

EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*

Afra Chairunnisa¹, Ani Masruriati¹, Ariyanti¹

¹ Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal
Email : emasruriati@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : Ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) telah terbukti sebagai antibakteri pada pengobatan jerawat yang disebabkan *Propionibacterium acnes*. Ekstrak etanol 70% daun kelor dilaporkan mengandung glikosida, flavonoid dan tanin. **Metode**: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak etanol 70% daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*. Uji aktivitas antibakteri pada gel ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan dengan metode difusi cakram. Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol 70% daun kelor yang diencerkan menjadi 3 dalam formulasi gel, yaitu formula A (konsentrasi 20%), formula B (konsentrasi 30%), formula C (konsentrasi 40%), kontrol positif (klindamisin) dan kontrol negatif (basis gel). Daerah jernih di sekitar cakram diukur sebagai zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. **Hasil** : Hasil efektivitas menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam gel terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Zona hambat yang terbentuk mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak etanol 70% daun kelor berturut-turut adalah formula A 9,6 mm; formula B 10,9 mm dan formula C 12,0 mm. **Kesimpulan** : Gel ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) formula C memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* yang paling besar.

Kata Kunci : Daun kelor (*Moringa oleifera*), antibakteri, formulasi gel, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRACT

Background : Ethanol extract 70% of Moringa leaf (*Moringa oleifera*) has been shown to have an antibacterial effect to *Propionibacterium acnes*. Ethanol extract 70% of *Moringa leaf* have been reported rich of glicosida, flavonoid and tannin content. **Methodology** : This study aims to know the activity of ethanol extract 70% of *Moringa leaf* inhibit the growth of acnes-causing bacteria is *Propionibacterium acnes*. This antibacterial activity test on etanol extract gel 70% of *Moringa leaf* was done by disc diffusion method. This study used ethanol extract 70% of *Moringa leaf* that was diluted into 3 gel formulations namely formula A (20%), formula B (30%), formula C (40%), positive control (clindamicyn) and negative control (gel base). Clear areas around the disc are measured as drag zones by using the sliding term. **Result** : The results showed that ethanol extract 70% of *Moringa leaf* in gel proved to have antibacterial activity. The inhibit zone formed under denial along with the increase of ethanol extract concentration of 70% of maize leaf in succession is formula A 9,6 mm; formula B 10,9 mm dan formula C 12,0 mm. **Conclusion** : Gel ethanol extract 70% of *Moringa leaf* formula C has the ability to inhibit the growth *Propionobacterium acnes* of the greatest

Keywords : Moringa leaf (*Moringa oleifera*), antibacterial, formulation gel, *Propionibacterium acnes*.

PENDAHULUAN

Jerawat adalah salah satu penyakit kulit yang paling sering ditangani oleh para ahli kulit (Rathi, 2011). Kebanyakan orang pernah menderita penyakit ini. Penyebab peradangan jerawat dapat dipicu oleh adanya bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan flora di folikel (Wasitaadmadja, 2002).

Kandungan antibiotik sintetik pada sediaan antijerawat seperti eritromisin dan klindamisin banyak beredar di pasaran, namun tidak sedikit yang memberikan efek samping seperti iritasi, penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bahkan kerusakan organ dan *imunohipersensitivitas* (Wasitaadmadja, 1997). Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang telah banyak diteliti memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa yang terdapat pada daun kelor diantaranya alkaloida, flavonoid, fenolat, triterpenoid/steroida dan tanin (Putra dkk., 2016).

Penelitian terkait dengan aktivitas antibakteri pada daun kelor telah dilakukan. Menurut (Agustie dan Samsumaharto, 2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor yang dimaserasi dengan etanol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25% zona hambat 15,5mm; konsentrasi 50% 18,5mm dan 75% 23mm. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui aktivitas antibakteri daun kelor pada bakteri *Propionibacterium acnes* yang diformulasikan dalam bentuk gel dalam berbagai konsentrasi.

Efektivitas penggunaan ekstrak pada kulit secara topikal sebagai anti jerawat perlu ditingkatkan dengan memformulasikan ekstrak daun kelor dalam sediaan gel. Sediaan gel diharapkan memungkinkan penetrasi senyawa aktif melalui kulit dengan cepat (Ansel, 2013). Sediaan gel dengan bahan dasar yang larut dalam air memperlambat proses pengeringan sehingga cocok digunakan sebagai terapi untuk penderita

jerawat terlebih untuk jenis kulit berminyak (Russell, 2000).

Mekanisme anti mikroba dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan organisme salah satunya dengan merusak membran sel (Jawetz, dkk., 2001). Maserasi dengan pelarut etanol 70% karena bersifat polar dianggap paling efektif untuk daun menarik senyawa aktif pada daun kering *Moringa oleifera* (Vongsak dkk, 2013).

METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian, jenis penelitian dan rancangan penelitian eksperimental *Post test only control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasetika dan Mikrobiologi Akademi Farmasi 17 Agustus 1945 Semarang pada bulan Juli sampai Agustus 2017. Pada penelitian digunakan 3 kelompok konsentrasi 20%, 30%, 40% yang dimasukkan dalam formula gel.

Kontrol positif menggunakan klindamisin, kontrol negatif menggunakan basis gel. Pengujian aktivitas terhadap *P. acnes* dengan menggunakan difusi cakram. Variabel bebas adalah konsentrasi ekstrak etanol 70% daun kelor dan variabel terikat adalah zona hambat terhadap *P. acnes*.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*), HPMC, karbopol, *Triethanolamine*, *Propylen glicol*, *Methyl Paraben*, Aquadest, Ciindala®, dan bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 11827.

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah cawan porselen, cawan petri, jarum ose, kertas saring, kain flannel, *cotton swab* steril *one med*, *blank disc oxoid* (kertas saring cakram), peralatan gelas, mortir stamper, jangka sorong, water bath, inkubator, autoklaf.

Penyiapan simplisia

Daun kelor (*Moringa oleifera*) diperoleh dari daerah Banyumanik Semarang. Bagian yang diambil adalah daun yang berwarna hijau, dipilih yang bagus dan utuh. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir secara hati-hati, daun yang sudah dicuci ditiriskan di tempat teduh.

Ekstraksi

Serbuk daun kelor ditimbang seberat 200 gram, ditambahkan 1500 ml etanol 70% dengan perbandingan (1:75) dalam botol gelap diaduk dan ditutup. Setelah itu didiamkan selama 5 hari. Dalam proses perendaman dilakukan penggojogan minimal 3x dalam sehari. Hasil dari proses perendaman disaring kemudian dipekatkan dengan cara dievaporasi. Ekstrak pekat dimasukkan wadah yang steril (Depkes RI, 1986).

Formulasi gel ekstrak daun kelor

Formulasi gel dengan basis yang dikombinasi antara HPMC dan Karbopol yang mengandung ekstrak menghasilkan campuran yang stabil. HPMC dikembangkan ke dalam air panas sebanyak 20 kali selama 15 menit. Karbopol pada lumpang yang berbeda dikembangkan dengan air panas hingga homogen, kemudian ditambah TEA ad jernih.

HPMC dimasukkan ke dalam lumpang yang berisi karbopol dan digerus sampai homogen. Metil paraben dilarutkan dengan propilen glikol, dicampurkan ke dalam basis gerus sampai homogen. Air suling ditambahkan sedikit demi sedikit aduk sampai homogen.

Formula basis gel dalam 100 gram

HPMC	1 gram
Karbopol	2.5 gram
TEA	2.5 gram
Propilenglikol	15 gram
Nipagin	0.2 gram
Aquades	78.8 gram

Formulasi ekstrak etanol 70% daun kelor

Formula A	Ekstrak Basis	20% 80%	4 gram 18 gram
Formula B	Ekstrak Basis	30% 70%	6 gram 14 gram
Formula C	Ekstrak Basis	40% 60%	8 gram 12 gram

Evaluasi sediaan gel

Pemeriksaan organoleptis yang dilakukan meliputi pemeriksaan bentuk, tekstur, warna dan bau secara visual (Depkes RI, 1995).

Daya Sebar. Gel sebanyak 0.5g diletakkan di tengah-tengah kaca bulat, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang beratnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter sebar gel. Setelah itu tambahkan beban 50g dan dibiarkan 1 menit kemudian diukur diameter sebarannya. Penambahan beban berat setelah 1 menit dilakukan secara terus menerus hingga diperoleh diameter yang cukup untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan sebar gel (Ismarani, dkk, 2014).

Homogenitas. Gel sebanyak 0,5g diletakkan pada kaca transparan kemudian ditutup dengan kaca transparan dan diamati adanya butir-butir kasar pada kaca transparan (Dirjen POM, 1995).

Pembuatan Larutan 1/2 Mc Farlan

H₂SO₄ 1% v/v diukur sebanyak 99.5 mL. BaCl₂.H₂O 1.175% b/v diukur sebanyak 0.5 mL. Kedua larutan dicampur dalam tabung reaksi ditutup dengan kuat untuk mencegah penguapan. Standar Mc Farland 0.5 mempunyai kekeruhan yang sama dengan suspensi bakteri yang mengandung 1.5 x 10⁸ CFU/mL. Diukur serapannya pada panjang gelombang 600 nm dengan absorban 0.5.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 mL media Brain Heart Infusion (BHI) hingga diperoleh

kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan Mc Farland.

Uji Antibakteri dengan Metode Difusi

Media Mueller Hilton Agar disiapkan dengan cara tuangkan MHA 25 mL ke dalam 5 cawan petri dalam keadaan hangat, dibiarkan memadat. Masukkan suspensi bakteri menggunakan *cotton swab* steril dengan cara swab ke seluruh permukaan media secara merata. Siapkan cakram yang telah telah direndam selama 5 menit dengan formula (20%), formula B (30%), formula C (40%), kontrol positif dan kontrol negatif. Letakkan cakram dengan memberikan jarak yang sama antar cakram yang satu dengan yang lain pada lempeng agar dengan menggunakan pinset steril. Dengan perlahan, sentuh setiap cakram dengan pinset steril. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah diinkubasi, ukur diameter setiap daerah hambat dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter(mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi sediaan pada basis gel dan ekstrak dilakukan untuk mengetahui sifat fisik

gel meliputi pengamatan organoleptis. Hasil pengamatan organoleptis basis gel dan ekstrak dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 1 Hasil Evaluasi Pengamatan Basis Gel dan Ekstrak

Pengamatan	Hasil Pengamatan	
	Ekstrak	Basis Gel
Bentuk	Kental	Gel
Warna	Coklat	Putih
Bau	Aromatik	Khas

Pada tabel 1 menunjukkan ekstrak memiliki tekstur kental yang berwarna coklat, sedangkan basis gel berwarna putih sehingga pencampuran keduanya didapatkan campuran yang berwarna coklat didominasi dari warna ekstrak.

HPMC dalam sediaan topikal digunakan sebagai pengemulsi dan penstabil, sedangkan karbopol digunakan sebagai *gelling agent*. Sebagai basis keduanya berfungsi untuk pembawa ekstrak. Trietanolamin (TEA) berfungsi sebagai emulgator membentuk basis karbopol lebih kental dan bening. Pelarut yang digunakan propilenglikol berfungsi sebagai pelembab kulit dan penstabil sediaan gel.

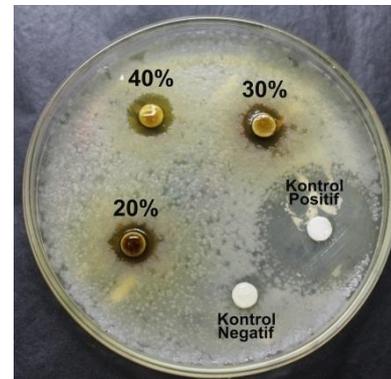
Tabel 2 Hasil Evaluasi Pengamatan Formula

Pengamatan	Hasil Pengamatan		
	Formula A	Formula B	Formula C
Bentuk	Sangat kental	Kental	Cair
Warna	Coklat	Coklat	Coklat
Bau	Aromatik	Aromatik	Aromatik
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Daya sebar (luas penyebaran)	Menyebar (2.1 cm)	Menyebar (2.8 cm)	Menyebar (4.0 cm)

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan tingkat kekentalan sediaan dari yang sangat kental hingga cair dimulai dari formula A, B dan C dan ketiga formula memiliki warna dan bau yang sama yaitu coklat dan aromatik. Homogenitas formula ditunjukkan dengan tidak adanya butir-butir kasar pada sediaan yang dioleskan pada kaca transparan. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel yang dibuat mempunyai susunan yang homogen.

Kemampuan penyebaran zat aktif yang dikandung oleh gel pada permukaan kulit diketahui dari kemampuan daya sebar. Daya sebar formula diuji dengan pemberian beban dan hasilnya ketiga formula memiliki daya sebar yang baik. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin luas penyebarannya. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan ekstrak etanol 70% daun kelor memiliki sifat fisik yang baik.

Hambatan pertumbuhan bakteri diperiksa pada setiap lempeng agar ditunjukkan dengan tampaknya suatu daerah jernih di sekitar cakram. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kelor terhadap bakteri *P. acnes* dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 3.



Gambar 1. Zona Hambar Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap *P. acnes*.

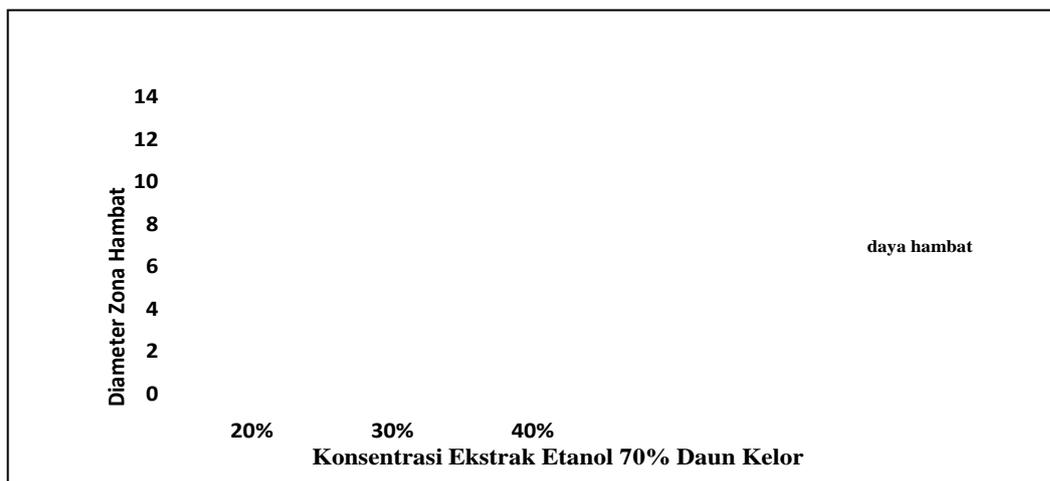
Tabel 3 Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap *P. acnes* (mm)

Replikasi	Formula A	Formula B	Formula C	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	10,5	10,6	11,9	28,2	0
2	9,9	11,3	11,1	28,5	0
3	9,2	10,6	12,4	29,0	0
4	9,1	10,1	12,1	29,0	0
5	9,3	11,7	12,6	28,4	0
Rata-rata zona hambatan	9,6	10,9	12,0	28,6	0

Pada gambar 1 menunjukkan daerah jernih yang terbentuk di sekitar cakram semakin luas seiring dengan besarnya konsentrasi ekstrak. Luas daerah jernih pada kontrol positif relatif sama sedangkan pada kontrol negatif tidak terbentuk daerah jernih. Hal ini terjadi disemua replikasi dari replikasi 1 sampai dengan replikasi 5.

Pada tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan zona hambat ekstrak etanol daun kelor terhadap *P. acnes* seiring dengan naiknya konsentrasi. Formula A zona hambat 9,6 mm; formula B 10,9 mm; dan formula C 12,0 mm. Konsentrasi obat dalam hal ini ekstrak mempengaruhi aktifitas perkembangbiakan mikroorganisme (Jawetz, 2001).

Zona hambat yang terbentuk pada formula gel A, B, C yang mengandung ekstrak tidak sebesar bila dibandingkan dengan kontrol positif. Hal ini dikarenakan senyawa yang terkandung dalam kontrol positif telah diketahui yaitu klindamisin, dimana merupakan senyawa tunggal yang telah diketahui mekanisme antibakterinya khususnya terhadap bakteri anaerob. Formula yang mengandung ekstrak dimana terdapat banyak senyawa aktif sebagai antibakteri masih dalam bentuk kasar, belum diisolasi tersendiri dan ditentukan konsentrasinya.



Gambar 2 Hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol 70% daun kelor terhadap diameter zona hambat pertumbuhan *P. acnes*

Senyawa yang diduga sebagai penghambat pertumbuhan *P. acnes* adalah flavonoid, tannin, glikosida dan terpenoid. Hasil uji kualitatif yang dilakukan (Vinoth, dkk, 2012) terhadap kandungan ekstrak etanol daun kelor membuktikan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa-senyawa tersebut. Percobaan analisis senyawa fitokimia dalam daun kelor juga dilakukan oleh Ojiako (2014) yang menyatakan bahwa secara kualitatif daun kelor dalam pelarut etanol mengandung tannin, alkaloid, saponin dan phenol, sedangkan secara kuantitatif dilaporkan dalam persen berturut-turut 8,22%; 0,42%; 1,72%; dan 0,19%

P. acnes merupakan Gram positif yang memiliki struktur dinding sel sederhana terdiri dari peptidoglikan dan kandungan lipid rendah 1-4% (Jawetz, 2001) bersifat polar sehingga senyawa dalam ekstrak etanol daun kelor yang bersifat polar mudah menembus membran. Flavonoid dapat memutuskan ikatan struktur dinding sel bakteri yaitu peptidoglikan menyebabkan kebocoran protein sel sehingga mengakibatkan rusaknya dinding sel dan mengganggu metabolisme bakteri (Gilman, dkk, 1991). Tannin berfungsi mengikat dan mengendapkan protein, sehingga dapat mengganggu sintesa peptidoglikan yang menyebabkan

pembentukan dinding sel tidak sempurna (Naim, 2004).

Komponen glikosida : 4-(-*L*-*rhamnopyranosyloxy*) *benzyl isothiocyanate* dan 4-(*α*-*L*-*rhamnopyranosyloxy*) *benzyl glucosinolate* diduga berperan sebagai antibakteri dan antikanker (Fahey, 2005).

Data yang digunakan termasuk dalam kategori tidak berpasangan dan lebih dari 2 kelompok. Masing-masing kelompok diuji sebanyak 5 kali pengujian. Data diuji dengan menggunakan uji deskriptif untuk mengetahui nilai mean, median dan standar deviasinya kemudian dilanjutkan pengujian terhadap normalitas dan homogenitasnya. Pada tes normalitas menggunakan Saphiro-Wilk data kontrol positif, formula A, B, C mempunyai distribusi normal karena ($p > 0,05$), namun data tidak mempunyai distribusi normal pada tes homogenitasnya karena ($p < 0,05$). Pengujian dilanjutkan menggunakan uji Kruskal-Wallis.

Pada pengujian Kruskal-Wallis diperoleh nilai $p = 0,000$ oleh karena nilai $p < 0,05$ kemungkinan terdapat perbedaan antara 2 kelompok. Perbedaan signifikansi data zona hambatan antara masing-masing kelompok dianalisis dengan Mann-Whitney.

Tabel 4 Pengaruh Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Aktivitas *P. acnes*

	N	Zona Hambatan	Nilai p
Formula A	5	9,3 (9,1-10,5)	< 0.05
Formula B	5	10,6 (10,1-11,7)	
Formula C	5	12,1 (11,1-12,6)	

	N	Zona Hambatan	Nilai p
Kontrol positif	5	28,5 (28,2-29)	

Keterangan :
Formula A = konsentrasi 20%
Formula B = konsentrasi 30%
Formula C = konsentrasi 40%
Kontrol positif = klindamisin

Tabel 5 Pengaruh Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Aktivitas *P. acnes*

Konsentrasi		N	Zona Hambatan	Nilai p
	Formula A	5	9,3 (9,1-10,5)	< 0.05
	Formula B	5	10,6 (10,1-11,7)	
	Formula C	5	12,1 (11,1-12,6)	
	Kontrol positif	5	28,5 (28,2-29)	

Keterangan :
Formula A = konsentrasi 20%
Formula B = konsentrasi 30%
Formula C = konsentrasi 40%
Kontrol positif = klindamisin

Tabel 6 Pengaruh Signifikansi Pasangan AntarKelompok Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Aktivitas *P.acnes*

Pasangan kelompok	Keterangan
Formula A vs Formula B	Berbeda signifikan
Formula A vs Formula C	Berbeda signifikan
Formula A vs Kontrol (+)	Berbeda signifikan
Formula A vs Kontrol (-)	Berbeda signifikan
Formula B vs Formula C	Berbeda signifikan
Formula B vs Kontrol (+)	Berbeda signifikan
Formula A vs Kontrol (+)	Berbeda signifikan
Formula C vs Kontrol (-)	Berbeda signifikan
Kontrol (+) vs Kontrol (-)	Berbeda signifikan

Tabel 4 memperlihatkan data secara analisis deskriptif zona hambat ekstrak etanol 70% daun kelor terbesar di konsentrasi 40% dengan diameter zona hambat 12.0 mm dengan sig<0,05. Hasil pengujian perbedaan antara semua kelompok pasangan formula, kontrol negatif dan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes* dengan Mann Whitney diperlihatkan pada tabel 5. Hasilnya diketahui bahwa semua formula, kelompok kontrol negatif dan kontrol positif mempunyai perbedaan dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gel ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan konsentrasi 40% adalah konsentrasi yang mempunyai daya hambat terbesar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, A. W. D., Retno A. S, 2013. *Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Maserasi Daun Kelor (Moringa oleifera, Lamk) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Artikel Biomedika vol 6 No. 2, 14-19.
- A.L.Perry and P.A Lambert. 2015. *Under The Microscope Propionibacteria acnes*. Biomedical School Life of Life and Health Science. Aston University Brimingham UK.
- Ansel, Howard C. Loyd V. Allen, Jr., Nicholas G. Popovich. 2013. *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*. EGC. Jakarta.
- Fahey. J.W. 2005. *Moringa oleifera : A Review of Medical Evidence for its Nutritional, Therapeutics, and Prophylatic Properties. Part I*.
- Gilman, AG. T, Rall. A, Nies. And P, Taylor. 1991. *The Pharmacological basic of Theuraupetics*, Pengamon Press Inc.
- Heinrich, M., Joanne B., Simon G. Elizabeth M. W. 2009. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. EGC. Jakarta.
- Jawetz, E.J, melnick et al. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta. EGC.
- Kar, A. 2013. *Farmakognosi dan Farmakobioteknologi edisi 2 Vol 1*. EGC. Jakarta.
- Khan, Z.Z; Assi, M. & Moore, T.A. 2009. *Recrrent Epidural Abscess Caused by Propionibacterium acnes*. Kansas Journal of Medicine : 92-95.
- Leyden, J.J. 2001. *The Involving Role of Propionibacterium acnes in Acne*. Semin Cutan Med Surg, 20, 139-143.
- Naim, R. 2004. *Senyawa Antimikroba dari tumbuhan*. Fakultas Kedokteran Hewan dan Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Ojiako, E.N. 2014. *Phytochemical Analysis and Antimicrobial Screening of Moringa oleifera Leaves Extract*. The International Journal Of Engineering And Science (IJES). ISSN(e): 2319-183, volume 3, 32-35.
- Putra, I W. D. P., Anak Agung G. O. Dharmayudha, Luh M. Sudarmartini. 2016. *Identifikasi Senyawa Ekstrak Etanol daun Kelor (Moringa oleifera L) di Bali*. Indonesia Medicus Veteran P ISSN : 20301-7848.
- Rathi, K. Sanjay. 2011. *Acne Vulgaris Treatment : The Current Scenario*. Pub Med., Vol 56 (1) : 7-13.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung.
- Sheskey, P. J. 2006. *Hand Book of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition*. Pharmaceutical Press.
- Wasitaatmadja, Syarif M., 1997. *Akne, erupsi akneiformis, rosasea, rinofima, dalam Ilmu Penyakit Kuit dan Kelamin*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Vinoth B, Manivasagaperumal R, Balamruga S. 2012. *Phytochemical Analysis And Antibacterial Of Moringa oleifera Lam*. International Journal of

Research in Biological Sciences.
ISSN 2249-9687.

Vongsak, B., Sithissarn P, Mangmool S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. 2013. *Maximizing total phenolic, total flavonoids contents and antioxidant activity of Moringa oleifera leaf extract by appropriate extraction method.* Industrial Crops and Products 44: 566-671.