, 2011). Getah jarak pagar (*J. curcas* L.) yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin dan saponin diduga dapat berfungsi sebagai antiseptik (Restina dan Warganegara, 2016).

Pada hasil penelitian yang dilakukan Nuria (2009) membuktikan

bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar (*J. curcas* L.) dapat menghambat bakteri *S. aureus*, dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Zona hambat paling besar terbentuk pada konsentrasi 100% sebesar 19 mm.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah getah *J. curcas* L. dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *E. coli* dan *Candida* sp. dan berapa konsentrasi optimal getah *J. curcas* L. dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut.

#### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2017. Bahan yang dipergunakan adalah getah *J. curcas* L.) yang berasal dari daerah Sawangan Depok Jawa Barat, dan pengujian antiseptik menggunakan metode difusi agar (*Kirby-Bauer*) dengan medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) untuk bakteri dan *Saboround Dextrose Agar* (SDA) untuk jamur dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi - Parasitologi Fakultas Kedokteran UPN "Veteran" Jakarta.

Isolat bakteri dan jamur yang dalam hal ini *S. aureus*, *E. coli* serta *Candida* sp. disebarkan merata pada media agar dengan kepadatan sel mikroorganisme sesuai standar Mc Farland ( $\pm 3 \times 10^8$ ). Cakram disk yang telah direndam getah *J. curcas* L. selama 60 menit, diletakkan pada media agar yang telah diberikan bakteri dan jamur tersebut dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Uji aktivitas antiseptik dilakukan dengan mengukur zona hambat yang dihasilkan di sekitar cakram disk yang kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong digital.

#### ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan menggunakan uji Parametrik *one way*

ANOVA untuk mengetahui apakah ada pengaruh konsentrasi getah *J. curcas L* terhadap mikroorganisme dan dilanjutkan uji *Post hock* LSD untuk mengetahui signifikansi perbedaan zona hambat pertumbuhan mikroorganisme di antara masing-masing konsentrasi getah jarak pagar perlakuan yang paling baik diantara konsentrasi yang diuji (Dahlan, 2009).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan uji efektifitas antiseptik dari getah *J. curcas L*. diperoleh data bahwa getah tersebut menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* namun tidak didapatkan zona hambat pada jamur *Candida*. sp. Diameter zona hambat yang terbentuk dapat diukur untuk memperlihatkan daya anti-septik suatu bahan. Kriteria zona

hambat antiseptik dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Zona Hambat Antiseptik**

No	Diameter zona hambat (mm)	Kriteria daya antiseptik
1	≤ 5	Lemah
2	5 - 10	Sedang
3	10 - 20	Kuat
4	> 20	Sangat kuat

Sumber : Davis & Stout, 1971

Getah *J. curcas L*. dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, dengan hasil daya hambat berupa zona hambat yang berbeda-beda tergantung konsentrasi getah. Hasil uji aktivitas antiseptik getah *J. curcas L*. pada bakteri *S. aureus* ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Getah Jarak Pagar (*J. curcas L.*) terhadap Bakteri *S. Aureus***

Percobaan	Zona Hambat Getah <i>J. curcas L.</i> terhadap <i>E. coli</i> (milimeter)						
	Kontrol (-)	Kontrol (+)	20%	40%	60%	80%	100%
I	0	10,89	8,31	8,24	9,38	8,63	9,48
II	0	11,35	8,61	8,81	8,53	9,32	10,00
III	0	10,76	8,24	8,48	8,66	9,30	10,02
IV	0	11,10	7,94	8,50	8,66	9,83	9,76
V	0	10,58	7,98	8,80	8,59	9,70	9,50
Jumlah	0	54,68	41,08	42,83	43,82	46,78	48,76
Rataan	0	10,94	8,22	8,57	8,76	9,36	9,75
SD	0	0,30	0,27	0,24	0,35	0,47	0,27

Dari hasil Tabel 2 didapatkan rata-rata zona hambat getah (*J. curcas L.*) terhadap *S. aureus* terbesar pada konsentrasi 100% sebesar  $9,75 \pm 0,27$  mm dan rata-rata zona hambat terkecil pada konsentrasi 20% sebesar  $8,72 \pm 0,32$  mm. Sedangkan pada konsentrasi 40%, 60% dan 80% berturut-turut didapatkan zona hambat sebesar  $8,57 \pm 0,24$  mm,  $8,76 \pm 0,35$  mm dan  $9,36 \pm 0,47$  mm. Konsentrasi 100% merupakan konsentrasi optimal pada ekstrak daun jarak pagar bila dibandingkan dengan kontrol positif yang mempunyai zona hambat 10,94

$\pm 0,30$  mm. Sedangkan pada kontrol negatif dengan menggunakan akuades tidak menghasilkan zona hambat. Dari analisa SPSS dengan menggunakan One way ANNOVA, didapatkan hasil signifikan (bermakna) yaitu *p value* < 0,05. Dari analisis *post-hoc* didapatkan terdapat perbedaan bermakna dari masing-masing kelompok perlakuan. Pada pengamatan uji aktivitas antiseptik getah *J. curcas L.* terhadap bakteri *E. coli* juga didapatkan zona hambat ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat oleh Getah Jarak Pagar (*J. curcas L.*)**

**terhadap Bakteri *E. coli***

<b>Zona Hambat Getah Jarak Pagar terhadap <i>E. coli</i> (milimeter)</b>							
Percobaan	Kontrol (-)	Kontrol (+)	20%	40%	60%	80%	100%
I	0	10,39	7,40	7,67	8,50	8,66	10,28
II	0	10,42	7,14	7,67	8,50	8,76	10,66
III	0	10,42	7,60	7,93	8,85	8,76	10,73
IV	0	10,55	7,16	7,94	8,34	8,55	10,56
V	0	10,44	7,60	7,69	8,53	8,58	10,84
Jumlah	0	52,22	36,90	38,90	42,72	43,31	53,07
Rataan	0	10,44	7,38	7,78	8,54	8,66	10,61
SD	0	0,06	0,22	0,14	0,19	0,10	0,21

Dari hasil tabel 3 didapatkan rata-rata zona hambat getah (*J. curcas L.*) terhadap *E. coli* terbesar pada konsentrasi 100% sebesar  $10,61 \pm 0,21$  mm sedangkan pada konsentrasi 40%, 60% dan 80 % berturut-turut didapatkan zona hambat sebesar  $7,78 \pm 0,14$  mm,  $8,54 \pm 0,19$  dan  $8,66 \pm 0,10$  mm dan rata-rata zona hambat terkecil pada konsentrasi 20% sebesar  $7,38 \pm 0,22$  mm. Konsentrasi 100% merupakan konsentrasi optimal pada ekstrak daun jarak pagar bila dibandingkan dengan kontrol positif yang mempunyai zona hambat  $10,44 \pm 0,06$  mm. Sedangkan pada kontrol

negatif dengan menggunakan akuades tidak menghasilkan zona hambat. Dari analisa SPSS dengan menggunakan One way ANNOVA, didapatkan hasil signifikan (bermakna) yaitu  $p \text{ value} < 0,05$ . Dari analisis *post-hoc* didapatkan terdapat perbedaan bermakna dari masing-masing kelompok perlakuan.

Sedangkan pada pengamatan uji aktivitas antiseptik getah *J. curcas L.* terhadap jamur *Candida sp.* tidak didapatkan zona hambat. Hasil pengamatan zona hambat pada jamur *C. albicans* ditunjukkan pada tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat oleh Getah Jarak Pagar (*J. curcas L.*) terhadap *Candida. sp***

<b>Zona Hambat Getah <i>J. curcas L.</i> terhadap <i>Candida. sp</i> (milimeter)</b>							
Percobaan	Kontrol (-)	Kontrol (+)	20%	40%	60%	80%	100%
I	0	0	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0	0	0
III	0	0	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0
Rataan	0	0	0	0	0	0	0

Dari hasil tabel 4, tidak didapatkan zona hambat getah jarak pagar (*J. curcas L.*) terhadap *C. albicans* baik pada konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20% maupun pada kontrol negatif dan positif. Sehingga data tidak dianalisa lebih lanjut dengan menggunakan SPSS.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi getah jarak pagar sebagai antiseptik secara invitro terhadap yaitu *S. aureus* (bakteri gram positif) dan *E. coli* (bakteri gram negatif) serta jamur *Candida sp.* yang

merupakan flora normal pada kulit manusia yang dapat menyebabkan infeksi kulit. Flora normal menunjukkan populasi mikroorganisme yang hidup di kulit dan membran mukosa orang normal yang sehat. Terdapat dua kelompok flora normal yaitu flora residen dan flora transien, dimana saat flora residen terganggu maka mikroorganisme transien dapat berkolonisasi, ber-ploriferasi dan menyebabkan penyakit (Jawetz, 2010).

Bakteri gram negatif, memiliki membran luar yang terdiri dari tiga

lapis yaitu lipoprotein, lipopolisakarida (LPS), dan fosfolipid, sedangkan bakteri gram positif mempunyai struktur bakteri yang lebih sederhana dengan peptidoglikan yang relatif lebih banyak. Porin adalah protein transmembran yang berbentuk saluran (Tortora *et al.*, 2007).

Digunakan getah *J. curcas L* karena tanaman *J. curcas L* banyak ditemukan di sekitar rumah dan sudah cukup sering digunakan masyarakat untuk penyakit kulit. Getah menjadi bahan yang diteliti karena untuk mendapatkannya cukup mudah hanya dengan mematahkan ranting pohon jarak pagar sehingga keluar getahnya, sehingga cukup potensial untuk digunakan sebagai antiseptik oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tanpa harus dibuat sediaan ekstrak sebelumnya.

Pada penelitian ini menggunakan kontrol negatif akuades. Kontrol negatif diperlukan karena digunakan sebagai pembanding, yaitu membandingkan antara perlakuan ekstrak dengan akuades. Berdasarkan data diketahui bahwa kontrol negatif akuades tidak menghasilkan zona hambat. Sedangkan untuk kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan povidon iodine. Kontrol positif diperlukan sebagai pembanding sama halnya dengan kontrol negatif. Hal ini digunakan untuk membandingkan perlakuan ekstrak dengan antiseptik yang mengandung povidon iodine yang sudah beredar luas di masyarakat. Dari hasil penelitian, kontrol positif membentuk zona hambat sebesar  $10,94 \pm 0,30$  mm pada *S. aureus* dan zona hambat sebesar  $10,44 \pm 0,06$  mm pada *E. coli*. Daya hambat yang kuat ini salah satunya disebabkan karena povidon iodine merupakan antiseptik senyawa murni yang bersifat stabil.

Dari hasil didapatkan bahwa getah *J. curcas L* menghasilkan zona hambat baik pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Berdasarkan data diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi getah *J. curcas L* semakin besar zona hambat yang terbentuk begitu juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi getah *J. curcas L* semakin kecil zona hambat yang terbentuk. Terbentuknya zona hambat ini karena getah tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan diketahui bahwa getah jarak pagar mengandung metabolit sekunder berupa senyawa flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid (Prasad & Khan, 2012, Devi & Efrida, 2016). Metabolit sekunder terbentuk dari metabolit primer yang dihasilkan dari hasil fotosintesis. Senyawa metabolit sekunder aktif inilah yang dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat dan dapat diperiksa berupa zona hambat.

Senyawa metabolit sekunder pada *J. curcas L* mempunyai mekanisme yang berbeda-beda dalam melakukan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri. Senyawa flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mengandung  $C_{15}$ . Flavonoid memiliki struktur umum yang jika digambarkan sebagai deretan senyawa  $C_6-C_3-C_6$  (Daniel, 2010). Flavonoid bekerja dalam proses membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa, yang tergantung pada konsentrasi dan lama paparan. Konsentrasi mempengaruhi adsorpsi atau penyerapan komponen antiseptik. Pada konsentrasi yang rendah, beberapa antiseptik menghambat fungsi biokimia membran

bakteri, namun tidak membunuh bakteri tersebut. Sebaliknya saat konsentrasi antiseptik tinggi, komponen antiseptik akan berpenetrasi ke dalam sel dan mengganggu fungsi normal seluler secara luas, termasuk menghambat biosintesis (pembuatan) makromolekul dan presipitasi protein intraseluler dan asam nukleat (DNA atau RNA). Paparan antiseptik berbanding lurus dengan banyaknya kerusakan pada sel mikroorganisme (Harris, 2011). Flavonoid dapat berfungsi sebagai bakteriostatik maupun bakteriosid. Sebagai bakteriostatik flavonoid dapat menginduksi formasi agregasi bakteri (Cushnie & Lamb, 2005). Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri yang dimulai dari membran sel, dinding sel dan komponen sel karena bersifat lipofilik sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Flavonoid dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstra seluler maupun yang terlarut sehingga merusak membran sel dan menyebabkan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *et al.*, 2009). Senyawa fenolik dapat menyebabkan ikatan peptidoglikan di dinding sel terputus (Pelczar & Chan, 2008). Flavonoid juga berperan dalam menghambat metabolisme energi, senyawa ini akan mengganggu metabolisme energi dengan cara yang mirip dengan menghambat sistem respirasi (Cushnie & Lamb, 2005).

Senyawa tanin mempunyai kemampuan menginaktivasi adhesin sel mikroba dan menginaktivasi enzim, serta mengganggu transpor protein pada lapisan dalam sel. Tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel bakteri menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel

bakteri akan mati (Napanggala *et al.*, 2014). Ikatan ion besi dengan tanin sangat kuat, sehingga mikroorganisme yang tumbuh di bawah kondisi aerobik yang membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA, menjadi tidak mendapatkan asupan zat besi sehingga lama kelamaan menjadi mati (Akiyama *et al.*, 2001).

Selanjutnya metabolit sekunder lainnya yaitu saponin dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar dari sel bakteri sehingga mengakibatkan kematian sel. Senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan itu. Senyawa saponin dapat menghambat proses sintesis protein karena terakumulasi dan menyebabkan kerusakan komponen-komponen penyusun sel bakteri. Sintesis protein merupakan proses metabolisme utama pada bakteri dimana berhubungan langsung dengan kelangsungan hidup bakteri dan memegang peranan amat penting dalam sel, sehingga apabila DNA, RNA, dan protein mengalami kerusakan maka akan mengakibatkan kerusakan total pada sel dan bakteri tidak bisa replikasi karena lisis (Brooks *et al.*, 2001).

Getah jarak pagar mengandung juga alkaloid yang dapat menghambat terjadinya pembentukan peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan pembentukan dinding sel bakteri tidak terjadi secara sempurna sehingga dapat menyebabkan kematian sel (Pratama & Trimulyono, 2011). Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid tersebut diduga berperan dalam penghambatan pertumbuhan *S. aureus* (bakteri gram

positif) dan *E. coli* (bakteri gram negatif) yang terlihat berupa zona hambat pada medium agar.

Pada pengujian jamur terhadap *Candida sp.* Menunjukkan hasil bahwa tidak terlihat zona hambat pada semua konsentrasi. Jamur dan bakteri mempunyai membran sel yang terdiri dari fosfolipid, namun pada jamur membran sel disertai oleh lapisan ergosterol. Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin dan saponin dapat merusak membran sel pada bakteri, namun kemungkinan komposisi dari jamur *Candida sp* ini yang mengandung ergosterol dapat mencegah kerusakan membran sel pada jamur. Demikian pula pada kontrol positif dan negatif pada penelitian ini betadin maupun aquades yang diberikan belum dapat merusak membran sel pada jamur sehingga tidak terlihat zona bening pada media agar. *Candida sp* juga menghasilkan spora/sel ragi dan pseudohifa, kemungkinan konsentrasi getah jarak yang digunakan belum dapat merusak spora ataupun pseudohifa dari jamur.

#### KESIMPULAN

Dari penelitian ini didapatkan bahwa getah *J. curcas L.* mempunyai potensi sebagai antiseptik terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi 100% sebagai konsentrasi optimal. Sedangkan pada jamur *Candida sp.* getah jarak pagar tidak berpotensi sebagai antiseptik pada semua konsentrasi secara invitro. Hasil ini menunjukkan bahwa getah dari tanaman jarak pagar yang banyak tumbuh di Indonesia mempunyai potensi cukup baik untuk dipergunakan sebagai antiseptik terhadap bakteri gram positif dan gram negatif.

#### PERNYATAAN TERIMA KASIH

Peneliti menyatakan banyak terima kasih kepada LPPM UPN

“Veteran” Jakarta yang telah membantu sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akiyama H., Fujii K., Yamasaki O., Oono T., Iwatsuki K. 2001. Antibacterial Action of Several Tannin against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. **48**(1) : 487-491.
- Anthony L.M. 2012. *Histologi Dasar Junqueira Text & Atlas*. Edisi 12. Alih bahasa Dany F. Penerbit Buku Kedokteran EGC Jakarta.
- Aulia C., Erna H. 2017. Efektivitas Getah Jarak sebagai Antiseptik terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida sp.* Secara in Vitro. *Proseding seminar “Future of Healthcare Technology”*. Mochtar Riady Institute for Nanotechnology (MRIN). FKUPH. Jakarta.
- Brooks G.F., Butel J.S., Morse. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta. Salemba Medika.
- Cushnie T.P.T., Lamb A.J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. **26**(1) : 343-356.
- Dahlan S. 2009. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika, Jakarta.
- Daniel. 2010. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat dari Daun Tumbuhan Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*). *Mulawarman Scientifie*, **9** (April), pp.17-26.
- Davis W.W., Stout T.R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. **22**(4) : 659-665.

- Depkes RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid 1*. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Ema S., Martanto M., Haryono S., Jubhar C. 2014. Manfaat Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Obat Tradisional. *Proseding Seminar Nasional Raja Ampat*. Raja Ampat and Future of Humanity (as A World Heritage). Agustus 2014.
- Gupta M.S., Arif M., Ahmed Z. Antimicrobial Activity in Leaf, Seed Extract and Seed Oil of *Jatropha curcas* L. *Journal of Applied and Natural Science*, 3(1) : 102-105.
- Haris M. 2011. Penentuan Kadar Flavanoid Total dan Aktivitas Antioksidan dari Getah Jarak Pagar dengan Spektrofotometer UV-Visibel. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Andalas. Padang.
- Hay R., Bendeck S.E., Chen S., Estrada R., Haddix A., McLeod T., Mahe A. 2006. *Disease Control Priorities in Developing Country 2nd Edition*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>. Diakses 20 Februari 2018.
- Heller K. 1996. *Physic Nut, Jatropha curcas L. Promoting the Conservation and Use Under Utilized and Neglected Crop 1*. International Plant Genetic Resources Institute. Rome. P 66.
- Jawetz *et al*. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick & Adelberg*. Edisi 25. Translation of Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology. 25<sup>th</sup> Ed. Alih Bahasa oleh Hartanto H. *et al*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Murugan T., Albino W.J., Murugan M. 2013. Antimicrobial Activity and Phytochemical Constituent of Leaf Extract of *Cassia auriculata*. *Indian Journal Pharm Sciences* 75(1) : 122-125. Doi 10.4103/0250-474x.113546.
- Napanggala A., Susianti, Aprilliana E. 2014. Effect of *Jatropha curcas* l sap Topically in the Level of Cuts Recovery on White Rats Sprague Dawley Strain. *J Majority*. 3(5) : 26-35.
- Nuria M.C., Faizatun A., Sumantri. 2009. Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropa curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Salmonella typhii* ATCC 1408. *Media Grow*. (5) : 26-37.
- Oskoueian E., Abdullah N., Ahmad S., Saad W.Z., Omar A.R., Ho Y.W. 2011. Bioactive Compounds and Biological Activities of *Jatropha curcas* L. Kernel Meal Extract. *Int J Mol Sci*, 12(9) : 5955-5970.
- Pelczar M.J., Chan E.C.S. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Prasad D.M.R., Izam A. Khan M.R. 2012. *Jatropha curcas : Plant of Medical Benefits*. 6(14) : 2691-2699.
- Pratama R.D., Trimulyono G. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun dan Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Antibakteri *Xanthomonas campestris* Penyebab Penyakit Busuk Hitam pada Tanaman Kubis. Effectiveness of Leaves and Seeds Extract of *Jatropha curcas* against the Cause of Rot Black Disease.
- Restina D., Warganegara E. 2016. Getah Jarak (*Jatropha curcas* L.) sebagai Penghambat



Pertumbuhan Bakteri  
*Streptococcus mutans* pada  
Karies Gigi. *Majority*. 5(3) : 62-  
66.

Tortora G.J., Funke B.R., Case L. 2007.  
*Microbiology*. 9<sup>th</sup> Edition. San  
Francisco. Pearson Education.