

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT BUAH APEL (*Malus Sylvestris Mill.*) VARIETAS
MANALAGI DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

Sri Handayani¹, Rahmi Nurhaini², Sunyoto³

¹Program S1 Keperawatan, STIKES Muhammadiyah Klaten

ABSTRAK

Infeksi saluran pernapasan dan kulit sebagian besar disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Ekstrak kulit buah apel varietas manalagi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak tersebut mengandung senyawa antibakteri berupa turunan polifenol (*Catechin*, *chlorogenic acid* dan *Quercetin*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit buah apel varietas manalagi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode yang digunakan *disc diffusion*. Parameter yang digunakan pada penentuan aktivitas antibakteri yaitu Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Konsentrasi ekstrak kulit buah apel varietas manalagi yang digunakan adalah 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa KHM ekstrak kulit buah apel varietas manalagi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 50% dengan diameter hambat 5,67 mm, 75% dengan diameter hambat 8 mm dan konsentrasi 100% dengan diameter hambat 11 mm. Pada konsentrasi 12,5% dan 25% tidak menunjukkan adanya zona hambat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah apel memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Daya hambat, Ekstrak kulit buah apel varietas manalagi, *Staphylococcus aureus*, metode *disc diffusion*.

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan masalah yang paling banyak dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang dan berkembang biak di dalam jaringan (Waluyo, 2004). Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi tersebut diantaranya *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 2005). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat menyebabkan sejumlah penyakit sebagai akibat dari infeksi jaringan tubuh. Mekanisme terjadinya infeksi yang diakibatkan *Staphylococcus aureus* yaitu dengan invasi jaringan dan produksi toksin. Infeksi *Staphylococcus aureus* bisa ditemukan pada saluran pernapasan dan kulit. Infeksi saluran pernafasan akibat *Staphylococcus aureus* diantaranya pneumonia dan meningitis. Infeksi kulit akibat *Staphylococcus aureus* diantaranya bisul dan jerawat. Infeksi serius akan terjadi ketika resisten inang melemah karena adanya luka atau penyakit (Madigan *et al.*, 2008).

Prevalensi penyakit infeksi belum menunjukkan penurunan dari tahun ketahun. Berbagai faktor penyebab tingginya kasus infeksi diantaranya gizi buruk, sanitasi yang kurang memadai dan pemakaian antibakteri yang telah resisten (Soleha *et al.*, 2009). Antibakteri yang resisten merupakan antibakteri sintesis atau buatan dari bahan kimia. Berkembangnya populasi bakteri yang resisten, maka antibakteri yang pernah efektif untuk mengobati penyakit-penyakit tertentu kehilangan nilai kemoterapeutiknya. Sejalan dengan hal tersebut, maka perlu untuk mengembangkan obat-obat baru yang lebih efektif (Pelczar, 1988). Alternative antibakteri diantaranya antibakteri alami yang terdapat dari tanaman atau tumbuhan. Antibakteri alami ini bisa ditemukan salah satunya pada tanaman apel terutama kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas Manalagi (Nilamsari *et al.*, 2012).

Menurut Nilamsari *et al* (2012) dalam penelitiannya tentang ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) efektif mencegah pertumbuhan *Streptococcus viridans*. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) mengandung senyawa turunan polifenol yaitu *catechin*, *chlorogenic acid* dan *quercetin* yang dapat sebagai antibakteri. Mekanisme *catechin* sebagai antibakteri dengan merusak lipid pada membran sel bakteri (Kejiya, *et al.*, 2012). Mekanisme *chlorogenic acid* dengan menghambat fungsi bagian dari protein sel esensial bakteri (Hermayswarya *et al.*, 2011). Mekanisme *quercetin* dengan menghambat pembukaan pilinan rantai DNA sehingga replikasi DNA bakteri terganggu (Cusnhie *et al.*, 2005). Bakteri lain yang dapat menyebabkan infeksi saluran nafas dan kulit yaitu *Staphylococcus aureus*. Angka kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) karena *Staphylococcus aureus* berkisar 10%-20% dan untuk kulit berkisar 30% (WHO, 2009). Adanya angka kejadian tersebut maka infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* sangat merugikan manusia terutama pada kulit yang angka kejadiannya lebih besar dari pada pernapasan.

Peneliti tertarik melakukan penelitian tentang uji efektivitas Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas Manalagi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Desain penelitian adalah metode yang digunakan peneliti untuk melakukan suatu penelitian yang memberikan arahan terhadap jalannya penelitian (Notoatmodjo, 2012). Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul akibat adanya perlakuan tertentu. Ciri khusus penelitian eksperimental adalah percobaan atau trial (Notoatmodjo, 2002).

Variabel Penelitian

Variabel bebas (*independent*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2012). Variabel bebas dalam penelitian yang dilakukan yaitu Ekstrak kulit apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas Manalagi dengan konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

Variabel terikat (*dependent*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012). Variabel terikat dalam penelitian yang dilakukan yaitu: Daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Variabel pengganggu merupakan variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan variabel yang sedang diteliti (Sugiyono, 2012). Variabel pengganggu pada penelitian ini adalah jumlah populasi, suhu, adanya bahan organik.

Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti serta ditarik kesimpulannya (Arikunto, 2010). Populasi dalam karya tulis ilmiah adalah buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas Manalagi yang diambil kulitnya dari pasar buah Pedan.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Sugiyono, 2010). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak yang diambil dari maserasi 437 gram kulit apel kering yang dibutuhkan 5 kilogram buah apel. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat penelitian tersebut akan dilakukan. Penelitian ini dilakukan di Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu

Kesehatan (STIKES) Muhammadiyah Klaten. Waktu penelitian adalah waktu penelitian tersebut dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2016.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah diperoleh (Arikunto, 2010). Instrumen penelitian merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah penelitian karena menentukan keakuratan data yang diperoleh.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Alat untuk penyari: Timbangan digital, seperangkat alat maserasi, blender, kertas saring, pisau, cawan porselin, batang pengaduk, corong gelas, dan seperangkat alat gelas. Alat untuk uji mikrobiologi: Ose steril atau kapas lidi steril, cawan petri steril, oven, tabung reaksi, pinset, incubator, aluminium foil, penggaris, pipet tetes.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bahan maserasi: kulit buah apel dan menggunakan pelarut etanol 70%. Bahan uji mikrobiologi: bakteri *Staphylococcus aureus*, kertas saring yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada, Media NAP (*Nutirent Agar Plate*), Aqua destilata dan Cakram Kertas.

HASIL

Penelitian uji efektivitas ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium STIKES Muhammadiyah Klaten bulan Juni 2016. Penelitian didahului dengan proses determinasi tanaman, ekstraksi kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) dilanjutkan dengan pembuatan larutan konsentrasi ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) 12,5%, 25%, 50%, 75%, 100% dan pengujian efektivitas mikrobiologi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi dinyatakan bahwa tanaman yang digunakan benar buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi dengan nama Familia Rosaceae, nama species *Malus sylvestris Mill*, kultivar *Malus sylvestris Mill* dan nama daerah Apel Manalagi. Hasil dapat dilihat pada lampiran 3.

Ekstraksi Kulit Buah Apel (*Malus Sylvestris Mill.*)

Ekstraksi kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) dalam keadaan kering yang dihaluskan dengan metode maserasi dalam waktu 5 hari dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C untuk mengurangi kadar air pada kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) selama 3 hari hingga kadar air turun sebesar 77,11%. Dari 100 gram kulit buah apel kering dihaluskan dan dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 ml. Hasil ekstraksi diperoleh ekstrak sebanyak 83,6 gram. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi yang didapatkan berupa ekstrak kental berbau khas apel

dan berwarna hijau muda. Dan dari hasil maserasi didapatkan randemen ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi yaitu sebesar 83,6 %. Dapat dilihat pada lampiran 9.

Pembuatan Larutan Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus Sylvestris Mill.*)

Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi dibuat konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75%, 100% dan kontrol negatif Aquades steril. Konsentrasi dibuat dengan campuran ekstrak kulit buah apel varietas manalagi dengan Aquades steril. Dapat dilihat pada lampiran 13.

Hasil Pengujian Mikrobiologi

Hasil pengujian mikrobiologi yang diamati dilakukan dengan cara pengukuran diameter daerah hambat (zona bening) disekitar cakram (*disk*) menggunakan penggaris dan hasil yang didapat dikurangi dengan diameter cakram 6 mm. Dari hasil uji mikrobiologi ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya daya hambat (zona bening) di sekitar cakram. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah apel memiliki efektivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan hasil penelitian dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diketahui bahwa ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 12,5%, 25% dan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat. Ekstrak kulit buah apel varietas manalagi pada konsentrasi 50% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter dengan rata-rata 5,67 mm. Ekstrak kulit buah apel varietas manalagi pada konsentrasi 75% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter dengan rata-rata 8. ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 100% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter dengan rata-rata 11 mm.

Hasil Pengolahan Data

Besar daya hambat yang dihasilkan dari penelitian uji mikrobiologi pada ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100% dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Sebelum di uji menggunakan ANOVA dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogrov Smirnov* dan untuk uji homogenitas menggunakan uji *Homogeneity of variances*. Dari uji normalitas diperoleh harga signifikansi dari masing-masing kelompok perlakuan untuk *Staphylococcus aureus* $0,054 > 0,05$ yang berarti hasil data tersebut terdistribusi normal. Hasil pengujian homogenitas diperoleh harga signifikansi $0,063 > 0,05$ yang berarti data tersebut homogen. Data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji *One-way* ANOVA. Dapat dilihat pada lampiran 18.

Uji *One-way* ANOVA untuk menguji suatu hipotesis dengan variabel numerik lebih dari dua kelompok perlakuan. Melalui uji *One-way* ANOVA diketahui nilai signifikan $0,000 < 0,005$ yang berarti ada perbedaan yang bermakna antara daya hambat dari konsentrasi ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Untuk

menunjukkan kelompok mana yang memiliki perbedaan yang bermakna maka dilakukan uji *Post hoc tukey*.

Hasil uji *Post hoc tukey* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diketahui bahwa ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 12,5% terhadap konsentrasi 25% dan kontrol negatif tidak ada perbedaan, sedangkan pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 25% terhadap konsentrasi 12,5% dan kontrol negatif tidak ada perbedaan sedangkan pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 50% terhadap konsentrasi 12,5%, 25%, 75%, 100% dan kontrol negatif ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel varietas manalagi konsentrasi 75% terhadap 12,5%, 25%, 50%, 100% dan kontrol negatif ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 100% terhadap konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75% dan kontrol negatif ada perbedaan. Kontrol negatif terhadap konsentrasi 12,5% dan 25% tidak ada perbedaan sedangkan konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan menguji efektivitas ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, kulit buah apel memiliki khasiat sebagai antibakteri. Kemampuan ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dikarenakan ekstrak tersebut memiliki kandungan polifenol. Turunan polifenol yang terdapat pada kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi adalah *Catechin*, *Chlorogenic acid* dan *Quercetin*.

Determinasi Tanaman

Determinasi perlu dilakukan karena untuk menegaskan bahwa tanaman yang digunakan benar-benar buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi. Determinasi juga dimaksudkan untuk menghindari kesalahan penggunaan bahan yang dapat mengakibatkan perubahan hasil yang diperoleh.

Ekstraksi

Ekstraksi maserasi merupakan perendaman dengan menggunakan etanol 70% karena senyawa turunan polifenol yang bersifat semi polar sehingga mudah larut dalam etanol 70%. Selama perendaman dilakukan penggojokkan yang bertujuan untuk agar terjadi keseimbangan konsentrasi golongan senyawa aktif yang lebih cepat.

Proses filtrasi dilakukan untuk memisahkan filtrat dengan simplisia. Filtrat yang didapat diuapkan di atas *water bath* untuk memisahkan senyawa dengan pelarutnya. Maserat yang didapat sebesar 83,6 gram dengan rendemen sebesar 83,6% % dari 100 gram kulit apel varietas manalagi yang sudah kering. Maserat yang didapat dibuat konsentrasi 12,5%. 25%, 50%, 75% dan

100% dengan pelarut Aquades steril karena senyawa turunan polifenol mudah larut dalam air yang selanjutnya melakukan uji mikrobiologi.

Uji Mikrobiologi

Seri konsentrasi ekstrak kulit buah apel varietas manalagi dari hasil penelitian terbukti adanya perbedaan, karena semakin tinggi konsentrasi yang dibuat semakin banyak ekstrak yg ditimbang untuk konsentrasi. Semakin banyak ekstrak yang dilarutkan pada Aquades steril maka semakin banyak kandungan *Catechin*, *Chlorogenic acid* dan *Quercetin*.

Mekanisme *catechin* sebagai antibakteri adalah dengan merusak lapisan lipid pada membrane sel bakteri. Kerusakan tersebut menyebabkan kebocoran membran, sehingga fungsi *barrier* menjadi terganggu karena membran merupakan *barrier* selektif keluar masuk zat aktif ke dalam sel dan tempat biosintesis enzim (Kajiya *et al.*, 2012).

Mekanisme *Chlorogenic acid* memiliki gugus hidroksil yang menyebabkan adanya ikatan hydrogen dengan rantai asam amino pada sisi aktif. *Filamenting Temperature Sensitive Mutant Z* (FtsZ) bereaksi dengan *chlorogenic acid* melalui ikatan tersebut sehingga menyebabkan polimerisasi FtsZ terhambat dan merusak protein filament dan merusak membran sel bakteri dengan mengganggu lapisan lipid sehingga terjadi kebocoran ion dan bahan lain serta menghancurkan potensial elektrik membran (Hemayswarya *et al.*, 2011).

Mekanisme *quercetin* adalah dengan cara mengikat *Gyrase B* (GyrB) yaitu sub unit enzim *gyrase* yang berperan dalam replikasi DNA bakteri. Pada proses replikasi DNA terjadi pemisahan rantai bentuk heliks ganda. Enzim *gyrase* berfungsi membuka pilinan rantai DNA. Ikatan *quercetin* dengan GyrB menyebabkan terhambatnya pembukaan pilinan tersebut, sehingga replikasi DNA terganggu (Cushnie, 2005).

Hasil penelitian dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diketahui bahwa ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 12,5%, 25% dan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 50% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter sebesar 6 mm, 5 mm dan 6 mm dengan rata-rata 5,67 mm. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 75% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter sebesar 7 mm, 8 mm dan 9 mm dengan rata-rata 8 mm. Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi pada konsentrasi 100% menunjukkan adanya daya hambat dengan diameter sebesar 11 mm, 10 mm dan 12 mm dengan rata-rata 11 mm. Hasil yang didapat dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Pengolahan Data

Melalui uji *One-way ANOVA* diketahui nilai signifikan $0,000 < 0,005$ yang berarti ada perbedaan yang bermakna antara daya hambat dari konsentrasi ekstrak kulit buah apel varietas

manalagi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Untuk menunjukkan kelompok mana yang memiliki perbedaan yang bermakna maka dilakukan uji *Post hoc tukey*.

Hasil uji *Post hoc tukey* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diketahui bahwa ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 12,5% terhadap konsentrasi 25% dan kontrol negatif tidak ada perbedaan, sedangkan pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 25% terhadap konsentrasi 12,5% dan kontrol negatif tidak ada perbedaan sedangkan pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 50% terhadap konsentrasi 12,5%, 25%, 75%, 100% dan kontrol negatif ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 75% terhadap 12,5%, 25%, 50%, 100% dan kontrol negatif ada perbedaan. Ekstraks kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi konsentrasi 100% terhadap konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75% dan kontrol negatif ada perbedaan. Kontrol negatif terhadap konsentrasi 12,5% dan 25% tidak ada perbedaan sedangkan konsentrasi 50%, 75% dan 100% ada perbedaan. Konsentrasi yang paling efektif yaitu pada konsentrasi 100%.

Perbedaan kemampuan daya hambat yang dihasilkan pada pengujian efektivitas mikrobiologi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah populasi, suhu dan zat atau bahan organik terlarut. Setelah dilakukan penelitian masih terdapat keterbatasan antara lain suhu ruangan di laboratorium tidak dikontrol setiap hari dan kondisi ruangan laboratorium tidak steril sehingga mudah terkontaminasi oleh bakteri lain diudara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi efektif sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, hal tersebut ditunjukkan adanya zona bening pada ekstrak konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak kulit buah apel (*Malus Sylvestris Mill.*) varietas manalagi yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu 50%. Dari hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas Manalagi semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Saran

Perlu penelitian mengenai pembuatan formulasi dengan menggunakan ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill*) seperti cream atau salep. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris Mill.*) varietas manalagi dalam menghambat

pertumbuhan bakteri atau patogen lain. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan ekstrak kulit buah apel (*Malus sylvestris* Mill.) varietas manalagi terhadap keefektifitas dengan perbandingan bakteri gram + dan gram -.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1977. *Material Medika Indonesia* Jilid I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia* Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia* Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Ansel, Howard. 1889. Pengantar Buku Sediaan Farmasi edisi IV. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cusnhie., Lamb, A.J. 2005. *Antimicrobial Activity of Flavonoid*. International Journal of Antimicrobial Agent. Vol. 26.
- Hasdinah H.R. 2012. *Mikrobiologi Cetakan 1*. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Hemayswarya Soudaminikkutty, Narasumani dan Doble. 2011. *Phenylpropanoids inhibit protofilament formation of Escherichia coli cell division protein FtsZ*. Journal of Medical Microbiology.
- Istiantoro, Y.H., Gan V.H.S. 1995. *Penisilin, Sefalosporin dan Antibiotik Betalaktam lainnya. Farmakologi dan Terapi Edisi 4*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Jawetz.E.,J.L. Melnick., E.A. Adelberg. 2012. *Mikrobiologi Kedokteran* edisi XXV. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kajiya, Hojo, Suzuki, Nanjo, Kumazawa., Nakayama. 2012. *Relationship between Antibacterial Activity of Catechin Derivatives and Their Interaction with a Model Membrane*. Agricultural and Food Chemistry.
- Kurniawati, E. 2006. *Aktivitas Antimikroba Teh Hijau (Camelia sinensis (1) kunzta var.assamica) terhadap Staphylococcus aureus, Streptococcus viridans, Corynebacterium diphtheriae dan Candida albicans secara In Vitro*. Skripsi Universitas Kristen Maranatha. Bandung.
- Kusmiyati dan Agustini, N. 2007. *Uji aktivits senyawa antibakteri dari Mikroalga Porphyridium cruentum*. Biodiversitas vol. 8.
- Madiga, Martinko dan J. Parker. 2008. *Biology of Microorganism Edisi 10*. New York.
- Nilamsari, Tantin E., Dwi W.A.F. 2012. *Daya Hambat Ekstrak Kuli Buah Apel (Malus sylvestris Mill.) Varietas Manalagi terhadap Pertumbuhan Streptococcus viridans*. Skripsi Universitas Jember. Jember.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Pembayun, R., Murdijati G., Slamet S., Kapti R. 2008. *Sensitivitas Bakteri Gram Positif Terhadap Katekin yang diekstraksi dari Gambir (Uncaria gambir) terhadap bakteri Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus dan bacillus subtilis*. Skripsi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pelczar, Michael J. 2009. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Pratiwi, Sylvia. 2007. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga Medical Series. Jakarta.

Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. ITB. Bandung.

Soleha, Elvistra, Fitri dan Triyana. 2009. *Pola resisten Bakteri terhadap Antimikroba di Jakarta, Proceesing Puslitbang Biomedis dan Farmasi*. Badan Litbang Kesehatan.

