



Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827

RINI ISROMARINA*, YUNITA LISTIANI IMANDA, DAN MIRA SUSANTI

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

<p>Kata kunci: ekstrak, antibakteri, jerawat, KLT</p>	<p>ABSTRAK: Nangka merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat herbal, salah satunya untuk penyakit infeksi. Tujuan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.) Ekstraksi dilakukan dengan cara beringkat dengan metode sokhletasi. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Bakteri uji yang digunakan adalah <i>Propionibacterium acnes</i> ATCC 11827 dengan konsentrasi ekstrak 10.000 µg/mL, 5.000 µg/mL, 2.500 µg/mL dan 1.250 µg/mL. Uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka menunjukkan ada diameter hambat. Pada ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka diperoleh diameter hambat paling besar berturut-turut 12,26 mm, 12,36 dan 12,26 mm. Uji fitokimia dengan KLT menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan mengandung terpenoid dan steroid, ekstrak kloroform mengandung fenol, dan ekstrak etanol mengandung flavonoid. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif pada ekstrak mampu menghambat pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i> ATCC 11827.</p>
<p>Keywords: extract, antibacterial, acne, TLC</p>	<p>ABSTRACT: Jackfruit is a plant that is used as herbal medicine, one of which is for infectious diseases. This study aimed to determine the antibacterial activity of the extracts of n-hexane, chloroform and ethanol from jackfruit leaves (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.). The extraction was carried out using soxhletation method. Antibacterial activity test was carried out using the agar diffusion method. The bacteria used was <i>Propionibacterium acnes</i> ATCC 11827 with an extract concentration of 10.000 µg/mL, 5.000 µg/mL, 2.500 µg/mL and 1.250 µg/mL. The results of antibacterial activity of n-hexane, chloroform and ethanol extracts of jackfruit leaves showed that there was an inhibitory diameter. In the n-hexane, chloroform and ethanol extracts of jackfruit leaves, the largest inhibition diameter was obtained respectively 12,26 mm, 12,36 and 12,26 mm. Phytochemical test with TLC showed that n-hexane extract contained terpenoids and steroids, chloroform extract contained phenols, and ethanol extract contained flavonoids. This shows that the active compounds the extract can inhibit the growth of <i>Propionibacterium acnes</i> ATCC 11827.</p>

1 PENDAHULUAN

Jerawat merupakan peradangan yang disertai penyumbatan saluran kelenjar minyak kulit dan saluran polisebasea. Apabila saluran polisebasea tersumbat, maka minyak kulit (sebum) tidak dapat keluar dan menggumpal di dalam saluran, kemudian menjadi membengkak sehingga mengakibatkan komedo (Tranggono dan Fatma, 2007).

Peradangan pada jerawat disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Jerawat yang terinfeksi dapat diobati dengan

menurunkan jumlah koloni bakteri menggunakan antibiotik seperti tetrasiklin, eritromisin, dan klindamisin. Antibiotik dapat memberikan efek samping iritasi seperti ruam kulit, gatal, kulit terkelupas dan kulit kering. Penggunaan antibiotik sintesis jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bahkan kerusakan organ dan hipersensitivitas (efek alergi) seperti ruam kulit dan sesak nafas (Sukandar dkk, 2011). Resistensi bakteri dapat diminimalisir dengan menggunakan obat herbal tumbuhan (Rahmi, dkk, 2015).

Salah satu bahan alam yang sering digunakan masyarakat untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri adalah nangka. Secara tradisional

* Corresponding Author: email: riniisromarina@gmail.com

daun nangka digunakan sebagai obat demam, bisul, luka dan berbagai jenis penyakit kulit akibat bakteri terutama bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri patogen alami pada tubuh manusia penyebab infeksi (Prakash, dkk, 2009).

Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) yang dimaserasi dengan pelarut etanol mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 50%, 40%, dan 30% dengan zona hambat 12,5 mm, 14 mm dan 14,7 mm (Mambang dan Rezi 2018). Ekstrak etanol dan Fraksi n-butanol ekstrak etanol daun nangka mengandung flavonoid. Ekstrak dan fraksi tersebut mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 8,25 mm dan 10,50 mm (Darmawati dkk 2015). Menurut Sivagnanasundaram dan Karunanayake (2015) ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun nangka mengandung fenol, flavonoid, fitosterol, dan terpenoid. Selanjutnya menurut Gonzalez dkk (2020) daun nangka mengandung fenol, flavonoid dan tanin.

Kandungan fitokimia yang beragam menyebabkan perlunya penggunaan berbagai jenis pelarut untuk mendapatkan ekstrak potensial yang memiliki aktivitas antibakteri. Ekstraksi bertingkat akan menghasilkan ekstrak yang mengandung senyawa kimia yang terdistribusi berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan. N-heksan akan menarik senyawa non-polar, kloroform menarik senyawa semipolar dan etanol menarik senyawa polar. Berdasarkan uraian tersebut dilakukan uji aktivitas antibakteri daun nangka terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 yang diekstraksi dengan metode sokletasi menggunakan pelarut n-heksan, kloroform, dan etanol.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit kayu, cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, mikropipet, timbangan analitik, soklet, pinset, pipet tetes, spatel, jarum ose, bunsen, jangka sorong, kertas cakram, gunting, vial, autoklaf (KAIPU), inkubator (DNP), oven, corong kaca, *laminar air flow* (LAF) (Indotech), batang pengaduk dan kertas saring, pelat gelas dan pipa kapiler.

Bahan yang digunakan adalah daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), n-heksan (Merck), kloroform (Merck), etanol (Merck), DMSO (Merck), sitroborat, vanilin, asam sulfat, FeCl_3 1%, aquades, nutrisi agar, tetrasiklin, larutan NaCl 0,9%, dan bakteri uji *Propionibacterium acnes* ATCC 11827.

2.2 Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) berupa daun yang tua diambil di, Jln. K.H. Wahid Hasyim, Lrg. Syailendra, Kecamatan Seberang Ulu 1, Kertapati, Palembang, Sumatera Selatan.

Identifikasi Tanaman Nangka

Identifikasi tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Preparasi Sampel Daun Nangka

Daun nangka dibersihkan kemudian dikering anginkan dan diblender. Selanjutnya serbuk daun nangka ditimbang sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam kertas saring.

Ekstraksi Serbuk Daun Nangka

Serbuk daun nangka 10 gr dibungkus kertas saring dimasukkan dalam tabung soklet dan 150 ml pelarut n-heksan dimasukkan dalam labu penampung, diekstraksi hingga pelarut jernih atau cairan disifon tidak berwarna lagi, sehingga didapatkan ekstrak n-heksan dan ampas. Ampas dikeringkan dan diekstraksi dengan kloroform, sehingga didapat ekstrak kloroform dan ampas. Ampas dikeringkan dan diekstraksi lagi dengan etanol sehingga didapat ekstrak etanol.

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Uji dilakukan dengan metode KLT. Fase diam silika gel PF₂₅₄ dan fase gerak. Ekstrak n-heksan dan kloroform menggunakan fase gerak n-heksan : etil asetat (4:1) dan ekstrak etanol menggunakan fase gerak kloroform : etanol (8:2). Eluen dimasukkan ke dalam bejana dan kertas saring sebagai penanda bahwa ruang dalam bejana telah jenuh. Ekstrak n-heksan, ekstrak kloroform, dan ekstrak etanol masing-masing 0,1 mg diletakkan pada cawan porselen. Masing-masing ekstrak ditambahkan 0,3 mL pelarut. Ekstrak ditotolkan pada plat menggunakan pipa kapiler. Plat silika dimasukkan ke dalam bejana yang telah jenuh dengan eluen, ditunggu hingga pelarut mencapai permukaan atas. Plat silika diambil dikeringkan dengan *hair dryer* kemudian dimasukkan dalam oven. Selanjutnya, disemprot dengan pereaksi, plat silika diamati pada cahaya tampak dibawah sinar UV λ 254 nm, untuk mengamati adanya senyawa yang mempunyai gugus kromofor (ikatan jenuh) dan UV λ 365 nm untuk mengetahui adanya senyawa yang mempunyai ikatan terkonjugasi. Penampak bercak

yang digunakan (flavonoid: sitroborat, terpenoid/steroid: vanilin-asam sulfat, fenolik: FeCl_3).

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Daun Nangka

Larutan uji ekstrak daun nangka dibuat dengan konsentrasi 10.000 $\mu\text{g/ml}$, 5.000 $\mu\text{g/ml}$, 2.500 $\mu\text{g/ml}$ dan 1.250 $\mu\text{g/ml}$ kemudian dilarutkan dengan DMSO.

Pembuatan Larutan Tetrasiklin

Larutan antibiotik yang digunakan adalah tetrasiklin dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$ dilarutkan dalam aquades sebanyak 10 ml.

Pembuatan Medium Nutrien Agar

Nutrien agar 2,8 gr dilarutkan dalam 100 mL aquadest dan dipanaskan sampai mendidih. Kemudian, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Biakan bakteri diambil 1 ose, lalu disuspensikan ke dalam pelarut NaCl 0,9% sebanyak 5 ml dan dihomogen. Kekeruhan suspensi bakteri uji diukur dengan alat spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 580 nm dengan transmittan 25% untuk bakteri.

Uji Aktivitas Bakteri

Suspensi bakteri 0,1 mL dituangkan ke tabung reaksi yang berisi 10 ml media agar, lalu homogenkan, dituangkan di atas cawan petri yang berisi 10 mL media agar yang telah memadat. Kemudian dibiarkan pada suhu kamar selama 15 menit. Kertas cakram dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi larutan uji, kontrol positif (tetrasiklin), dan kontrol negatif (aquades) lalu diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Kemudian diinkubasi pada suhu 36° C selama 48 jam. Kemudian diukur diameter zona bening (*clear zone*) yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Hasil ekstraksi 10 gr serbuk daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) ekstrak n-heksan sebanyak 0,88 gr, ekstrak kloroform 0,37 gr dan ekstrak etanol 0,56 gr dengan masing-masing rendemen 8,8%; 3,7%, dan rendemen 5,6%. Proses sokhletasi diulang tiga kali. Menurut Djamil (2012) metode sokhletasi lebih sempurna dengan adanya pengulangan pada proses ekstraksinya. Ekstraksi bertingkat akan menghasilkan senyawa metabolit sekunder sesuai kepolaran pada tiap pelarut yang digunakan. Setelah didapatkan

ekstrak kental n-heksan, ekstrak kental kloroform, dan ekstrak kental etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder apa saja yang terkandung didalamnya.

Uji Fitokimia

Fitokimia dengan KLT ekstrak n-heksan, ekstrak kloroform, dan ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) menunjukkan bahwa ketiga ekstrak tersebut mengandung senyawa aktif (Tabel 1).

Tabel 1. Uji fitokimia ekstrak n-heksan, ekstrak kloroform, dan ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) menggunakan berbagai pereaksi warna

Sampel Ekstrak	Kandungan kimia					
	Flavonoid	Alkaloid	Fenolik	Terpenoid	Steroid	Saponin
n-heksan	-	-	-	+	+	-
kloroform	-	-	+	-	-	-
etanol	+	-	-	-	-	-

Berdasarkan KLT ketiga sampel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) diperoleh ekstrak kental n-heksan dengan fase gerak n-heksan : etil asetat (4:1) menggunakan berbagai penampak bercak, pola penyebarannya terlihat terdapat noda berwarna ungu yang artinya mengandung senyawa terpenoid dan steroid.

Ekstrak kental kloroform dengan fase gerak n-heksan : etil asetat (4:1) menggunakan berbagai penampak bercak, pola penyebarannya terlihat terdapat noda berwarna biru hampir hitam yang artinya mengandung senyawa fenolik. Ekstrak etanol dengan fase gerak kloroform : etanol (8:2) menggunakan berbagai penampak bercak, pola penyeberan terlihat terdapat noda berwarna hijau berfluoresensi yang artinya mengandung senyawa flavonoid.

Analisis KLT ketiga ekstrak tersebut menggunakan berbagai penampak bercak sitroborat, vanilin-asam sulfat, dan FeCl_3 . Plat silika diamati di bawah sinar UV 365 nm dan sinar UV 254 menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki minimal dua ikatan rangkap terkonjugasi. Fluoresensi di bawah sinar UV 365 nm menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang lebih panjang atau disebut dengan kromofor dan memiliki gugus auksokrom pada strukturnya. Menurut Harbone (1987) pereaksi vanilin asam sulfat digunakan untuk mendeteksi senyawa terpenoid, steroid dan komponen minyak atsiri. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna bercak menjadi ungu setelah pemanasan. Reagen FeCl_3 merupakan pereaksi khas untuk deteksi senyawa fenolik. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna bercak menjadi biru atau hitam kuat setelah pemanasan. Sitroborat

pereaksi untuk mendeteksi flavonoid. Hasil positif tampak warna hijau berfluoresensi.

Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 diperoleh diameter hambat berturut-turut 12,26 mm, 9,70 mm, 8,40 mm dan 7,23 mm. Kemudian, ekstrak kloroform daun nangka dengan diameter hambat berturut-turut 12,36 mm, 10,25 mm, 8,36 mm dan 7,13 mm. Selanjutnya, ekstrak etanol daun nangka dengan diameter hambat 12,26 mm, 9,3 mm, 8,3 mm, dan 7,16 mm (Tabel2).

Tabel 2. Rerata Diameter Hambat *Propionibacterium acnes* ATCC 11827

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata diameter hambat <i>Propionobacterium acnes</i> ATCC 11827 (mm) \pm SD		
	Ekstrak n-heksan	Ekstrak kloroform	Ekstrak etanol
K(+)	17,23 \pm 0,70	18,2 \pm 0,50	18,56 \pm 0,40
10.000	12,26 \pm 0,11	12,36 \pm 0,15	12,26 \pm 0,20
5.000	9,70 \pm 0,36	10,25 \pm 0,07	9,30 \pm 0,20
2.500	8,40 \pm 0,20	8,36 \pm 0,25	8,30 \pm 0,17
1.250	7,23 \pm 0,15	7,13 \pm 0,05	7,16 \pm 0,05
K(-)	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0

Berdasarkan uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode difusi menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan, ekstrak kloroform, dan ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* ATCC 11827. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar cakram pada cawan petri. Aktivitas antibakteri yang tertinggi terdapat pada konsentrasi 10.000 $\mu\text{g/mL}$ untuk setiap bakteri uji dengan daya hambat kuat, pada konsentrasi 5.000 $\mu\text{g/mL}$, 2.500 $\mu\text{g/mL}$, dan 1.250 $\mu\text{g/mL}$ untuk setiap bakteri uji dengan daya hambat sedang. Berdasarkan Menurut Davis dan Stout (1971) zona hambat ekstrak 10-20 mm termasuk dalam kategori kuat dan 5-10 mm kategori sedang. Ekstrak kloroform memberikan zona hambat paling tinggi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionobacterium acnes* ATCC 11827.

Berdasarkan diameter hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, ekstrak kloroform dan ekstrak etanol daun nangka menunjukkan bahwa ketiga ekstrak tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Menurut Sudarmi *et al* (2017) kemampuan ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak dan golongan senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak tersebut.

Pada uji aktivitas antibakteri daun nangka yang diekstraksi dengan tiga pelarut terbentuk zona hambat. Berdasarkan uji fitokimia dengan KLT menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan daun nangka mengandung terpenoid dan steroid, ekstrak kloroform daun nangka mengandung fenol, dan ekstrak etanol daun nangka mengandung flavonoid. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif pada masing-masing ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Propionobacterium acnes* ATCC 11827. Menurut Darmawati dkk (2015), Sivagnanasundaram dan Karunanayake (2015), dan Gonzalez dkk (2020) daun nangka mengandung flavonoid, fenol dan terpenoid.

Metabolit sekunder fenol, flavonoid dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Oliver *et al.*, (2001) pada konsentrasi tinggi fenol dapat menembus dan mengganggu membrane plasma sel bakteri dan mempresipitasi protein dalam sel bakteri. Pada konsentrasi rendah fenol menginaktifkan sistem enzim sel bakteri. Menurut Cushnie dan Lamb (2005) flavonoid bersifat antibakteri melalui 3 mekanisme yaitu, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Flavonoid tergolong dalam senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil. Selanjutnya menurut Cowan (1999) terpenoid merusak membran sel bakteri. Kerusakan membran sel terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif membran atau dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Adanya peningkatan permeabilitas maka senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel dan dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut.

4 KESIMPULAN

Ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionobacterium acnes* ATCC 11827.

Ekstrak n-heksan daun nangka mengandung terpenoid dan steroid, ekstrak kloroform daun nangka mengandung fenol, dan ekstrak etanol daun nangka mengandung flavonoid.

REFERENSI

- [1] Cowan MM. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev.* 12(4) : 564 - 582.

- [2] Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26(5) : 343–356.
- [3] Darmawati, A.A.S.K., Bawa, I.G.A.G., dan Suirta, I.W. 2015. Isolasi dan identifikasi senyawa golongan flavonoid daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*. 9(2): 203-210.
- [4] Djamal, R. 2012. Kimia bahan alam : Prinsip-prinsip dasar isolasi dan identifikasi. Padang: Universitas Baiturrahmah.
- [5] Davis W.W dan Stout T.R. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *J Appl Microbiol*. 22(4) : 659-65.
- [6] Gonzalez, Y.V, Sanchez, J.A.R dan Santoyo, M.C. Characterization and antifungal activity of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) leaf extract obtained using conventional and emerging technologies. *Food Chemistry*. Vol. 330.
- [7] Harbone, J. B. (1987). Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisa tumbuhan. Cetakan II, Diterjemahkan oleh K. Padawinata dan I. Soediro. Bandung: ITB.
- [8] Mambang, D.E.P dan Rezi, J. 2018. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Agroteknosains*. 02(01) : 179-187.
- [9] Oliver, S. P., B. E. Gillespie, M. J. Lewis, S. J. Ivey, R. A. Almeida, D. A. Luther, D. L. Johnson, K. C. Lamar, H. D. Moorehead and H. H. Dowlen. 2001. Efficacy of a new premilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci*. 84: 1545-1549.
- [10] Prakash, Om., K, Rajesh., M , Anurag., and G, Rajiv. 2009. *Artocarpus heterophyllus* (Jackfruit): An overview, India : Review Article. 3(6) : 353-358
- [11] Rahmi H, A., Cahyono, T., Sujarwo, T., dan Lestari, R.I. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas (*Pluche indicul* (L.) LESS.) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Istek*. 9(1) : 142-144.
- [12] Sivagnanasundaram, P dan Karunanayake, K. O. L. C. 2015. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Artocarpus heterophyllus* and *Artocarpus altilis* Leaf and Stem Bark Extracts. *OUSL Journal* Vol. 9. 1-17.
- [13] Sukandar, E.Y., Andrajati, R., Sigit, J., Adnyana, I.K., Setiadi, A.P., dan Kusnandar. 2011. *Iso farmakoterapi 2*. Jakarta : Ikatan Apoteker Indonesia.
- [14] Tranggono, R.I. dan Fatma, L. 2007. *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka.