JURNAL MEDIA SAINS, Vol. 6, No. 1, Maret 2022: Hal. 15 – 21

p-ISSN : 2549-7413; e-ISSN : 2620-3847

EFEKTIVITAS ESKTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Candida albicans*

Effectiveness of Ethanol Extract of Jarak Pagar Leaves (*Jatropha curcas* L.) on The Growth of *Candida albicans* Fungus

[1*])Maria Vensensia Tena, [1]Ni Kadek Yunita Sari, [1]Anak Agung Ayu Putri Permatasari

[1]Program Studi Biologi,
Universitas Dhyana Pura, Bali
* Email: 18121301010@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Daun jarak pagar adalah salah satu tanaman yang sudah lama dikenal dan telah dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sebagai obat karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian tentang daya hambat ekstrak daun jarak pagar terhadap pertumbuhan jamur perlu dilakukan untuk melihat daya hambatnya. Ekstrak daun jarak pagar mengandung senyawa kimia yang dapat menghambat perumbuhan jamur *Candida albicans.* Komponen seyawa kimia yang diduga memiliki sifat inhibitor terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* diantaranya adalah saponin, flavonoid, tanin dan senyawa polifenol. Adanya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk dijadikan sebagai bahan referensi bagi masyarakat. Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antimikroba adalah metode *pour plate method*. Dengan 5 kosentrasi berbeda yaitu kontrol positif, kontrol negatif dan ekstrak daun jarak pagar kosentrasi 20%, 40% dan 60%. Hasil menunjukkan terdapat zona hambat tertinggi yaitu 3 mm (lemah) pada kosentrasi 60%.

Kata Kunci: jarak, antijamur, dayahambat, pertumbuhan, jamur.

ABSTRACT

Jatropha leaves are one of the plants that have long been known and have been used by some people as medicine because they can inhibit the growth of microorganisms. Research on the inhibitory power of jatropha leaf extract on fungal growth needs to be done to see its inhibitory power. Jatropha leaf extract contains chemical compounds that can inhibit the growth of Candida albicans fungus. The components of chemical compounds that are suspected of having inhibitory properties against the growth of Candida albicans fungus include saponins, flavonoids, tannins and polyphenol compounds. The results of this study are expected to provide information to be used as reference material for the community. The method used in the antimicrobial activity test is the pour plate method. With 5 different concentrations, namely positive control, negative control and jatropha leaf extract concentrations of 20%, 40% and 60%. The results showed that there was the highest inhibition zone of 3 mm (weak) at a concentration of 60%.

Keywords: *jarak, antifungal, inhibitor, growth, fungus.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang melimpah, memiliki beraneka ragam tumbuhan yang bermanfaat, baik itu dalam bidang kesehatan maupun bidang perindustrian. Dalam bidang kesehatan tumbuhan banyak digunakan sebagai bahan dasar dalam proses pembuatan obat-obatan. Sedangkan dalam bidang perindustrian tumbuhan digunakan sebagai energi alternatif. Ada banyak pengobatan dengan menggunakan bahan alam yang dapat dipilih sebagai solusi mengatasi penyakit yaitu salah satunya penggunaan ramuan obat berbahan herbal (Kardinan dan Kusuma, 2004).

Masyarakat Indonesia sudah biasa menggunakan obat-obatan tradisional yang umumnya berasal dari tumbuhan untuk mencegah dari serangan penyakit atau untuk mengobati penyakit. Aplikasi dari obat-obatan ini bisa dengan cara diminum ekstrak air dari tanaman tersebut atau meletakkan simplisia yang sudah ditumbuk halus pada daerah di tubuh yang sakit. Kurangnya informasi ilmiah mengenai komponen-kompenen yang terdapat dalam tanaman untuk obat tradisional ini mengakibatkan nilai ekonomi dari tanaman-tanaman ini sangat rendah. Selain itu penggunaannya yang biasanya menggunakan dosis sembarang bisa mengakibatkan efek yang tidak diinginkan (Backer dan Brink, 1965)

Salah satu tanaman yang sering digunakan masyarakat sebagai tanaman obat adalah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk dalam family euphorbaceae, genus Jatropha (Backer dan Brink, 1965). Sedangkan menurut (Syamsuhidayat, 2000) daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat berkhasiat sebagi obat gatal-gatal, dan jamur di sela-sela kaki. Jarak pagar banyak mengandung senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa aktif. Hal ini terbukti dari kebiasaan masyarakat sering menggunakan daun jarak pagar untuk mengobati bengkak, terkilir, luka berdarah, gatal-gatal, eksim, dan kutu air (Syamsuhidayat, 2000). Fenomena ini dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh (Sharma *et al*., 2012) engan hasil yaitu daun jarak pagar mengandung zat-zat alkaloid, saponin, tannin, terpenoid, steroid, glikosida, senyawa fenol dan flavonoid melalui ekstrak etanol. Manfaat senyawa-senyawa yang terkadung dalam daun jarak pagar yaitu alkaloid sebagai antiseptik yang didapatkan dari senyawa propil-piperidin, saponin sebagai obat luar yang bersifat membersihkan, senyawa fenol untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, sedangkan manfaat flavonoid ialah untuk mengusir radikal bebas (Ekanduyo *et al*, 2011).

Jamur yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur *Candida albicans*. *Candida albicans* adalah spesies jamur patogen dari golongan Deuteromnycota. Spesies jamur ini merupakan penyebab infeksi oportunistik yang disebut kandidiasis pada kulit, mukosa dan organ bagian dalam pada manusia. kandidiasis oral akan membentuk lapisan putih keabu-abuan, curdy, superficial, jika dikerok jaringan dibawahnya meradang dan aritematous pada infeksi ringan ulserasi hanya superfisial subepitelial. Pada infeksi yang lebih akan menyebakan ulserasi dan inflamasi yang lebih parah. Secara empiris dan telah dibuktikan dengan beberapa hasil penelitian bahwa daun tanaman jarak pagar memiliki manfaat untuk mengobati infeksi pada gingiva, dan anti pendarahan (Nita, 2013). Daun jarak pagar mengandung metabolit sekunder yang merupakan senyawa aktif yaitu saponin, senyawa flavonoida antara lain kaempferol, nikotoflorin, kuersetin, astragalin, risinin, dan vitamin c (Syamsuhidayat, 2000)

Rongga mulut merupakan suatu kondisi lingkungan yang cocok bagi kolonisasi jamur *Candida albicans* sebagai spesies ragi yang paling dominan dalam rongga mulut. *Candida albicans* sebenarnya merupakan flora normal pada mulut, namun berbagai faktor seperti adanya gangguan sistem imun maupun penggunaan obat-obatan seperti obat antibiotik dan steroid dapat menyebabkan flora normal tersebut menjadi pathogen (Ariningsih, 2009). Selain pada rongga mulut jamur *Candida albicans* dapat ditemukan normal pada bagian tubuh manusia lainnya seperti rongga vagina dan kuku. Jamur ini dapat hidup pada variasi pH yang luas, tetapi pertumbuhannya akan lebih baik pada pH 4,5 – 6,5 (Ronal, 1993).

Dari latar belakang diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh pemberian ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun jarak (*Jatropha curcas*) 20%, 40%, 60% ketokonazol 2% (kontrol positif), etanol 70% (kontrol negative).

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Sains dan Kesehatan Universitas Dhyana Pura. Penelitian ini dilakukan pada Mei- Juni 2021

Populasi dan sampel

Populasi dan sampel diambil dari Banjar Yeh Bakung Kabupaten Tabanan. Populasi tanaman jarak yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 tanaman, Sampel yang digunakan sebanyak 10 tanaman jarak yang diambil secara acak. Teknik sampling yang digunakan untuk mengambil sampel adalah teknik *simple random sampling*. Purwanto dan Dyah (2007) menyatakan, "*simple random sampling* adalah teknik pengambilan sampel secara random atau acak dari semua populasi. Semua anggota populasi, tanpa kecuali, memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel". Semua pupoluasi tanaman jarak diberi nomor 1-20. Pemberian nomor pada populasi bertujuan untuk memudahkan pengambilan sampel. Pemilihan sampel secara acak dilakukan dengan mengundi nomor setiap populasi hingga mendapatkan 10 sampel. Dari masing-masing tanaman diambil beberapa sampel hasil undi yang kemudian dijadikan sebagai wakil dari masing-masing tanaman jarak.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : blender, neraca analitik, perlengkapan destilasi, labu takar 100 ml, tabung reaksi, gelas ukur, tabung erlenmeyer, batang pengaduk, kawat ose, cawan petri, botol pengencer, inkubator, autoklaf, lampu spiritus, oven, corong, pinset,batang penyebar, penggaris, pelubang kertas, kapas penutup, aliminium foil, kertas HVS, dan kertas saring

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : ekstrak murni daun jarak pagar biakan murni *Candida albicans*, medium PDA, aquadest, etanol 70% paper disk, spiritus.

Prosedur penelitian

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi Menggunakan Autoklaf Media dan bahan disterilkan dengan tekanan tinggi dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 2 atm dengan suhu 121^{o}C selama 15- 30 menit biasanya tergantung jenis dan banyaknya bahan. Medium yang disterilkan yaitu PDA

Pembuatan Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*)

Pada penelitian ini menggunakan daun jarak dewasa. Daun jarak pagar yang yang telah dibersihkan diangin-anginkan selama 2 minggu hingga kering kemudian di blender. Timbang sebanyak 100 Gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol 70 % 1000 ml selama 3x 24 jam. Kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan filtrat . filtrat ekstrak etanol daun jarak pagar (*J. curcas*) di evaporasi menggunakan alat evaporator yang berfungi mengubah pelarut dari sebuah larutan dari bentuk cair menjadi ekstrak kental (Adamu *et al*., 2013).

Ekstrak yang diperoleh kemudian diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Adapun proses pengenceran adalah sebagai berikut: ekstrak daun jarak pagar ditimbang sebanyak 0,2 gram, 0,4 gram, 0,6 gram, lalu disuspensikan dalam 1 ml, etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak masing-masing 20%, 40% dan 60% (Adamu *et al*., 2013)

Pembuatan Control Pembanding

Kontrol positif dari antibiotic ketononazol. Ketokonazol diaplikasikan secara langsung pada kertas cakram, Sedangkan control negative menggunakan etanol 70% Setelah itu paper disk dicelupkan dalam larutan control pembanding dan diamakan selama 1 jam kemudian dikeringkan.

Peremajaan Mikrobia Uji

Candida albicans diinokulakasikan ke dalam medium PDA kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37^{o}C.

Pembuatan Media

Bahan yang digunakan dalam pembuatan media yaitu 250 gram kentang, 20 gram gula pasir, dan 20 gram agar swallow pain. Kentang yang telah dicuci bersih dipotong berbentuk dadu. Semua bahan direbus dalam 1000 ml air hingga mendidih selama 20 menit. Setelah 20 menit pisahkan ekstrak kentang dengan ampasnya menggunakan kertas saring. Cukupkan volumenya hingga 1000 ml. Tutup wadah dengan kapas, sterilkan dalam autoklaf pada tekanan 2 atm dengan suhu 121^{0}C selama 15 menit (Waluyo, 2010)

Pembuatan Suspense jamur

Biakan bakteri *Candida albicans* yang telah diremejakan diambil beberapa ose lalu diinokulasikan ke dalam masing-masing 9 ml NaCl 0,9% kemudian digoyang-goyangkan hingga homogen. Kemudian diambil secukupnya dan dimasukan kedalam media pembenihan. Lalu dicampur dan diatur kekeruhannya sama dengan larutan *Mc. Farland* (Carter dan Cole, 1990). Inokulasi jamur Candida albicans dilakukan dengan cara mengambil 1 koloni menggunakan ose.

Uji aktivitas antimikroba

Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antimikroba adalah metode pour plate

method (Juntono dkk, 1980).

1. Tuangkan medium PDA sebanyak 20 ml penuangan dilakukan bila medium mencapai suhu 45°C – 50°C (Nurlia, 2016).
2. Setelah medium dituangkan, medium dihomogenkan dengan cara yang sama yaitu mengoyang-goyangkan cawan petri ke kanan dan ke kiri.
3. Tuangkan suspense jamur sebanyak 1 ml kemudian disebar menggunakan batang kaca bengkok.
4. Meletakkan secara aseptis paper disk pada cawan petri yang diberisi medium yang telah dijenuhkan dengan aquadest sebagai kontrol dan larutan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 20%, 40% dan 60% selama 1 jam.

Analisis Data

Data diolah menggunakan bantuan perangkat komputer SPSS ver16,0 kemudian data dianalisis, menggunakan uji statistic dengan metode *One Way Anova*. Data hasil penelitian beruapa data kuantitatif. Data kuantittatif yang digunakan berupa hasil zona hambat perlakuan konsentrasi 20%, 40%, dan 60% ekstrak etanol daun jarak pagar.kontrol negative dengan etanol 70% dan kontrol positif dengan ketokonazol 2%. Jika terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan uji Duncan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan secara metode difusi agar dengan menggunakan paper disk. Setelh diinkubasi selama 24 jam hasil pengamatan memperlihatkan bahwa ekstrak daun jarak pagar dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans.* Zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 20% 2mm, 40% 2mm, 60% 3mm, kontrol positif 0,6 mm, dan kontrol negatif 0,3mm. Uji statistik dilakukan untuk menghitung daya hambat ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* adalah uji analisis *One Way Anova* 2,000 konsetrasi 20%, 2,000 konsentrasi 40%, dan 3,000 konsetrasi 60% dengan tingkat signifikan p=0,05. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* maka diperoleh tingkat signifikan 0,00 kurang dari 0,05 membuktikkan terdapat perbedaan nyata (signifikan) terhadap diameter zona hambat pada setiap perlakuan.

Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *C. albicans* oleh berbagai konsentrasi ekstrak daun jarak pagar setelah masa inkubasi 24 jam.

Perlakuan	Rata-rata diameter zona bening (mm)	Kategori
Kontrol -	0,3[a]	Lemah
Kontrol +	O,6[a]	Lemah
20%	2[b]	Lemah
40%	2[b]	Lemah
60%	3[c]	Lemah

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukan perbedaan signifikan (P<0,05).

Berdasarkan Tabel 5.1 Setelah diinkubasi selama 24 jam hasil pengamatan memperlihatkan bahwa ekstrak daun jarak dapat menghambat petumbuhan *Candida albicans* dengan terbentuknya zona hambat di sekitar paper disk. pada konsentrasi 20%, 40% dan 60% kontrol positif dan kontrol negatif terdapat zona hambat disekeliling paper disk. Adanya zona hambat menunjukan bahwa zat anti fungi ekstrak daun jarak pagar memiliki efektivitas terhadap pertumbuhan *Candida albicans* (Herman *dkk*., 2007). Diameter zona hambat yang terdapat disekitar cakram diukur dengan menggunakan penggaris menngunakan rumus **(DV - DC) + (DH - DC) : 2.** Adapun dari 5 konsentrasi perlakan memberikan hasil bahwa, zona hambat terdapat pada semua konsentrasi dan kontrol. Diameter zona hambat yang terbentuk berbeda-beda karena adanya perbedaan konsentrasi ekstrak jarak pagar yang diberikan. Konsentrasi yang diberikan berturu-turut adalah 60% sebagai konsentrasi tertinggi, 40%, 20% dan konrol positif, kontrol negatif dan rata- rata zona hambat yang terbentuk pada tiap konsentrasi 60% 3 mm, 40% 2mm, 20% 2mm, kontrol negatif 0,3 mm dan kontrol positif 0,6 mm. Hasil yang diperoleh dapat dimaknai bahwa semakin tinggi konsentrasi esktrak maka semakin luas zona hambat yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari (2013) bahwa diameter zona hambat yang terbentuk berbeda-beda karena adanya konsentrasi yang berbeda dari ekstrak daun jarak pagar yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin luas zona hambat yang terbentuk yang diakibatkan oleh kandungan zat aktif didalam esktrak semakin tinggi dan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan jamur juga akan semakin baik. hal ini terjadi karena semakin besarnya kandungan fitokimia yang bersifat antimikroba pada konsentrasi tinggi tersebut.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Indriani (2005) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi dapat memberikan efek toksik semakin luas yang ditandai oleh zona hambat yang semakin meningkat.

Pengujian antimikroba ekstrak daun jarak pagar terhadap pertumbuhan Candida albicans melalui teknik difusi cakram, menunjukan bahwa ekstrak daun jarak pagar termasuk kedalam kategori dengan daya hambat lemah memilii rata-rata luas zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 60%, 40%, 20% kontrol positif, dan kontrol negatif mencapai 3 mm, 2 mm, 2 mm, 0,6 mm, dan 0,3 mm. Adapun hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat Ardiansyah, dkk. (2005) yang menyatakan bahwa ada beberapa klasfikasi kekuatan antimikroba, yaitu (1) daerah hambat 20mm atau lebih, berarti sangat kuat (2) daerah hambat 10-20 mm, berarti kuat (3) daerah hambat 5-10 mm berarti sedang dan (4) daerah hambat 5 mm, berarrti lemah.

Soemarno (2002) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran luas zona hambat yaitu (1) kekeruhan suspensi, (2) temperatur inkubasi, untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, inkubasi dilakukan pada 35^0C, karena kadang-kadang ada bakteri yang kurang subur pertumbuhannya, (3) waktu inkubasi, (4) tebalnya agar-agar, ketebalan agar-agar sekitar 4 mm, jika kurang dari ketebalan tersebut maka difusi obat akan lebih cepat, jika lebih dari ketealan tersebut, maka difusi obat akan lebih lambat, dan (5) jarak antara paper disk yang dianjurkan minimal 15 mm, untuk menghindari terjadinya zona hambat yang tumpang tindih.

Hasil analisis uji *one way anova* pada ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) diperoleh nilai signifikan 0,000 kurang dari (0,005) ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (signifikan) terhadap diameter zona hambat pada setiap perlakuan (Hakim, 2002). Setelah itu dilanjutkan lagi dengan uji Duncan menujukan bahwa setiap perlakuan berada pada kolom subset yang berbeda. Hasil uji *one way anova* dan Duncan terdapat perbedaan rata-rata pengaruh ekstrak daun jarak pagar terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* menandakan bahwa perbedaan perlakuan konsentrasi memberikan efek yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan semakin bagus daya hambat yang terdapat pada media (Indriani,2005).

Pertumbuhan *C. albicans* dihambat oleh ekstrak etanol daun jarak pagar (*J. curcas*) dikarenakan adanya senyawa kimia yang bersifat antifungi, yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid telah dibuktikan sebagai antifungi. Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid, dan mengakibatkan kerusaka dinding sel. Hal tersebut dapat terjadi karena flavonoid bersifar lipofilik sehingga akan mengikat fosfolipid-fosfolipid pada membra sel jamur dan mengganggu permeabilitas sel (Arekemase *et al*., 2011: Igbinosa *et al*., 2009). Mekanisme kerja saponin adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Harmita, 2006; Sulistyawati dkk, 2009)

Hasil yang serupa juga didapat oleh Igbinosa *et al*. (2009) bahwa ekstrak air kulit batang jarak pagar dapat menghambat mikroorganisme kecuali bakteri *Klebsiella pneunomia*. Keragaman kemampuan ekstrak daun jarak pagar dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme mungkin disebabkan oleh perbedaan konsetrasi dan juga strain mikroorganisme yang diuji (Adamu *et al*., 2013). Alamsyah (2006) menyebutkan bahwa daun dan ranting jarak pagar flavonoid (apigenin), vitexin, dan isovitexin. Selain itu daun jarak pagar mengandung dimmer dari triterpenealkohol dan flavonoid glikosida. Persenyawaan fenol seperti flavonoid dan tanin telah dikenal memiliki aktivitas antimikroba(Cushnie and Adrew, 2005; Cowan, 1999; Chen e*t al*., 2005; Mun'im, 2005; Jones *et al*., 1994). Hasil penlitian lain menunjukkan bahwa kadar tannin dalam daun jarak pagar sekitar 7,41-8,28% (Hazril, 2005). Senyawa fenol mungkin bekerja terutama dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Persenyawaan fenolat dapat bersifat bakterisida atau bakteriostatik tergantung pada konsentrasi yang digunakan (Pelczar and Chan, 1988).

Volk and Wheeler (1983) menjelaskan kerusakan pada membran memungkinkan ion organik yang penting, nukleotida, koenzim dan asam amino merembes keluar sel. Selain itu, dapat mencegah masuknya bahan- bahan penting ke dalam sel karena membran sitoplasma juga mengendalikan pengangkutan aktif ke dalam sel. Sehingga mengakibatkan kematian sel atau ketidakmampuan sel untuk tumbuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang daya hambat ekstrak daun jarak Pagar (*Jatroha curcas L*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* maka dapat disimpulkan bahwa Ekstrak daun jarak pagar berpengaruh terhadap pertumbuhan *Candida albicans*

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap jamur lain dan bagian lain dari jarak pagar yang mungkin memiliki sifat antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah. (2005). Daun Beluntas Sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan. Artikel IPTEK-Bidang Biologi, Pangan dan Kesehatan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2007. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 140-141

Ernawati S. Dr, Apt. Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan.http://bebas.vlsm.org/ v12/artikel/ttg_tanaman_obat/unas/Jara k%20pagar.pdf. Diakses 28 Juli 2009.

Ferraro, M.J. (2000). Performance Standars For Antimicrobial Susceptibility Testingi. Jakarta: NCCLS

Irianto K, Drs. 2006. Mikrobiologi. CV. Yrama Widya. Bandung.

Kalimuthu, K., Vijayakumar, S., dan Senthilkumar, R. 2010. Antimicrobial Activity Of The Biodiesel Plant, J. curcas . India

Kumar, M. N., Thippeswamy, H. M., Swamy, K. R., & Gujjari, A.K. 2012. Efficacy of Commercial and Household Denture Cleaner Against Candida albicans Adherent to Acrylic Denture Bases Resin: An In vitro Study. Indian. Dent. Res. J., 23 (1):39-42

Marisa, Djulaeha E, Prajitno H. Efektifitas perendaman lempeng resin akrilik dalam infusa daun kemangi (*Acimum basilicum linn*) terhadap *Candida albicans*. Journal of Prosthodontics. 2010; 1(1) : 61-70.

Magdarina Destri Agtini. Prosentase Pengguna Protesa di Indonesia. Media Litbang Kesehatan. 2010; 20(2)

Marisa, D. E. Prajitno H. Efektifitas perendaman lempeng resin akrilik dalam infusa daun kemangi (*Ocimum basilicum linn*) terhadap *Candida albicans*. Journal of Prosthodontics. 2010; 1(1) : 61-70

Nurmahani, M.M., Osma, A., Hamid, A.A., Ghasali, F.M dan Dek, P (2012) Shot Communication Antibacterial Property of Hylocereus and Hylocereus undatus Peel Extracts. Jakarta: International Food Research

Nuria, M. C., & Faizatun, A. (2009), Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* , *Escherechia coli* dan *Salmonela typhi* , Jurnal Ilmu–ilmu Pertanian. 5: (2) 10-12.

Prasad, D. R., Izam, A., & Khan, M. M. R. *Jatropha curcas:* Plant of Medical Benefits. Med. Plant. Res. J.2012; 6(14): 2691-699

Prihandana, R., Hambali, E., Mujdalipah, S., dan Hendroko, R. 2007. Meraup Untung dari Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta

Rikunto, S. (2002). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Edisi Revisi V. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Rama P.,erliza H., Siti M., dan Roy M. 2007. Meraup Untung dari Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tanaman Tinggi. Penerbit. Bandung.

Rampadarath, S., Puchooa, D., & Jeewon, R. *Jatropa curcas* L: Phytochemical, antimicrobial, and larvacidal properties. Asian Pac J Trop Biomed. 2016; 6(10) 858-865.

Rahman M., Ahmad, S. H., Mohamed, M. T. M., & Rahman, M. Z. A. Extraction of *Jatropha curcas* fruits for antifungal activity against anthracnose (Colletotrichun gloeosporioides) of papaya. African. Biotechnology. J. 2011;10(48):9796-9799

Syamsuhidayat, 2000. Inventoris tanaman obat Indonesia : *Citrus Aurantium*. Jakarta: Bakti Husada

Sharma, A.K., Gangwar, M., Tilak, R., Nath, G., Sinha, A.S.K., Tripathi, Y.B. dan Kumar, D. (2012). Comparative in vitro antimicrobial and phytochemical evaluation of methanolic extract of root, stem and leaf of Jatropha curcas Linn. Journal of Pharmacognosy. 4: (30 34-40.

WHO. Traditional Medicine Strategy. Geneva: World Health Organization. 2002-2005.