

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* DAN *Propionibacterium acnes***

Yusriani*)

*)Akademi Farmasi Yamasi Makassar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Daun belimbing wuluh diekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak dibuat dalam konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10%. Sebagai kontrol positif digunakan clindamycin dan kontrol negatif digunakan Na.CMC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki diameter zona hambat. Diameter rata – rata zona hambat daun belimbing wuluh pada *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% yaitu 8 mm, 10,33 mm dan 14,33 mm dan kontrol positif 18 mm. Diameter rata – rata zona hambat daun belimbing wuluh pada *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% yaitu 5,66 mm, 8 mm dan 11,33 mm dan kontrol positif 16 mm. Kesimpulan yaitu daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

Kata Kunci : Aktivitas Antibakteri, *Averrhoa bilimbi* L, *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Pada mulanya manusia memanfaatkan tanaman sebagai sumber bahan pangan karena kandungan nutrisinya. Namun, seiring ditemukannya manfaat tanaman dalam bidang pengobatan, tanaman menjadi sumber alam yang mampu mengobati berbagai jenis penyakit atau meningkatkan kesehatan manusia. Sebagai benua terbesar di dunia, Asia memiliki 60 % dari populasi dunia. Benua ini kaya akan keanekaragaman hayati yang berupa spesies tanaman obat yang melimpah, pengetahuan tradisional yang didokumentasikan dengan baik, pengetahuan tradisional yang sudah dipraktikkan secara turun temurun, dan potensi pengembangan tanaman obat. Kekayaan spesies hayati tersebut terutama terpusat di daerah-daerah tropis dan subtropis, salah satunya adalah di Negara Indonesia (Kumoro, 2015).

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). Hampir seluruh bagian dari tanaman belimbing wuluh dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah bagian daun. Daun mengandung tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, kalium

sitrat (Dalimartha, 2008) dan flavonoid, saponin (Faharani, 2008).

Efek farmakologi belimbing wuluh diantaranya menghilangkan rasa sakit (*analgetik*), memperbanyak pengeluaran empedu, anti radang, jerawat, peluruh kencing (*diuretik*), astringen (Arisandi dkk, 2006) dan gondongan (parotitis), tekanan darah tinggi, rematik (Dalimartha, 2008).

Daun belimbing wuluh pada konsentrasi 5 % memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 13.13mm dan *Escherichia coli* sebesar 8.63mm. Pada perlakuan pelarut etanol 70% (Pendit, dkk. 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ummah (2010) telah dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama bagi manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat yang mengancam

jiwa. *Staphylococcus aureus* merupakan bakterigram positif, yang terdapat pada kulit, hidung, mulut, selaput lendir, bisul dan luka (Jawetz, E, dkk, 1996).

Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif, anaerobic dan mikroaerobic yang dapat ditemukan pada folikel sebaceous. Remaja dengan acne mempunyai konsentrasi *Propionibacterium acnes* yang tinggi dibandingkan yang tidak acne. *Propionibacterium acnes* juga berperan dalam terjadinya proses inflamasi. Dinding sel dari *Propionibacterium acnes* berisi antigen karbohidrat yang merangsang pengembangan antibodi. Pasien dengan jerawat yang paling parah memiliki titer antibodi tertinggi *Propionibacterium acnes* juga memfasilitasi peradangan dengan memunculkan respon hipersensitivitas tipe lambat dan dengan memproduksi lipase, protease, hyaluronidases dan faktor kemotaktik (Zulfitriah, 2012).

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri diantaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Dwidjoseputro, 1980). Salah satu zat antibakteri yang banyak dipergunakan adalah antibiotik. Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme (Soekardjo dan Siswando, 1995).

Ekstraksi bahan aktif dalam tanaman dapat dilakukan dengan berbagai teknik. Proses ekstraksi merupakan pemisahan bahan bioaktif dalam jaringan tanaman atau hewan dari bagian lainnya yang tidak aktif/inert menggunakan pelarut yang sesuai. Agar proses ekstraksi bahan aktif dari bagian tanaman memperoleh hasil yang memuaskan, maka pemilihan pelarut dan pendugaan kelarutan bahan aktif di dalam pelarut tersebut sangatlah penting. Bahan aktif biasanya terikat secara kimia dengan matriks bagian tanaman, agar

ekstraksi berlangsung secara efisien maka bahan aktif harus dipisahkan dari matriks bagian tanaman, dengan melalui interaksi dengan pelarut yang dapat bergerak mendifusi ke dalam matriks bagian tanaman. Oleh karena itu polaritas pelarut harus sama atau sangat dekat dengan polaritas bahan aktif yang diinginkan (Kumoro, 2015). Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu : Melengkapi data ilmiah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai antibakteri.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai antibakteri dan menambah informasi tentang sumber antibakteri alami dari tumbuhan yang terdapat di Indonesia.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoclave (*Gea/smic*), beker gelas 1000 ml (*Pyrex*), cawan petri, erlenmeyer 200 ml (*Pyrex*), gelas ukur 100 ml (*Pyrex*), inkubator (*Memmert*), lampu bunsen, ose, oven, pipet tetes, tabung reaksi (*Pyrex*),

maserator, *rotary evaporator*, timbangan, *waterbath* dan *laminar air flow*

Bahan yang digunakan yaitu daun belimbing wuluh, Na. CMC (Natrium *Carboxymethyle Cellulose*) 1% b/v, etanol 70%, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9, Clindamycin 100 mg.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Makassar.

Populasi dan Sampel

Populasi bahan uji pada penelitian ini digunakan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diambil di Desa Lambarese Kecamatan Burau Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan.

Sampel penelitian ini adalah ekstrak etanol dengan konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 %.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung pada daerah hambatan pertumbuhan bakteri kemudian zona hambatan diukur menggunakan jangka sorong.

Teknik Analisis

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan uji BNT untuk melihat pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh terhadap daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang dihasilkan.

Prosedure Penyiapan Sampel

Sampel daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diambil sekitar pukul 07.00 WITA – 10.00 WITA. Daun yang di ambil adalah daun segar dengan cara di petik satu-persatu dari batangnya, kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Untuk pembuatan ekstrak etanol sampel daun di potong kecil – kecil, setelah itu dikeringkan dengan cara diangin – anginkan di udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari hingga kering.

Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Untuk ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebanyak 600 gram ditambahkan etanol 70 % sampai simplisia terendam seluruhnya kira – kira 2 – 3 cm diatas permukaan simplisia, kemudian dilakukan proses

ekstraksi metode maserasi selama 5 hari dan setiap hari dilakukan pengadukan. Hasilnya disaring dengan kain flannel dan diperoleh filtrat. Filtrat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dan dilanjutkan di *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kering.

Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan disterilkan dengan tujuan untuk mematikan semua bentuk kehidupan pada alat yang dapat mengganggu penelitian. Alat berupa gelas disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan alat yang tidak tahan terhadap pemanasan disterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan untuk ose bulat dan pinset disterilkan dengan pemijaran langsung pada nyala api bunsen sampai merah pijar.

Pembuatan Medium Nutrient Agar (NA)

Ditimbang sebesar 2 g NA kemudian dilarutkan dalam 100 ml air suling, kemudian dilakukan pengaturan pH yaitu 7,0. Medium yang sudah dibuat dimasukkan dalam tabung sebanyak 5 ml kemudian disterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit.

Inokulasi bakteri (peremajaan)

Inokulasi bakteri adalah menumbuhkan bakteri dalam tabung reaksi agar yang dibuat. Cara yang dilakukan dalam inokulasi bakteri adalah diambil 1 ose bakteri dan di goreskan di media agar miring, lalu diinkubasi selama 24 jam.

Pembuatan variasi konsentrasi

Konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan yaitu 2,5%, 5%, dan 10% dalam 10 ml. Cara pembuatan konsentrasi yaitu :

Konsentrasi 2,5% dalam 10 ml dibuat dengan cara menimbang 0,25 gram ekstrak yang dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC.

Konsentrasi 5% dalam 10 ml dibuat dengan cara menimbang 0,5 gram ekstrak yang kemudian dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC.

Konsentrasi 10% dalam 10 ml dibuat dengan cara menimbang 1 gram ekstrak yang kemudian dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC.

Peremajaan Kultur Murni Bakteri

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dari biakan murni diambil satu ose secara aseptis dan digoreskan pada medium Nutrient Agar (NA) miring kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Membuat larutan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* diambil 1 ose bakteri, dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl fisiologi 0,9% dengan biakan murni *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dalam tabung reaksi dikocok sampai homogen kemudian distandarkan dengan Mc Forland 0.5.

Pembuatan Suspensi Na.CMC 1 % b/v

Panaskan aquadest sebanyak 100 ml hingga pada suhu 60 – 70°C, timbang Na CMC sebanyak 1 gram masukkan kedalam lumpang, ditambahkan sedikit demi sedikit aquadest, digerus hingga homogen.

Pembuatan Suspensi Clindamycin

Ditimbang serbuk kapsul clindamycin 100 mg, kemudian disuspensikan dengan larutan Na.CMC 1% b/v sampai volume 100,0 ml (stok 1 = 1000 ppm), diukur 2,5 ml stok 1 lalu diencerkan dengan aquadest sampai volume 50,0 ml (stok 2 = 50 ppm).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pertama-tamam dimasukkan medium Nutrient Agar steril yang telah dibuat kedalam 6 buah cawan petri ± 10 ml dan didinginkan hingga memadat pada suhu sekitar 40°C - 50°C. Setelah memadat, kemudian dimasukkan

suspensi biakan murni *Staphylococcus aureus* (3 buah cawan petri) dan *Propionibacterium acnes* (3 buah cawan petri) sebanyak 0,1 ml dengan menggunakan swap steril hingga merata. Setelah itu paper disk direndam dalam ekstrak daun belimbing wuluh untuk konsentrasi 2,5% b/v, 5% b/v, 10% b/v dan juga dalam Na-CMC dan clindamycin (kontrol positif dan negatif) selama 15 menit setelah itu, diletakkan pada permukaan inokulum dengan hati-hati dengan jarak kurang lebih sama dengan lainnya. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam inkubator kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona daya hambatan yang terbentuk.

HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa ekstrak daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Hasil pengukuran diameter zona hambatan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*, masa inkubasi 24 jam pada suhu 37 °C dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Replikasi	Kontrol Negatif (mm)	Kontrol Positif (mm)	Diameter Zona Hambatan (mm) Ekstrak Daun Belimbing Wuluh		
			2,5 %	5 %	10 %
1	0	19	9	11	15
2	0	16	6	9	14
3	0	19	9	11	14
Jumlah	0	54	24	31	43
Rata-rata	0	18	8	10,33	14,33

Tabel 2. Hasil pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Replikasi	Kontrol Negatif (mm)	Kontrol Positif (mm)	Diameter Zona Hambatan (mm) Ekstrak Daun Belimbing Wuluh		
			2,5 %	5 %	10 %
1	0	16	6	8	12
2	0	16	6	8	12
3	0	16	5	8	10
Jumlah	0	48	17	24	34
Rata-rata	0	16	5,66	8	11,33

PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan melihat terbentuk atau tidaknya diameter zona hambat. Penyarian zat aktif pada sampel daun belimbing wuluh dilakukan dengan metode maserasi karena tekstur sampel lunak. Mekanisme penyarian zat aktif dimana cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Setelah dibuat ekstrak daun belimbing wuluh maka ekstrak yang didapatkan dibuat dengan konsentrasi 2,5% b/v, 5% b/v, dan 10% b/v serta Na.CMC sebagai kontrol negatif dan clindamycin sebagai kontrol positif. Tujuan dari variasi konsentrasi tersebut untuk membandingkan aktivitas dari setiap konsentrasi yang bersifat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

Pada penelitian ini setiap kelompok perlakuan diuji sebanyak tiga kali replikasi, menurut rumus federer, tujuan replikasi adalah menghasilkan data yang reliable atau konsisten dan hasil yang diperoleh bukan karena faktor peluang melainkan pengaruh dari perlakuan. Semakin besar ukuran sampel yang diuji maka semakin teliti penaksiran parameter perbedaan, hubungan, dan pengaruh variabel yang diteliti sehingga hasil penelitian semakin reliable.

Diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh diuji dengan *pour plate*. Metode ini umum digunakan dalam uji aktivitas antibakteri karena lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan zat aktif dapat berdifusi langsung tanpa penghalang kertas cakram. Selain itu, dengan metode ini diameter zona hambat terlihat sangat jelas. Diameter zona hambat merupakan tanda kepekaan bakteri uji, semakin besar zona hambat maka aktivitas antibakteri semakin besar pula.

Diameter zona hambat pada kontrol negatif yang menggunakan Na-CMC tidak terbentuk, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tidak dipengaruhi oleh faktor pelarut sehingga aktivitas antibakteri

yang dilakukan merupakan potensi yang dimiliki oleh ekstrak dari daun belimbing wuluh. Kontrol positif clindamycin yang digunakan dibuat dengan konsentrasi 50 ppm dengan rata zona hambat 18 mm dan 16 mm.

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* didapatkan zona hambat pada konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dengan rata-rata masing-masing konsentrasi dari tiga replikasi 8 mm, 10,33 mm, 14,33 mm dan pada *Propionibacterium acnes* didapatkan zona hambat 5,66 mm, 8mm, dan 11,33 mm.

Keberadaan metabolit sekunder menjadi faktor penting melalui mekanismenya terhadap bakteri. Menurut Nuria et al., 2009 tanin sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk. Flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Peroksidase sebagai antiseptik yang efektif dan nontoksik.

Dari hasil analisis statistik ANAVA, Diperoleh $F_H > F_T$ yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap semua konsentrasi. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil pada *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai berbeda nyata atau signifikan pada konsentrasi 2,5% dengan 10%, konsentrasi 5% dengan 10%, konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dengan kontrol negatif dan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dengan kontrol positif. Terhadap *Propionibacterium acnes* menunjukkan nilai berbeda nyata atau signifikan pada konsentrasi 2,5% dengan 10%, konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dengan kontrol negatif dan konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Ekstrak daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi

2,5%, 5% dan 10% yaitu 8 mm, 10,33 mm dan 14,33 mm dan kontrol positif 18 mm dan *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% yaitu 5,66 mm, 8 mm dan 11,33 mm dan kontrol positif 16 mm.

Semakin besar konsentrasi semakin besar pula efek antibakterinya.

SARAN

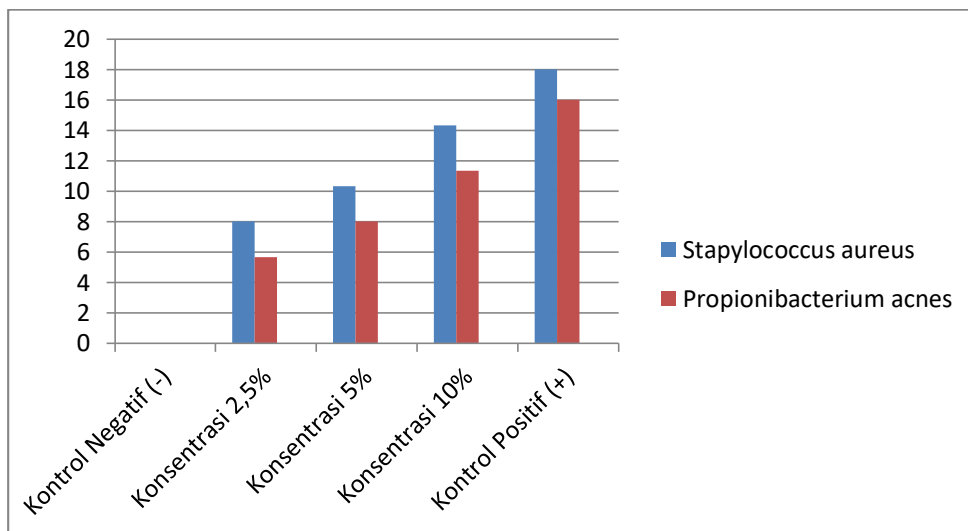
Disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk membuat formula dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, Y. Dan A. Yovita, 2006. *Khasiat Berbagai Tanaman Untuk Pengobatan*. Eska Medium. Jakarta. Hal 37-41
- Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Pustaka Bunda. Jakarta. Hal 6-8
- Dwidjoseputro, D. 1980. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan: Surabaya
- Entjang, Indan. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi (Untuk Keperawatan)*. PT Citra Aditya Bakti. Jakarta. Hal 115
- Harbone, J. G. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan Edisi II*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hal 90
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. 1986. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*. Ed ke-16. Gerard Bonang, penerjemah; Jakarta: EGC. hlm 239, 241-243. Terjemahan dari: *Review of Medical Mikrobiology*
- Ummah, MK. 2010. *Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) (Kajian Variasi Pelarut)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Kirk, R. E., and R. F. Othmer. 1951. *Encyclopedia of Chemical Technology*, vol. 9, John Wiley and Sons Ltd, Canada
- Kumoro, Andi Cahyo. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif Dari Tanaman Obat*. Cetakan Pertama Plantaxia. Yogyakarta. Hal 2-30
- Mumpung, Y., dan Wulandari, A. 2010. *Cara Jitu Mengatasi Jerawat*. CV. Andi Offset. Yogyakarta
- Ngadi, H. 2012. *Daya Hambat Sari Buah Kentang (Solanum tuberosum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat*. Jurusan Farmasi. Politeknik Kesehatan. Makassar
- Nuria, M.C., A. Fizatun, Sumantri. 2009. *Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jatropha culcas L.) Terhadap bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella thypi*. Jurnal ilmu-ilmu pertanian
- Pendit, dkk . 2016. *Karakteristik Ekstrak Daun Belimbing Wuluh*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 4 No 1 p.400-409. Malang
- Soekardjo, Siswandono B, 1995. *Kimia Medisinal*. Airlangga University Press, Jakarta
- Syarif, Amir. 2012. *Farmakologi dan Terapi Edisi V. Departemen Farmakologi dan Teraupetik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. Jakarta. Hal 585-587
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gadjah Mada University press. Yogyakarta. Hal 277 - 288.
- Zulfitriah, M. 2012. *Hubungan Antara Konsumen Tempe Dengan Angka Kejadian Akne Vulgaris Pada Dewasa Muda*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Propionibacterium acnes* Pada Masa Inkubasi 24 Jam Suhu 37 °C

Bakteri Uji	Replikasi	Diameter Zona Hambatan (mm)			Kontrol Positif (mm)	Kontrol Negatif (mm)	Total
		2,5 %	5 %	10 %			
<i>Staphylococcus aureus</i>	I	9	11	15	19	0	
	II	6	9	14	16	0	
	III	9	11	14	19	0	
Jumlah		24	31	43	54	0	152
Rata-rata		8	10,33	14,33	18	0	
<i>Propionibacterium acnes</i>	I	6	8	12	16	0	
	II	6	8	12	16	0	
	III	5	8	10	16	0	
Jumlah		17	24	34	48	0	123
Rata-rata		5,66	8	11,33	16	0	
Total		41	55	77	102	0	275
Rata – rata		6,83	9,16	12,83	17	0	



Gambar1 : Histogram Hubungan Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Dengan Diameter Zona Hambatan Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Propionibacterium acnes*.



Gambar 13. Hasil Pengujian Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* Setelah 2 x24 Jam



Gambar 14. Hasil Pengujian Pada Bakteri *Propionibacterium acnes* Setelah 2 x24 Jam