



Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*

Sudirman¹, Firmansyah², Syachriyani²

¹Sudirman Universitas Pancasakti Makassar & Rusma7633@gmail.com

²Firmansyah Universitas Pancasakti Makassar & firmansyah17mb@gmail.com

²Sachriyani Universitas Pancasakti Makassar & aniani110497@gmail.com

Corresponding Author: firmansyah17mb@gmail.com

Keyword:

Leucaena leucocephala leaf ;
Fraction;
Staphylococcus aureus;
Escherichia coli;

Abstract: This study aims to determine the antibacterial activity of the ethyl acetate fraction of *Leucaena leucocephala* leaves on the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* and to determine at what concentration the ethyl acetate fraction of *Leucaena leucocephala* leaves has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The research design used was an experimental laboratory carried out at the Pharmaceutical Microbiology Laboratory, Pancasakti University, Makassar. *Leucaena leucocephala* leaves were extracted by maceration using 96% ethanol and then fractionated using a separating funnel using ethyl acetate solvent. Lamtoro leaf fractions were prepared with concentrations of 5 mg/ml, 10 mg/ml, and 15 mg/ml and Na-CMC as a negative control and Ciprofloxacin as a positive control. Antibacterial activity testing was carried out by the agar diffusion method using paper disks on NA medium with an incubation period of 1 x 24 hours and 2 x 24 hours at 37°C. The results showed that the ethyl acetate fraction from *Leucaena leucocephala* leaves had antibacterial activity against the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The ethyl acetate fraction of *Leucaena leucocephala* leaves at a concentration of 15 mg/ml gave the greatest inhibition, namely *Staphylococcus aureus* 13.84 mm while *Escherichia coli* 12.28 mm. The two way ANOVA statistical test showed that there was a significant difference between the antibacterial activity of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with a sig value of $p < 0.05$.

Kata Kunci:

Daun Lamtoro;
Fraksi;
Staphylococcus aureus;
Escherichia coli;

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa fraksi etil asetat daun Lamtoro memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Pancasakti Makassar. Daun Lamtoro diekstraksi secara Maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% kemudian difraksinasi dengan corong pisah menggunakan pelarut etil asetat. Fraksi daun Lamtoro dibuat dengan konsentrasi 5 mg/ml, 10 mg/ml, dan 15

mg/ml serta Na-CMC sebagai kontrol negatif dan Ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan paper disk pada medium NA dengan masa inkubasi 1 x24 jam dan 2 x 24 jam pada suhu 37°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun Lamtoro memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Fraksi etil asetat daun Lamtoro pada konsentrasi 15 mg/ml memberikan daya hambat terbesar yaitu pada *Staphylococcus aureus* 13,84 mm sedangkan pada *Escherichia coli* 12,28 mm. Dari uji statistic two way ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan nilai sig adalah $P < 0,05$.

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia telah banyak memanfaatkan berbagai jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk menunjang kesehatan, namun sebagian masyarakat Indonesia belum sepenuhnya mengetahui jenis, manfaat ataupun cara penggunaan tanaman obat tersebut (Prakoso et al. 2017). Perkembangan obat tradisional ini dimulai dari ramuan-ramuan tradisional yang berkembang di tengah masyarakat, yang kemudian berkembang menjadi suatu ramuan yang diyakini memiliki khasiat tertentu bagi tubuh manusia

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang semakin pesat dan canggih di zaman sekarang ini ternyata tidak menggeser peranan obat tradisional begitu saja, tetapi justru hidup berdampingan dan saling melengkapi. Hal ini terbukti dari banyaknya peminat pengobatan tradisional. Akan tetapi, pengetahuan dan informasi yang memadai mengenai tentang berbagai jenis tumbuhan yang dapat dipakai sebagai ramuan obat tradisional untuk pengobatan penyakit tertentu dan cara pengobatannya masih sangat kurang. Cara menggunakan obat tradisional juga ada beberapa macam, yaitu dimakan langsung, diminum, dibalurkan, diteteskan, ditempelkan, dikumur, atau digunakan untuk mencuci. Efek samping obat tradisional umumnya kecil sekali, bahkan hampir tidak ada bila dibandingkan dengan obat modern, yang selalu terikat oleh dosis. Salah satu tumbuhan yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat adalah tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) (Latief, 2012).

Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) merupakan tumbuhan yang mengandung banyak senyawa metabolit sekunder. Telah diketahui bahwa daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) mengandung alkaloid, saponin, lektin, flavonoid, tanin, mimosin, leukanin, protein, kalsium, fosfor, besi, asam lemak, serat, vitamin A dan vitamin B. Kandungan Flavonoid yang terdapat dalam daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) memiliki efek anti inflamasi dan antioksidan. Sementara kandungan lektin berfungsi menstimulasi pertumbuhan sel kulit, dan alkaloid berfungsi sebagai antimikroba (Deivasigamani 2018) .

Beberapa bakteri yang sering menyebabkan infeksi pada manusia adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat fakultatif aerob, tidak menghasilkan spora. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal pada kulit dan saluran pernapasan bagian atas. Di alam terdapat pada tanah, air, debu dan udara. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit seperti infeksi pada folikel rambut dan kelenjar keringat, bisul, infeksi pada luka, meningitis, pneumonia. Sedangkan di Rumah Sakit sering menimbulkan nosocomial infection pada bayi, pasien luka bakar atau pasien bedah yang sebagian besar disebabkan kontaminasi oleh personil Rumah Sakit (Rijayanti 2014).

Adapun *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat dalam usus manusia dan diduga membantu pembuatan vitamin K yang penting untuk pembekuan darah. *Escherichia coli* dapat menimbulkan infeksi pada luka-luka dan abses pada berbagai organ, penyebab utama meningitis pada bayi yang baru lahir, penyebab infeksi tractus urinarius dan dapat menyebabkan penyakit diare (Megariani, Indriarini, and Setianingrum 2020).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Chairani, dkk (2019) penelitiannya untuk mengetahui Interaksi Ekstrak Etanol Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. Dari hasil penelitian dengan menggunakan metode Eksperimental Laboratory menunjukkan bahwa ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) dengan konsentrasi 100 mg/ml menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka dari itu dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

RM:Apakah fraksi etil asetat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) memiliki aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan konsentrasi berapakah yang optimal fraksi daun Lamtoro yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Autoklaf, Batang pengaduk, bunsen, Cawan petri, Erlenmeyer 100 ml, Gelas ukur 100 ml, Gelas piala 1000 ml, Handscoon, Inkubator, Jangka sorong, *Laminar Air Flow* (LAF), Maserator, Ose bulat, Oven, Pinset, Rak tabung, *Rotary evaporator*, Sendok tanduk, Tabung reaksi, Timbangan analitik, Corong pisah, Water bath.

Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aluminium foil, Aquades steril, Etil asetat, n-Heksan, daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.), Etanol 96 %, Kapas, Kultur murni *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Nutrien Agar* (NA), Na-CMC 1%, Paper disk.

Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan. Alat-alat yang terbuat dari kaca disterilkan dalam oven pada suhu 180 °C selama 2 jam. Ose dan pinset disterilkan dengan cara pemijaran langsung dengan nyala api, sedangkan alat-alat yang tidak tahan pemanasan kering kemudian disterilkan dalam Autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Medium *Nutrien Agar*

Medium *Nutrien Agar* (NA) Ditimbang 2 gram NA dan dimasukkan dalam erlemeyer 250 ml kemudian dilarutkan dengan 100 ml air lalu homogenkan. Dipanaskan di *hot plate* sambil diaduk hingga larutan mendidih, kemudian ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Ekstrak Etanol daun Lamtoro

Daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) di timbang sebanyak 500 gram dimasukkan kedalam bejana maserasi kemudian tambahkan pelarut etanol 96%secukupnya kemudian dimaserasi selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk. Kemudian diamkan selama 18 jam. Disaring ekstrak dan ampasnya diekstraksi kembali dilakukan sebanyak 2 kali dengan jenis pelarut yang sama. Dikumpulkan semua maserat, kemudian diuapkan dengan

penguapan vakum atau dengan tekanan rendah hingga teresktrasi dan diperoleh ekstrak kental (Rivai, Heriadi, and Fadhilah 2014).

Pembuatan fraksi dari ekstrak Etanol

Sebanyak 25 gram ekstrak kental dilarutkan dalam 50 ml etanol, 200 ml air, dan 250 ml n-heksana. Fraksinasi dilakukan menggunakan corong pisah, lalu digojok sehingga terbentuk 2 lapisan cairan yaitu fraksi n-heksana di bagian atas dan fraksi air di bagian bawah. Fraksi n-heksana yang didapat kemudian diuapkan sampai kental. Fraksi air difraksinasi kembali dalam corong pisah dengan etil asetat lalu digojok sehingga terbentuk 2 lapisan yaitu fraksi etil asetat pada bagian atas dan fraksi air pada bagian bawah. Fraksi etil asetat dan air yang didapat kemudian diuapkan sampai kental (Kuddus 2019).

Peremajaan Bakteri Uji

Staphylococcus aureus sebagai sampel uji diambil satu ose, diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium nutrisi agar (NA) miring dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam, sehingga diperoleh biakan murni. Bakteri uji *Escherichia coli* sebagai sampel uji diambil satu ose, diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium *Nutrien agar* (NA) miring dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam, sehingga diperoleh biakan murni.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Hasil biakan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diambil satu ose kemudian disuspensikan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 10 ml dengan kekeruhan 108CFU/ml sesuai dengan standar MC Farland.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian fraksi etil asetat (*Leucaena leucocephala* Lamk.) dilakukan dengan metode difusi agar dengan paperdisk. Medium NA steril yang telah dibuat dipanaskan hingga mencair kemudian dituang secara aseptis ke dalam 6 buah cawan petri steril sebanyak 15 ml dan dibiarkan hingga memadat. Bakteri uji diambil sebanyak 1 ose kemudian diinokulasikan dengan cara digores pada permukaan medium *Nutrien Agar* (NA) secara merata kemudian didiamkan selama 3-5 menit. Setelah itu paperdisk yang telah direndam dalam sampel diletakkan pada permukaan media yang berisi bakteri uji. Masing-masing perlakuan variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) yaitu 5 mg/ml, 10 mg/ml dan 15 mg/ml dibuat pengulangan sebanyak 3 kali serta Na- CMC sebagai kontrol negatif dan ciprofloxacin sebagai kontrol positif. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam dalam inkubator kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong (Kursia et al. 2016).

Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) *Two-way Anova* atau uji ANOVA dua arah dengan syarat data terdistribusi normal, dan homogen dengan tingkat kepercayaan 95% dan nilai signifikansi dimana $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

TABEL : 1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol	5	10	15	Kontrol (+)
	(-) Na CMC	mg/ml	mg/ml	mg/ml	Ciprofloxacin
1	0	8,45	8,78	11,87	24,00
2	0	9,00	11,16	14,53	25,15
3	0	9,13	12,32	15,12	26,32
Jumlah	0	26,58	32,26	41,52	75,47
Rata-Rata	0	8,86	10,75	13,84	25,15

TABEL 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat (mm) Fraksi Etil Asetat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*.

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol	5	10	15	Kontrol (+)
	(-) Na CMC	mg/ml	mg/ml	mg/ml	Ciprofloxacin
1	0	8,23	9,53	11,31	22,32
2	0	8,45	9,15	12,43	23,35
3	0	9,14	9,72	13,12	23,41
Jumlah	0	25,82	28,4	36,86	69,08
Rata-Rata	0	8,60	9,46	12,28	23,02

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui aktivitas fraksi Etil asetat daun Lamtoro terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* digunakan sebagai bakteri uji karena *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang sering ditemukan pada kulit dan selaput lendir manusia yang dapat menyebabkan keracunan pada makanan dan dapat menyebabkan inflamasi pada saluran pencernaan khususnya pada bagian usus. Sedangkan *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang terdapat dalam pencernaan manusia dan dapat menyebabkan diare serta infeksi.

Penyarian zat aktif daun Lamtoro dilakukan dengan cara Maserasi karena melihat simplisia yang bertekstur lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 5 mg/ml, 10 mg/ml dan 15 mg/ml yang disertai control positif ciprofloxacin dan control negative Na-CMC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi Etil asetat daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) pada *Staphylococcus aureus* dengan masa inkubasi 1 x24 jam terdapat zona hambat disekitar *paper disk* yang ditandai dengan adanya zona bening untuk masing-masing konsentrasi dengan diameter rata-rata konsentrasi 5 mg/ml (8,86 mm), 10 mg/ml (10,75 mm), 15 mg/ml (13,84 mm), control positif (25,15 mm) dan kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya zona hambat. Ini berarti bahwa zat aktif yang terkandung dalam daun Lamtoro dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Fraksi etil asetat daun Lamtoro pada *Escherichia coli* pada masa inkubasi 1 x 24 jam terdapat zona hambat disekitar *paper disk* yang ditandai dengan zona bening untuk masing-masing konsentrasi dengan diameter rata-rata zona hambat untuk konsentrasi 5 mg/ml (8,60 mm), 10 mg/ml (9,46 mm), 15 mg/ml (12,28 mm), control positif (23,02 mm) dan control negatif tidak memperlihatkan zona hambat. Ini berarti bahwa zat aktif yang terkandung dalam daun Lamtoro dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ketiga konsentrasi yang digunakan menunjukkan bahwa pada konsentrasi 15 mg/ml dengan masa inkubasi 1 x 24 jam memberikan zona hambat yang paling besar terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu dengan rata-rata 13,84 mm. Sedangkan pada *Escherichia coli* konsentrasi 15 mg/ml pada masa inkubasi 1 x 24 jam menunjukkan hasil yang menunjukkan zona hambat yang paling besar yaitu dengan rata-rata 12,28 mm. Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan bahwa terjadinya perubahan terhadap zona bening yang terlihat pada fraksi Etil asetat daun Lamtoro terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang disebabkan karena zat aktif yang berfungsi sebagai antimikroba, adapun komponen kimia yang terkandung dalam daun Lamtoro yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri adalah flavonoid dan Tanin.

Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Ngajow, Abidjulu, and Kamu 2013).

Hasil Analisis uji *Two way* Anova menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efek yang bermakna pada konsentrasi fraksi Etil asetat daun Lamtoro 5 mg/ml, 10 mg/ml dan 15 mg/ml. Dalam hal ini zona hambat terbesar fraksi Etil asetat daun Lamtoro adalah 15 mg/ml. Hasil menunjukkan semakin besar konsentrasi bahan uji yang digunakan maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya hambatan untuk masing-masing konsentrasi yaitu besarnya kandungan zat aktif dalam tiap *paper disk*, ketebalan medium, viskositas medium dan temperature inkubasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa fraksi Etil asetat daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lamk.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi optimal fraksi Etil asetat daun Lamtoro yaitu 15 mg/ml dengan zona hambat yaitu pada *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat 13,84 mm. Sedangkan pada *Escherichia coli* yaitu dengan rata-rata zona hambat 12,28 mm.

REFERENSI

- Chairani dan Ilhamdi. 2019. Interaksi Ekstrak Etanol Daun Lamtoro(*Leucaena leucocephala* Lamk.) dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. ISSN : 2622-4135.
- Deivasigamani, Revathi. 2018. "Phytochemical Analysis of *Leucaena Leucocephala* on Various Extracts." 7(6): 480–82.
- Kuddus, Mohammed. 2019. "AKTIFITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI-FRAKSI EKSTRAK ETANOL 95% DARI DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN" 16(01): 1–16.
- Kursia, Sukriani et al. 2016. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*." *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 3(2): 72–77. <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/article/view/8643>.
- Megariani, Maria Angelina, Desi Indriarini, and Elisabeth Levina Sari Setianingrum. 2020. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) De Wit) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Secara *In Vitro*." *Cendekia Medical Journal* 19(1): 66–71.
- Ngajow, Mercy, Jemmy Abidjulu, and Vanda S. Kamu. 2013. "Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia Pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara *In Vitro*." *Jurnal MIPA* 2(2): 128.
- Prakoso, Luthfi Octafyan, Hany Yusmaini, Maria Selvester Thadeus, and Sugeng Wiyono. 2017. "Perbedaan Efek Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Ekstrak Buah Naga Putih (*Hylocereus Undatus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)." *Jurnal Gizi dan Pangan* 12(3): 195–202.
- Rijayanti, Rika Pratiwi. 2014. "In Vitro Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extracts Bacang Mango (*Mangifera Foetida* L.) Leaves Against *Staphylococcus Aureus*." *Naskah Publikasi Universitas Tanjungpura* 1(1): 10–12.
- Rivai, Harrizul, Andi Heriadi, and Humaira Fadhilah. 2014. "Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Sirih." *Jurnal Farmasi Higea* 5(1): 133–44.