

FORMULASI KRIM ANTI JERAWAT EKSTRAK ETANOL DAUN ALPUKAT DAN EFEKTIVITASNYA TERHADAP *Staphylococcus aureus*

ANTI ACNE CREAM FORMULATION OF ETHANOL EXTRACT OF AVOCADO LEAVES AND THE EFFECTIVENESS AGAINST *Staphylococcus aureus*

Trilestari, Nur Ismiyati, Juhani B Harun
D3 FARMASI, POLTEKKES BHAKTI SETYA INDONESIA, YOGYAKARTA,
INDONESIA

correspondence autho: nur_is@yahoo.com

ABSTRAK

Jerawat merupakan suatu keadaan dimana pori-pori kulit tersumbat sehingga menimbulkan peradangan. Jerawat dapat dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Salah satu cara untuk mengatasi jerawat dari bahan alami yaitu daun alpukat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanolik daun alpukat sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dalam sediaan krim wajah. Metode penelitian yang digunakan adalah *true experiment*. Daun alpukat diekstraksi dengan cara remaserasi menggunakan etanol 96 %. Pada uji antibakteri digunakan metode *disc diffusion*, dengan menggunakan kontrol positif tetrasiklin dan kontrol negatif basis krim. Konsentrasi ekstrak etanolik daun alpukat yang digunakan dalam krim anti jerawat adalah 15%, 30%, 45%, 60%. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif meliputi zona hambat dan asebtabilitas krim. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan aktivitas anti bakteri ekstrak etanol daun alpukat sebelum dan setelah diformulasi menjadi krim. Krim anti jerawat ekstrak etanol daun alpukat pada konsentrasi 15 % mampu memberikan zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan mempunyai nilai asebtabilitas paling baik.

Kata Kunci : Krim anti jerawat, ekstrak etanol daun alpukat, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

*Acne is a condition in which the skin pores clogged causing inflammation. Acne can be triggered by the bacterium *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*. One way to deal with acne from natural materials, namely avocado leaves. This study was conducted to determine the concentration of ethanolic extract of avocado leaves as an antibacterial *Staphylococcus aureus* in face cream. The method used is a true experiment. Avocado leaves extracted by remaceration using ethanol 96 %. In antibacterial tests used disc diffusion method, using tetracycline as positive control and base cream as negative control. The concentration of ethanolic extract of avocado leaves are used in anti-acne cream is 15%, 30%, 45%, 60%. Data were analyzed quantitatively and qualitatively include inhibition zone and the acceptability cream. The results showed no difference in anti-bacterial activity of ethanol extract of avocado leaves before and after formulated into a cream. Anti-acne cream of ethanol extract of avocado leaves at a*

concentration of 15% are able to provide growth inhibition zone against Staphylococcus aureus and has the most excellent acceptability value.

Keywords : *Anti acne cream, the ethanol extract of avocado leaves, Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Munculnya jerawat sangat mengganggu penampilan seseorang sehingga akan segera mencari solusi untuk menghilangkan jerawat. Pengobatan jerawat dengan antibiotik masih banyak diresepkan oleh dokter (Yang, *et al.*, 2009). Hal ini perlu dievaluasi untuk mencegah perkembangan resistensi antibiotik (Swanson, 2003). Penelitian yang dilakukan terhadap pasien yang mengalami jerawat akibat *Staphylococcus aureus* menunjukkan 40 % resisten terhadap klindamisin dan 44 % resisten terhadap eritromisin (Fenelli, *et al.*, 2011). Efek samping yang timbul akibat penggunaan antibiotik untuk pengobatan jerawat juga perlu diperhatikan. Margolis, *et al* (2005) menunjukkan bahwa penggunaan tetrasiklin, eritromisin dan klindamisin dapat meningkatkan resiko infeksi saluran pernafasan atas. Pemilihan *back to nature* dalam pengobatan jerawat bisa menjadi alternatif, karena efek samping lebih ringan dibanding pengobatan secara medis.

Salah satu tanaman herbal yang dapat digunakan untuk pengobatan jerawat adalah daun alpukat (*Persea americana*, Mill). Daun alpukat mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, polifenol, quersetin yang bersifat antiradang, antidiuretika, dan antibakteri. Gomez, *et al.*, (2008) menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat (*Persea americana*, Mill) memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian lain juga menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Rifa, 2010). Ekstrak air daun alpukat yang diformulasi menjadi masker menunjukkan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 16,50 mm (Ismiyati dan Trilestari, 2014).

Dalam penelitian ini diuji mengenai potensi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat *Staphylococcus aureus*. Selain itu juga dilakukan pengembangan sediaan krim yang mengandung ekstrak etanol daun alpukat untuk pengobatan jerawat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi krim anti jerawat ekstrak etanol daun alpukat yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan mempunyai sifat fisik yang dapat diterima. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan daun alpukat sebagai alternatif kosmetik dalam pengobatan jerawat yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill) segar (daun tua) didapat dengan cara memetik langsung dari pohonnya yang didapat dari daerah Jl. Larasati 12 D Serowajan Baru Banguntapan Bantul Yogyakarta. Bakteri *Staphylococcus aerus* diperoleh dengan cara membeli dari Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, uji anti bakteri, dan formulasi krim.

Jalannya Penelitian

Penyarian simplisia

Penyarian simplisia dilakukan dengan metode maserasi dengan etanol 96 % sebanyak 7,5 kali bobot simplisia selama 5 hari disertai dengan pengadukan. Diserkai hingga diperoleh filtrat I dan pada ampas dilanjutkan dengan remaserasi dengan etanol 96 % sebanyak 2,5 kali bobot simplisia selama 2 hari. Diserkai hingga diperoleh filtrat II. Filtrat I dan II digabung

dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat

Dibuat media dengan menimbang NA (*Nutrient agar*) 4 g dan dilarutkan dalam 200 ml air panas. Kemudian disterilisasi dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C. Media NA dibiarkan dingin ($\pm 40^\circ\text{C}$) kemudian ditambahkan 2 ml suspensi bakteri yang kekeruhannya sama dengan Mc. Farland 10^8 CFU/ml. Gojok hingga homogen, tuang pada petri steril masing-masing 15ml kemudian biarkan memadat. Dibuat seri konsentrasi ekstrak etanol daun alpukat dengan menggunakan pelarut DMSO 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, 90%. Penempelan disk kontrol negatif (DMSO), kontrol positif (*tetrasiklin*), ekstrak etanol daun alpukat konsentrasi I (15%), konsentrasi II (30%) konsentrasi III (45%), konsentrasi IV (60%), konsentrasi V (75%), konsentrasi VI (90%) pada media NA masing-masing

sebanyak 10 μl . Selesai penempelan disk pada media segera diinkubasi pada 37°C dengan lama waktu 18-24 jam. Pembacaan diameter zone hambat ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri dinyatakan sebagai konsentrasi hambat minimum (Pratiwi, 2008).

Formulasi krim anti jerawat

Dibuat formula induk dengan komposisi asam stearat 14 g, gliserin 10 g, trietanolamin 1 g, air suling 75 g. Asam stearat dipanaskan diatas waterbath hingga leleh, ditambah trietanolamin yang telah diencerkan dengan sebagian air suling panas. Diaduk hingga terbentuk krim dan ditambah gliserin dan sisa air diaduk homogen (Kemenkes RI, 1966). Kemudian dibuat 6 macam formula krim anti jerawat dengan kadar ekstrak etanol daun alpukat berbeda seperti terlihat pada tabel 1. Ditimbang ekstrak etanol daun alpukat, ditambahkan basis krim dan 1 tetes minyak mawar diaduk homogen.

Tabel 1. Formula krim anti jerawat ekstrak etanol daun alpukat

	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Ekstrak etanolik	0,45	0,9	1,35	1,8	Tetrasiklin 0,09	-
Basis krim	2,55	2,1	1,65	1,2	2,91	3
Minyak mawar	1 tetes	1 tetes	1 tetes	1 tetes	1 tetes	1 tetes

Keterangan:

Formula I = Formula ekstrak 15 %

Formula II = Formula ekstrak 30 %

Formula III = Formula ekstrak 45 %

Formula IV = Formula ekstrak 60 %

Uji aktivitas antibakteri krim anti jerawat

Dibuat enam macam formula krim anti jerawat berupa kontrol positif, kontrol negatif dan krim dengan kadar ekstrak etanol daun alpukat 15 %, 30 %, 45 % dan 60 %. Krim sebanyak 50 mg diletakkan ke dalam sumuran media NA yang sudah ditanami bakteri dan segera diinkubasi pada

37°C selama 18-24 jam. Pembacaan diameter zone hambat ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri dinyatakan sebagai konsentrasi hambat minimum.

Evaluasi krim ekstrak etanolik daun alpukat

a. Kondisi fisik

Setelah krim dibuat dilakukan pengamatan tekstur, warna, aroma dari krim tersebut. Homogenitas krim dilakukan dengan melihat pencampuran basis krim dengan ekstrak untuk mengetahui apakah pada saat proses pembuatan krim ekstrak dengan bahan dasarnya dan bahan tambahan lain yang diperlukan tercampur secara homogen. Uji dilakukan pada 4 responden yang berbeda.

b. Uji iritasi dan kepekaan kulit

Dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pada kulit normal manusia selama 5 menit. Uji dilakukan pada 4 responden yang berbeda (Depkes RI, 1985).

Hasil pengukuran diameter zona hambat dianalisis secara kuantitatif dengan uji t dan one way ANOVA. Program statistik yang digunakan adalah perangkat lunak SPSS (for windows)

2. Analisis data evaluasi krim

Analisis terhadap kondisi fisik krim, uji iritasi dan kepekaan kulit dilakukan secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode penyarian simplisia menggunakan metode remaserasi menggunakan etanol 96 %. Metode ini sederhana dan dapat melarutkan hampir semua senyawa baik polar maupun non polar. Setelah penguapan didapat rendemen ekstrak sebanyak 39,89 gram (19,95 %). Pada uji pendahuluan terhadap ekstrak etanol daun alpukat konsentrasi 15 %, 30 %, 45 %, 60 %, 75 % dan 90 % dalam DMSO dengan kontrol positif

Analisis data

1. Analisis data zona hambat

Tabel 2. Zona hambat hasil pengujian ekstrak etanolik daun alpukat (*Persea americana* Mill)

Replikasi	Kontrol + (tetrasiiklin)	Kontrol – (DMSO)	Zona Hambat Ekstrak Etanolik Daun Alpukat dalam Berbagai Formula (cm)					
			15%	30%	45%	60%	75%	90%
I	3,58	-	1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35
II	3,58	-	1,1	1,3	1,2	1,20	1,2	1,55
III	3,80	-	1,1	1,2	1	1,20	1,35	1,3
Rerata	3,60	-	1,06	1,2	1,1	1,2	1,28	1,4

(tetrasiiklin), kontrol negatif (DMSO), diketahui bahwa ada hambatan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Tabel 2). Hasil analisis data zona hambat pertumbuhan bakteri terdapat perbedaan signifikan antara kontrol positif, kontrol negatif dan ekstrak alpukat dalam berbagai konsentrasi. Tidak terdapat perbedaan antara ekstrak alpukat konsentrasi 15 %, 30 %, 45 %, 60 % dan 75 %. Ekstrak alpukat konsentrasi 90 % memberikan zona hambat

yang lebih besar dibanding ekstrak alpukat konsentrasi dibawahnya.

Kontrol positif tetrasiiklin adalah salah satu antibiotik yang umum digunakan untuk pengobatan jerawat. Menurut Fanelli, et., al (2011), tetrasiiklin masih efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan resistensi dibawah 10 %. Tetrasiiklin menghambat perlekatan tRNA yang membawa asam amino ke ribosom sehingga penambahan asam amino ke rantai

polipeptida yang sedang dibentuk terhambat.

Pengembangan penelitian dalam bentuk formulasi krim harus dapat memberikan informasi mengenai aseptabilitas sediaan dan pengaruh krim apabila digunakan untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab jerawat. Oleh karena itu penelitian dilanjutkan dengan memformulasi ekstrak tersebut menjadi krim anti jerawat dengan konsentrasi ekstrak sebesar 15%, 30%, 45%, 60%. Bentuk sediaan krim dipilih karena mudah digunakan dan dibersihkan serta lebih praktis.

Bahan-bahan penyusun krim dibagi menjadi 2 kelompok fase minyak berupa asam stearat dan fase air berupa trietanolamin (TEA). Gliserin berfungsi sebagai stabilisator krim. Gliserin juga berfungsi sebagai pelembab kulit dan menjaga elastisitas kulit (emolien). Ekstrak daun alpukat ditambahkan ketika krimnya sudah jadi karena kekhawatiran zat berkhasiat akan rusak selama proses pemanasan.

Asam stearat dan trietanolamin yang merupakan *emulsifying agent* yang dapat

berperan sebagai surfaktan (Sulaiman dan Kuswahyuning, 2008). Surfaktan yang digunakan selain untuk melarutkan zat lipofil dalam formula juga dapat berfungsi sebagai *enhancer* karena dapat melarutkan lipid stratum korneum. Interaksi antara surfaktan dengan keratin juga diduga dapat menghasilkan efek peningkatan penetrasi (Trommer dan Neubert, 2006).

Krim anti jerawat yang dibuat merupakan emulsi tipe minyak dalam air (M/A). Tipe ini memiliki kadar air yang tinggi sehingga dapat memberikan efek hidrasi pada kulit. Adanya efek hidrasi dari sediaan krim yang digunakan juga dapat menyebabkan peningkatan penetrasi obat ke kulit (Sulaiman dan Kuswahyuning, 2008). Efek hidrasi ini dapat meningkatkan permeabilitas kulit dan mengurangi resiko timbulnya peradangan pada penderita jerawat (Kielhorn, et al., 2006). Menurut Anief (2002), bila air menjenuhi kulit, maka jaringan kulit akan melunak, mengembang dan permeabilitas kulit akan meningkat. Tabel 3 memperlihatkan zona hambat krim anti jerawat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 3. Zona hambat hasil pengujian krim ekstrak etanolik daun alpukat alpukat (*Persea americana* Mill)

Replikasi	Kontrol + (krim tetrakisiklin 3%)	Kontrol – (basis krim)	Zona hambat krim ekstrak etanolik daun alpukat dalam berbagai konsentrasi (cm)			
			15%	30%	45%	60%
I	3,70	-	1,05	1	1,15	1,25
II	3,70	-	0,9	1	1,15	1,20
III	3,80	-	0,8	1,1	1	1,25
Rerata	3,7	-	0,9	1,03	1,1	1,2

Setelah data dianalisis dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan antara kontrol positif (tetrakisiklin 3%), kontrol negatif (basis krim) dan krim ekstrak daun alpukat berbagai (15%, 30%, 45%, 60%). Tidak ada perbedaan zona hambat antara krim ekstrak

daun alpukat konsentrasi 15 %, 30 % dan 45 % tetapi berbeda signifikan dengan krim ekstrak daun alpukat konsentrasi 60 %.

Zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terjadi karena kemampuan penetrasi senyawa antibakteri yang berdifusi ke media pengujian. Struktur

dinding sel bakteri dapat juga menentukan penetrasi, ikatan dan aktivitas senyawa antibakteri (Jawetz, *et al.*, 2001). Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki struktur dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar masuk (Jawetz, *et al.*, 2001). Sifat larut air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar. Kandungan air yang

tinggi pada sediaan krim diduga dapat meningkatkan sifat kepolarannya sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang non polar (Dermawan, *et al.*, 2015)

Hasil analisis data pengukuran diameter zona hambat sediaan krim dibandingkan dengan hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol daun alpukat (Tabel 4) tidak berbeda sehingga dapat dikatakan basis krim yang digunakan tidak mempengaruhi khasiat yang ada di dalam ekstrak.

Tabel 4. Perbandingan zona hambat sebelum dan setelah diformulasi

Kelompok	Perbandingan zona hambat ekstrak (cm)		Perbedaan Zona hambat (cm)
	Dalam DMSO	Dalam krim	
	Kontrol + (tetrasiklin)	3,6	
Kontrol -	-	-	-
Ekstrak 15%	1,06	0,9	0,16
Ekstrak 30%	1,2	1,03	0,17
Ekstrak 45%	1,1	1,1	-
Ekstrak 60%	1,2	1,2	-

Tabel 5. Data hasil penilaian krim oleh 4 responden

Penguji	Formula	Kondisi Fisik				Uji iritasi (selama 5 menit)	Total Nilai
		Tekstur	Warna	Aroma	Homogenitas		
1	I	3	2	2	3	3	13
	II	3	1	1	1	1	7
	III	3	1	1	1	3	9
	IV	3	1	3	3	1	11
2	I	3	3	3	3	3	15
	II	1	2	3	3	3	12
	III	3	1	2	1	3	10
	IV	3	1	1	1	3	9
3	I	2	2	2	2	1	9
	II	1	2	2	1	1	7
	III	3	1	2	1	3	10
	IV	3	1	2	3	1	12
4	I	3	3	2	3	3	14
	II	3	1	1	2	2	13
	III	3	1	1	1	1	7
	IV	3	2	3	2	2	12

Keterangan :

- Formula I** = krim dengan konsentrasi ekstrak etanolik 15%
Formula II = krim dengan konsentrasi ekstrak etanolik 30%
Formula III = krim dengan konsentrasi ekstrak etanolik 45%
Formula IV = krim dengan konsentrasi ekstrak etanolik 60%

Hasil formulasi krim daun alpukat selain dilakukan uji aktivitas antibakterinya juga dilakukan evaluasi aseptabilitas sediaannya. Evaluasi aseptabilitas sediaan krim dilakukan terhadap kondisi fisik meliputi tekstur, warna, aroma, homogenitas. Selain itu, dilakukan uji iritasi dan kepekaan kulit. Krim harus memiliki tekstur yang lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan produk menjadi lembut. Krim sebaiknya memiliki aroma dan warna yang menarik agar memiliki nilai estetika yang baik dan dapat diterima oleh masyarakat. Krim juga harus homogen, yaitu bahan obat harus terdistribusi merata melalui dasar krim pada penggunaannya.

Berdasarkan hasil pengambilan data dari 4 formula dengan 4 responden yang berbeda lebih suka dengan formula I ditandai dengan nilai tertinggi pada formula I yaitu pada krim dengan konsentrasi 15% karena memiliki tekstur yang lembut, warna yang menarik, aroma yang wangi, homogenitasnya baik dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit.

Tipe krim yang dibuat dalam penelitian ini adalah minyak dalam air. Menurut Ansel (2005) tipe ini lebih disukai karena mudah menyebar rata dan lebih mudah dibersihkan dari permukaan kulit. Tipe krim minyak dalam air teksturnya juga lembut sehingga memudahkan dalam aplikasinya (Sulaiman dan Kuswahyuning, 2008). Dengan demikian krim anti jerawat dengan konsentrasi ekstrak etanol daun alpukat 15 % memiliki nilai aseptabilitas paling baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIPA Kopertis Wilayah V yang telah membiayai penelitian ini.

KESIMPULAN

Krim ekstrak etanol daun alpukat pada konsentrasi 15 % mampu memberikan zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan mempunyai nilai aseptabilitas paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M., 2002, *Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit*, UGM- Press, Yogyakarta
- Ansel, H.C., 2005, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi ke-4, UI-Press, Jakarta
- Depkes RI, 1985, *Formularium Kosmetika Indonesia*, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

- Dermawan, A.M., Pratiwi, L., Kusharyanti, I., 2015, Efektivitas Krim antijerawat Ekstrak Metanol Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.), *Traditional Medicine Journal*, 20 (3) : 127-133
- Fanelli, *et al.*, 2011, Antibiotics, Acne and *Staphylococcus aureus* colonization, *the Archive of Dermatology*, 147 (8) : 917-921
- Gomez, R., Flores, C., Arzate-Quintana, R., Quintanilla-Licea, P., Tamez-Guerra, R., Tamez-Guerra, E., Monreal-Cuevas and Rodriguez-Padilla, C., 2008, Antimicrobial Activity of *Persea Americana* Mill (Lauraceae) (Avocado) and *Gymnosperma glutinosum* (Spreng.) Less (Asteraceae) Leaf Extracts and Active Fractions Against Mycobacterium, *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 3 (2) : 188-194
- Ismiyati, N dan Trilestari, 2014, Pengembangan Formulasi Masker Ekstrak Air Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* untuk Pengobatan Jerawat, *Pharmaciana*, 4 (1) : 45-52
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., Brooks, G.F., Butel, J.S., Ornston, L.N, 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Falkutas Kedokteran Universitas Airlangga , Jakarta.
- Kielhorn, J., Kollmuß, S.M., Mangelsdorf, I., 2006, Dermal Absorption, dalam : *Environmental health criteria 235*, World Health Organization
- Margolis, *et al.*, 2005, Antibiotics Treatment of Acne May Be Associated With Upper Respiratory Tract Infection, *the Archive of Dermatology*, 141 (9) : 1132-1136.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Rifa, A., 2010, *Pengaruh Ekstrak Daun Alpukat (Parseae americana) Terhadap Aktivitas Antibakteri Bakteri Staphylococcus aureus*, Akademik Farmasi Putra Indonesia, Malang.
- Sulaiman, T.N.S dan Kuswahyuning, R., 2008, *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*, Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Swanson, J.K., 2003, Antibiotic Resistance of *Propionibacterium acnes* in Acne Vulgaris, *Dematology Nursing*, 15 (4) : 359-362
- Trommer H, Neubert R.H.H., 2006, Overcoming The Stratum Corneum: The Modulation of Skin Penetration, *Skin Pharmacology and Physiology*, 19 : 106-121.
- Yang, D., Pornpattananankul, D., Nakatsuji, T., Chan, M., Carson, D., Huang, C.M., and Zhang, L., 2009, The Antimicrobial Activity of Liposomal Lauric Acids Against *Propionibacterium acnes*, *Biomaterials*, 30 (30) : 6035-6040