

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS KRIM ANTIBAKTERI EKSTRAK
DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus.**

Nurul Syafriani Majid¹⁾, Paulina. V. Y. Yamlean¹⁾, Gayatri Citraningtyas¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Jackfruit leaves contain saponins, flavonoids and tannins. Which are know to have antibacterial compounds. The purpose of this study is to make cream of jackfruit leaf extract with a concentration of 5%, 10% and 15% and test the quality of preparations of jackfruit leaf extract cream and there is antibacterial effectiveness against Staphylococcus aureus bacteria. The method used is the ethanol extract of Jackfruit leaves by formulating it as an M/A type cream. The results showed the cream of jackfruit leaf extract fulfilled all the physical stability tests of the cream and in the antibacterial testing of cream of Jackfruit leaf extract could inhibit the effectiveness of Staphylococcus aureus bacteria. As concluded, the Jackfruit leaf extract Conclusions obtained by jackfruit leaf extract can be formulated as a cream with a concentration of 5%, 10% and 15%, and cream preparations meet the cream quality test parameters, for testing the effectiveness of antibacterial to the biggest inhibition zone Staphylococcus aureus is 10.5 mm at 15% concentration.

Keywords: Jackfruit leaves, cream antibacterial, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRAK

Daun Nangka memiliki kandungan saponin, flavonoid dan tannin yang berperan sebagai senyawa antibakteri. Tujuan penelitian ini yaitu membuat krim ekstrak daun Nangka dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%, menguji mutu dan efektivitas antibakteri krim ekstrak daun Nangka terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan yaitu ekstrak etanol daun Nangka dengan memformulasikan sebagai krim dengan tipe M/A. Hasil penelitian menunjukkan krim ekstrak daun Nangka memenuhi semua uji kestabilan fisik krim dan dalam pengujian antibakteri krim ekstrak daun Nangka dapat menghambat efektivitas bakteri *Staphylococcus aureus*. Kesimpulan yang diapat ekstrak daun Nangka dapat diformulasikan sebagai krim dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%, dan sediaan krim memenuhi parameter uji kualitas krim, untuk pengujian efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* zona hambat terbesar yaitu 10,5 mm pada konsentrasi 15%.

Kata kunci: Daun Nangka, krim antibakteri, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa, yang memiliki suhu kamar berkisar 25-30°C ini merupakan negara yang berpotensi menjadi tempat yang subur untuk pertumbuhan bakteri dan jamur. Sebagian besar mikroorganisme ini bersifat patogen pada manusia, yang menyebabkan manusia sebagai inang mengalami infeksi dari mulai keadaan akut sampai kronis, salah satunya merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* (Tina dan Soraya, 2009).

Daun Nangka terdapat kandungan saponin, flavonoid dan tanin, pada buah nangka yang masih muda dan akarnya mengandung saponin (Hutapea, 1993). Daun Nangka dalam pengobatan tradisional digunakan sebagai obat demam, bisul, luka dan penyakit kulit (Prakash dkk, 2009). Senyawa saponin, flavonoid dan tannin dapat bekerja sebagai antimikroba dan merangsang pertumbuhan sel baru pada luka. Penelitian sebelumnya (Wiguna, 2016) didapatkan hasil daun Nangka terdapat kandungan flavonoid, saponin dan tanin. Flavonoid dan saponin merupakan suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri yang cara kerjanya merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi.

Berdasarkan latar belakang diatas dan berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pembuatan sediaan krim. Krim dipilih karena merupakan salah satu bentuk sediaan topikal umumnya yang digunakan untuk terapi yang bersifat lokal (Nugroho dan Akhmad, 2013). Bentuk sediaan krim lebih disukai oleh masyarakat karena mudah dibersihkan dan mudah menyebar (Ansel, 1989).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai bulan Maret 2019 di Laboratorium Farmasi Lanjut Program Studi Farmasi Universitas Sam Ratulangi.

Bentuk Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode eksperimental laboratorium.

Alat dan Bahan

a. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ialah pisau, oven (Infois HT), timbangan analitik (AE Adam), blender, gelas kimia (Pirex), batang pengaduk, gelas ukur, corong, gelas kimia (Pirex), kamera, label, *hot plate* (Nesco Lab), inkubator (Ecocell), cawan petri, pH meter (Elmectron), autoklaf (ALP), erlenmeyer (Pirex), tabung reaksi (Iwaki asahi glass), mistar, wadah krim (Tube), Ayakan mesh 200 (Eckhardt), lumping dan alu, *Laminar Air Flow* (LAF), pipet mikro (eccopipetteTM), pot krim, sudip, mistar, jangka sorong, pencadang, jarum ose, pingset.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah ekstrak daun Nangka, etanol 96%, *Nutrien Agar* (NA), asam stearat, gliserin, metil paraben, propil paraben, paraffin cair, setil alcohol 96%, adeps lanae, aquades, bakteri *Staphylococcus aureus*, *aluminium foil*.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi

Ekstraksi sampel daun Nangka menggunakan metode maserasi. Sebanyak 400 g dimasukkan dalam bejana, ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter, didiamkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk, setelah 3 hari ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring dan menghasilkan filtrat dan residu. Residu yang ada kemudian direndam lagi (remaserasi) dengan pelarut yang sama selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel disaring sehingga menghasilkan filtrat dan residu. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampurkan menjadi satu lalu dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*, lalu diuapkan menggunakan *waterbath* sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan dibiarkan pada suhu ruangan hingga seluruh pelarut etanol menguap. Ekstrak kental yang telah dihasilkan ditimbang dan disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian.

Formulasi dan Pembuatan Krim Ekstrak daun Nangka

Pada penelitian ini dibuat sediaan krim ekstrak daun Nangka dengan tiga variasi konsentrasi, yaitu 5%, 10% dan 15% dapat dilihat pada Tabel 1.

Basis krim tipe M/A yang dibuat terdiri dari dua fase yaitu fase minyak (parafin cair, adeps lanae, asam stearat, nipasol) dan fase air (TEA, nipagin). Fase – fase tersebut dipanaskan pada suhu 70°C ditangas air. Fase minyak dipindahkan kedalam lumpang dan yang telah berisi fase air, kemudian diaduk sampai homogen hingga terbentuk massa krim.

Pembuatan krim ekstrak daun Nangka dengan cara mencampurkan basis krim dengan ekstrak daun nangka sesuai dengan konsentrasi. Formulasi krim ekstrak Daun Nangka dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%.

Pengujian Sediaan Krim

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna dan bau yang diamati secara visual (Erawati dan Zaky, 2016). Spesifikasi krim yang harus dipenuhi adalah memiliki konsistensi lembut, warna sediaan homogen, dan harum.

b. Uji daya lekat

Pengujian daya lekat sediaan dilakukan dengan cara krim diletakkan pada satu sisi kaca objek dengan sisi bawahnya telah dipasangkan tali untuk mengikat beban. Kemudian ditempelkan pada kaca objek yang lain. Beban yang digunakan adalah 80 g. Kemudian diamati waktu yang dibutuhkan beban tersebut untuk memisahkan kedua kaca

Komponen	Konsentrasi 5%	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 15%
Ekstrak daun Beluntas	2,5 g	5 g	7,5g
Asam stearate	7,25 g	7,25 g	7,25 g
TEA	0,75 g	0,75 g	0,75 g
Adeps lanae	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Parafin Cair	12,5 g	12,5 g	12,5 g
Nipagin	0,05 g	0,05 g	0,05 g
Nipasol	0,025 g	0,025 g	0,025 g

Aquades ad

50

50

50

Tabel 1.Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Beluntas 5%,10%,15%

a. Uji pH

Krim pada masing-masing tipe dan konsentrasi disiapkan, kemudian diukur pHnya menggunakan pH meter dan selanjutnya dilihat perubahan warna yang terjadi. Dicatat nilai pH masing-masing formula. Nilai pH yang ideal yaitu 4,5-6,5 (Budiman, 2008)

b. Uji daya sebar

Ditimbang 1 gram krim, diletakkan ditengah cawan petri yang berada pada posisi terbalik. Diletakkan sekeping kaca objek transparan yang lain diatas krim, dibiarkan 1 menit. Kemudian ditambahkan beban 200 gram beban tambahan, didiamkan 1 menit. Dicatat diameter krim yang menyebar (Indrayuda *et al*, 2010). Daya sebar yang baik yaitu 5,6-6,4 (Rajalahkmi, 2009).

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan meletakkan krim secukupnya diantara dua kaca objek, kemudian diamati adanya butiran kasar atau tidak (Setiawati dkk.,2014).

d. Uji Tipe Emulsi

Pengujian tipe emulsi menggunakan metode pengenceran. Krim yang telah dibuat dimasukkan kedalam gelas kimia kemudian diencerkan dengan aquadest, jika emulsi tidak tercampur dengan air maka tipe emulsinya A/M, jika tercampur dengan air maka tipe emulsinya M/A.

e. *Cycling Test*

Sampel krim disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven bersuhu 40° ± 2°C selama 24 jam (satu siklus). Uji dilakukan sebanyak 6 siklus, kemudian diamati perubahan fisik yang terjadi (apakah ada pemisahan). Penyimpanan sampel krim pada suhu tinggi 40° (Rieger M, 2000).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Alat-alat gelas yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Pinset, jarum ose dan L glass dipijarkan diatas api bunsen (Ortez, 2005).

Uji aktivitas antibakteri terhadap krim ekstrak daun Nangka menggunakan bakteri *Staphylococcus aureu* dengan cara difusi agar. 3 sumuran untuk setiap konsentrasi krim ekstrak Etanol daun Nangka 5%, 10% dan 15% dan dua sumuran lain untuk kontrol positif (krim Gentamicin) dan kontrol negatif (basis krim).

Pengamatan dilakukan setelah 1 x 24 jam masa inkubasi. Daerah bening pada sekitaran cakram menunjukkan kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau aktivitas antibakteri dari bahan uji yang digunakan dapat ditentukan berdasarkan diameter zona bening. Diameter zona bening diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong dengan cara diukur diameter zona bening horizontal ditambahkan dengan diameter zona bening vertikal lalu dibagi dua dan dikurangi besar sumuran 7 mm. Kemudian hasil pengukuran zona bening, dibandingkan berdasarkan teori menurut Davis dan Stout (1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan				Setelah Penyimpanan		
Krim	Bau	Warna	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk
Basis	Khas Minyak Hewani	Putih	Semi Padat	Khas Minyak Hewani	Putih	Semi Padat
K5%	Khas Ekstrak	Hijau Muda	Semi padat	Khas Ekstrak	Hijau	Semi padat
K10%	Khas Ekstrak	Hijau	Semi padat	Khas Ekstrak	Hijau Tua	Semi padat
K15%	Khas Ekstrak	Hijau Tua	Semi padat	Khas Ekstrak	Hijau Tua	Semi padat

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Krim Ekstrak Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan		Setelah Penyimpanan
Krim	Homogenitas	Homogenitas
Basis	Homogen	Homogen
K5%	Homogen	Homogen
K10%	Homogen	Homogen
K15%	Homogen	Homogen

Tabel 4. Hasil Uji pH Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan		Setelah Penyimpanan
Krim	pH	pH
Basis	6,09	6,05
K5%	6,01	5,17
K10%	5,09	6,00
K15%	5,07	6,01

Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan		Setelah Penyimpanan
Krim	Diameter Sebar Krim	Diameter Sebar Krim

Basis	6,5 cm	6,0 cm
K5%	5,6 cm	5,4 cm
K10%	5,6 cm	5,2 cm
K15%	5,3 cm	5,0 cm

Tabel 6. Hasil Uji Daya Lekat Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan		Setelah Penyimpanan
Krim	Waktu	Waktu
Basis	6,8 detik	5,0 detik
K5%	5,0 detik	3,0 detik
K10%	3,2 detik	1,9 detik
K15%	2,5 detik	1,7 detik

Tabel 7. Pengujian Tipe Emulsi Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sebelum Penyimpanan		Setelah Penyimpanan
Krim	Tipe Emulsi	Tipe Emulsi
Basis	Minyak dalam Air	Minyak dalam Air
K5%	Minyak dalam Air	Minyak dalam Air
K10%	Minyak dalam Air	Minyak dalam Air
K15%	Minyak dalam Air	Minyak dalam Air

Tabel 8. Hasil Pegujian Mikrobiologi Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka

Formulasi	Diameter daerah hambatan (mm)			
	Ulangan I I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
K (-)	0	0	0	0
K (+)	11,5	11,5	11,5	11,5
K5%	9	8	6,5	7,8
K10%	9,5	10	9	9,5
K15%	11,5	11	9	10,5

PEMBAHASAN

Pengujian fisik terhadap sediaan krim ekstrak daun Nangka agar diketahui kelayakan dan kestabilan krim. Pengujian organoleptik meliputi bentuk, warna dan bau. Krim yang dihasilkan memiliki bentuk setengah padat yang merupakan karakteristik

dari krim pada umumnya, setelah dilakukan penyimpanan terjadi perubahan warna pada sediaan krim dari warna hijau terang menjadi hijau gelap ini dapat diartikan bahwa krim ekstrak daun Nangka memiliki stabilitas yang tidak baik dalam penyimpanan. Setelah dilakukan penyimpanan krim selama 6 siklus

hasil pengamatan yang dilakukan tidak terjadi pemisahan fase, hal ini menunjukkan sediaan krim bersifat stabil. Hal ini disebabkan setelah sediaan krim didinginkan akan terjadi pelepasan air pada sediaan krim, namun film pengemulsi ketiga sediaan konsentrasi krim dapat bekerja kembali dibawah tekanan yang diinduksi oleh es sehingga tidak terjadi pemisahan fase dan sistem emulsi dikatakan stabil.

Homogenitas merupakan faktor yang penting karena dapat berpengaruh terhadap distribusi obat. Sediaan dikatakan homogen bila terdapat persamaan warna dan tidak adanya partikel atau bahan kasar yang dapat diraba (Syamsuni, 2005). Hasil pengamatan secara visual sebelum penyimpanan krim menunjukkan susunan krim yang homogen, karena sudah tidak ada gumpalan dan butiran kasar yang terdapat didalam krim, begitupun halnya setelah penyimpanan krim pada pengamatan secara visual menunjukkan susunan krim yang homogen. Hal ini sesuai dengan persyaratan homogenitas krim yaitu krim harus menunjukkan susunan yang homogen serta tidak adanya butiran kasar pada krim (Depkes RI, 1985).

Uji daya lekat sediaan krim ekstrak daun Nangka dilakukan untuk menunjukkan kemampuan krim melekat dan melapisi permukaan kulit sewaktu digunakan agar dapat bekerja secara maksimal. Semakin lama krim melekat pada kulit maka semakin baik krim yang dihasilkan karena zat aktif yang terkandung dalam krim semakin lama melekat pada kulit dan memberikan efek. Hasil pengukuran daya lekat krim ekstrak daun Nangka yang memiliki daya lekat paling lama yaitu krim dengan konsentrasi 5% dengan waktu 5,6 detik. Hasil uji ini menunjukkan adanya penambahan ekstrak menyebabkan daya lekat semakin singkat.

Uji pH pada krim untuk mengetahui kadar asam dan basa dari sediaan krim. Nilai

pH untuk sediaan topikal harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Pengujian pH pada sediaan krim menggunakan pH meter dengan memasukkan alat pH meter kedalam krim yang telah dibuat. Hasil pengukuran pH krim sebelum penyimpanan dan sesudah menyimpan krim ini sesuai dengan pH kulit sehingga aman digunakan pada kulit.

Pengujian daya sebar merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi yang sangat nyaman dalam penggunaan (Garg dkk, 2002). Dari hasil uji daya sebar dengan menggunakan beban yang sama terlihat sedikit perubahan, diketahui semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak krim maka semakin rendah daya sebar krim, karena semakin kental konsistensinya, maka semakin kecil daya sebar yang dihasilkan.

Pengujian tipe emulsi menggunakan metode pengenceran dengan cara mengencerkan 1 g krim kedalam 100 mL aquadest dan diaduk hingga homogen, apabila krim tersebut larut dalam aquades maka tipe krim ini yaitu minyak dalam air (M/A). hal ini disebabkan karena jumlah fase terdispersi (minyak/lemak) yang digunakan dalam krim lebih kecil dari fase pendispersi (fase air), sehingga fase minyak akan terdispersi merata ke dalam fase air dan membentuk emulsi minyak dalam air dengan bantuan emulgator.

Pengujian aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat disekitar pencadangan/sumuran media *Nutrien Agar* (NA). hasil pengujian yang dilakukan, krim ekstrak daun Nangka dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% menunjukkan aktivitas antibakteri dengan adanya zona hambat disekitar sumuran. Diameter zona hambat disekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur secara horizontal dan vertical kemudian hasil yang didapatkan dikurangi

diameter sumuran 7 mm. Dari hasil yang didapat krim ekstrak daun Nangka dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi 15% memiliki zona hambat terbesar yaitu 10,5 mm. Zona hambat yang terdepot disekitaran sumuran disebabkan oleh adanya kandungan zat aktif dari ekstrak daun Nangka yang dapat memberika efek terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kandungan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun Nangka mengandung gugus fenol, dimana fenol dapat menyebabkan denaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Samsumaharto dan Hartanto, 2010). Menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil intetraksi antara flavonoid dan DNA bakteri (Sabir, 2005).

Analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan uji *statistic one way ANOVA* dengan tujuan sebagai dasar pengambilan keputusan dari suatu hipotesis. Hasil uji one way ANOVA pada penelitian ini yaitu menunjukk adanya perbedaan antar perlakuan sig (0,000) < (0,05) artinya P-value < α (0,05), maka H_0 ditolak H_1 diterima. Maka terdapat perbedaan signifikan zona bening antara basis krim dan krim ekstrak daun Nangka konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Pengujian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perlakuan mana yang memberikan efek berbeda atau tidak.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun Nangka dapat diformulasikan sebagai sediaan krim dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%, dan sudah memenuhi uji kestabilan fisik. Krim ekstrak etanol daun Nangka menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Krim ekstrak etanol daun Nangka dengan

zona hambat terbesar yaitu 10,5 mm pada konsentrasi 15%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lagi untuk pengujian ditambahkan uji lainnya seperti uji viskositas terhadap sediaan krim agar dapat memenuhi semua parameter uji kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C., 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat, 255-271, 607-608, 700.* Jakarta : UI Press.
- Budiman, M.H., 2008. Uji stabilitas Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Serbuk Tomat [*Skripsi*]. FMIPA UI, Jakarta.
- David, W.W, Sout, T.R. 1971. Disc Plate Methodes of Micribiological Antibiotics Assay. *Microbiology Journal*. 22(4):659-665.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., Sigla, A.K. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update.* Pharmaceutical Technology. 84: 102
- Hutapea, J.R. 1993. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia, edisi II.* Jakarta: Depkes RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan .
- Nugroho., Akhmad K. 2013. *Sediaan Transdermal: Solusi Masalah Terapi Obat.* Yogyakarta :Pustaka Pelajar Yogyakarta.
- Oretz, J. H. 2005. Disk Diffusion testing in manual of antimicrobial susceptibility testing. Marie B. coyle (Coord. Ed). *American society for microbiologr.* Amerika.
- Prakash, Om., K, Rajesh., M , Anurag., G, Rajiv. 2009. *Artocarpus heterophyllus (Jackfruit): An overview.* India: *Review Article.* 3(6) 353-358

- Rajalakshmi, G. N. 2009. Formulation and Evaluation of Clotrimazole and Ichtammol Ointment. *International Journal of Pharma and Bioscience* 4:10-12
- Rieger, M. 2000. 10. *Harry's Cosmeticology* (8 Edition). New York: Chemical Publishing Co Inc
- Sabir, A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis Trigona sp Terhadap bakteri Streptococcus mutans (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi*. 38, (3), 135-140.
- Setiawati, E., Nursal, F. K., Elfiyani, R. 2014. *Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Setil Alkohol Sebagai Pengental Terhadap Stabilitas Fisik Krim Tipe M/A Ekstrak Rimpang Jahe Gajah (Zingiber Officinale Roscoe)*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah.
- Syamsuni, H. 2005. *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tina R, Rani M., Soraya R.M. 2009. Penelusuran Senyawa Aktif Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis) Terhadap Staphylococcus aureus, Microsporum gypseum dan Candida albicans. *Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Tahun Ke-1*. Bandung: Departemen Pendidikan Nasional UnPad Fakultas Farmasi.