

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU PAHIT PELAWAN TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Eva Dewi Rosmawati Purba^{1*}, Ratih Puspita Kusuma Dewi Purba²

^{*1,2}Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang

e-mail : ^{*1,2}Capri.ivo@gmail.com

ABSTRAK

Madu dapat berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Berdasarkan hasil penelitian madu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, fenolik dan glikosida. Senyawa tersebut yang bersifat sebagai antibakteri yaitu flavonoid, fenolik dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari Madu Pahit Pelawan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab luka. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu mengukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sembilan konsentrasi Madu Pahit Pelawan dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 60% b/v, 70% b/v, 80% b/v dan 90% b/v; Madu Pahit Belitong sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 60% b/v, 70% b/v, 80% b/v dan 90% b/v; aquadest sebagai kontrol negatif. Ekstrak yang memiliki zona hambat sebagai antibakteri ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Uji Kruskal Wallis memberikan nilai *significance* sebesar $0,000 < p\text{-value} (0,05)$ berarti terdapat perbedaan signifikan konsentrasi Madu Pahit Pelawan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Madu Pahit Pelawan, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Honey can be efficacious in curing various diseases. Based on research results, honey contained alkaloid, flavonoid, triterpenoid, phenolic, and glycoside. Those compound that act as antibacterial agents were flavonoid, phenolic, and terpenoid. This study aimed to determine the antibacterial activity of Pelawan Bitter Honey on the growth of the *Staphylococcus aureus* bacteria that causes wounds. This research was experimental and measures the diameter of the inhibition zone for bacterial growth in *Staphylococcus aureus*. This research was conducted using nine concentrations of Pelawan Bitter Honey with concentrations of 10% w/v, 20% w/v, 30% w/v, 40% w/v, 50% w/v, 60% w/v, 70% b/v, 80% b/v, and 90% b/v; Belitong Bitter Honey as a positive control with concentrations of 10% w/v, 20% w/v, 30% w/v, 40% w/v, 50% w/v, 60% w/v, 70% w/v, 80% w/v and 90% w/v; aqua dest as a negative control. Extracts that had an inhibition zone as an antibacterial are characterized by the presence of a clear spot around the disc paper. The Kruskal-Wallis test yields was a significant value of $0.000 p\text{-value} (0.05)$, indicating that the concentration of Pelawan Bitter Honey had a significant effect on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Pelawan Bitter Honey, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan sumber bahan obat alam dan tradisional yang secara turun temurun telah digunakan sebagai ramuan obat tradisional. Salah satu diantaranya perlu dilakukan penelitian mengenai antibiotik alami terhadap madu. Madu adalah cairan kental yang dihasilkan oleh lebah madu yang berasal dari berbagai sumber nectar [1] menyatakan bahwa tiga jenis madu hutan yang dihasilkan oleh lebah madu *Apis dorsata* (lebah hutan) Indonesia yang memiliki aktivitas antibakteri karena dipengaruhi oleh keberadaan senyawa aktif yang ada pada madu diantaranya alkaloid, flavonoid, triterpenoid, fenolik dan glikosida

Madu pahit Pelawan merupakan madu yang dihasilkan oleh lebah madu *Apis dorsata* (lebah hutan). Lebah madu *Apis dorsata* menghisap sari bunga pohon pelawan (*Tristaniaopsis merguensis*). Madu pahit Pelawan merupakan madu yang terdapat di daerah Pulau Bangka tepatnya di Desa Namang, Kabupaten Bangka Tengah. Madu pahit Pelawan memiliki rasa yang pahit namun bercampur rasa manis sebagaimana madu lainnya [2]. Madu yang pahit memiliki efek antimikroba atau efek lain yang lebih dari madu biasa [3]. Wulandari [4] menyatakan bahwa madu hutan Sumbawa yang dihasilkan oleh lebah madu *Apis dorsata* (lebah hutan) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*

Berdasarkan studi pendahuluan terhadap masyarakat di Desa Namang, madu juga digunakan sebagai obat luka. Dalam rangka usaha pengembangan dan pemanfaatan madu pahit Hutan Pelawan, maka perlu dilakukan penelitian untuk menjadi dasar ilmiah penggunaan Madu Pahit Pelawan sebagai obat antibakteri melalui pengujian aktivitas antibakteri penyebab luka

Luka dapat disebabkan oleh beberapa bakteri, salah satu bakteri tersebut yaitu *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan kuman patogen utama pada manusia, dimana hampir semua manusia akan mengalami berbagai tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, yang bervariasi dari infeksi ringan sampai infeksi berat [5]. Pengobatan infeksi *Staphylococcus aureus* dapat diberi antibiotik yang sesuai [6].

Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat berasal dari kontaminasi luka, misalnya pasca operasi infeksi *Staphylococcus* atau infeksi yang menyertai trauma (osteomielitis kronik setelah patah tulang terbuka, meningitis yang menyertai patah tulang tengkorak). *Clean-contaminated wound*, adalah jenis luka yang terkontaminasi oleh jenis bakteri yang biasanya ada pada luka. Pengobatan infeksi *Staphylococcus aureus* dapat diberikan antibiotik yang sesuai [6].

Staphylococcus aureus merupakan kuman patogen utama pada manusia, Hampir semua manusia akan mengalami berbagai tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, yang bervariasi dari infeksi ringan sampai infeksi berat [5]. Infeksi *Staphylococcus aureus* seperti jerawat, infeksi folikel rambut atau abses, keracunan makanan [7].

METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Untuk peralatan yang tahan pemanasan seperti cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, erlenmeyer, jarum ose dan pinset. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *Aquadest*, media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan *Brain Heart Infusion* (BHI).

2.2. Jalannya Penelitian

2.2.1. Pembuatan media

Media MHA sebanyak 14 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu dilarutkan dengan menambahkan *aquadest* sampai 500 mL, kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas *hotplate* sambil dihomogenkan dengan menggunakan *stirrer*. Pembuatan media BHI agar miring yaitu dengan melarutkan 0,37 g media BHI dengan 0, 15 g *agar* ditambah *aquadest* hingga 10 mL ke dalam erlenmeyer, dihomogenkan dengan *stirrer* dan ditutup *aluminium foil*, dipanaskan hingga mendidih dengan menggunakan *hotplate* kemudian kedua media tersebut disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm.

2.2.2. Pemurnian bakteri *Staphylococcus aureus*

Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak satu ose diinokulasikan ke dalam media *agar* miring BHI yang telah membeku dalam tabung reaksi kemudian diletakkan jarum ose yang mengandung biakan pada dasar kemiringan *agar* dan ditarik dengan gerakan zig-zag. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 24 jam.

2.2.3. Pembuatan suspensi kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus*

Sebanyak satu ose kultur bakteri dari media miring BHI diambil dan dimasukkan ke dalam 10 mL media cair MHA yang telah disterilisasi. Suspensi kultur bakteri uji kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

2.2.4. Pembuatan larutan Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong

Konsentrasi Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong yang digunakan: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% dan 90%.

- Konsentrasi 10%, timbang sebanyak 0,5 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 20%, timbang sebanyak 1 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 30%, timbang sebanyak 1,5 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 40%, timbang sebanyak 2 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 50%, timbang sebanyak 2,5 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 60%, timbang sebanyak 3 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 70%, timbang sebanyak 3,5 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 80%, timbang sebanyak 4 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.
- Konsentrasi 90%, timbang sebanyak 4,5 g Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong ditambahkan dengan *aquadest* hingga 5 mL.

2.2.5. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Media MHA yang telah dibuat dan dipanaskan dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian didiamkan hingga mengeras. Suspensi kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus* uji kemudian digoreskan ke dalam media MHA yang telah mengeras dengan menggunakan *cotton swab*.

Kertas cakram berdiameter 6 mm direndam dalam wadah yang berisi kelompok perlakuan (Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong) dan kontrol negatif (*aquadest*) selama 15 menit, kemudian diletakkan pada permukaan media MHA yang telah memadat dan berisi suspensi kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus*. Media yang telah diisi sediaan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C, selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat yang terbentuk.

2.3. Analisis Data

Analisis data dengan cara pengukuran diameter zona hambat madu pahit Pelawan lalu dibandingkan dengan kontrol positif (+) berupa Madu Pahit Belitong dan kontrol negatif (-) berupa *aquadest*. Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel serta dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Tabel I. Hasil Uji Fitokimia Madu Pahit Pelawan

No	Uji	Hasil
1.	Kuinon	Negatif
2.	Tannin	Negatif
3.	Alkaloid	Negatif
4.	Saponin	Positif
5.	Triterpenoid	Negatif
6.	Steroid	Positif
7.	Flavonoid	Positif
8.	Glikosida	Positif

Tabel II. Hasil Uji Fitokimia Madu Pahit Belitong

No	Uji	Hasil
1.	Kuinon	Negatif
2.	Tannin	Negatif
3.	Saponin	Positif
4.	Triterpenoid	Negatif
5.	Steroid	Negatif
6.	Flavonoid	Positif
7.	Glikosida	Positif

3.2. Pembahasan

3.2.1 Hasil Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa uji fitokimia Madu Pahit Pelawan mengandung Saponin, Steroid, Flavonoid, dan Glikosida sedangkan uji fitokimia Madu Pahit Belitong mengandung Saponin, Flavonoid dan Glikosida.

Pada uji fitokimia Madu Pahit Pelawan, uji Saponin dinyatakan positif karena terbentuk busa dan setelah ditambahkan HCl 2N sebanyak 1 tetes dan didiamkan selama 10 menit busa tidak hilang. Uji Steroid dinyatakan positif karena terbentuk warna hijau tua setelah ditambahkan dengan 50 tetes asam asetat pekat dan 15 tetes asam sulfat pekat. Uji Flavonoid dinyatakan positif karena terbentuk warna merah jingga setelah ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 10 tetes asam sulfat pekat. Uji Glikosida dinyatakan positif karena terbentuk warna hijau tua setelah sampel diuapkan dan ditambahkan 5 tetes asam asetat dan 10 tetes asam sulfat pekat.

Sedangkan pada uji fitokimia Madu Pahit Belitong, uji Saponin dinyatakan positif karena terbentuk buih ketika ditambahkan dengan HCl 2N sebanyak 1 tetes dan busa tidak hilang. Uji Flavonoid dinyatakan positif karena terbentuk warna merah jingga setelah ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 10 tetes asam sulfat pekat. Uji Glikosida dinyatakan positif karena terbentuk warna hijau tua setelah sampel diuapkan dan ditambahkan 5 tetes asam asetat dan 10 tetes asam sulfat pekat.

Saponin pada umumnya berada dalam bentuk glikosida sehingga cenderung bersifat polar. Saponin merupakan senyawa aktif bersifat seperti sabun dapat membentuk larutan koloidal dalam air. Bila dikocok akan membentuk buih. Kemampuan menurunkan tegangan permukaan ini disebabkan molekul saponin terdiri dari hidrofob dan hidrofil. Bagian hidrofob adalah aglikonnya dan bagian hidrofil adalah glikonnya [8]. Saponin termasuk ke dalam zat antibakteri yang menghambat fungsi membran sel mikroba. Saponin membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan

hidrogen sehingga menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel, menyebabkan pelepasan isi sel dan menyebabkan kematian sel [9].

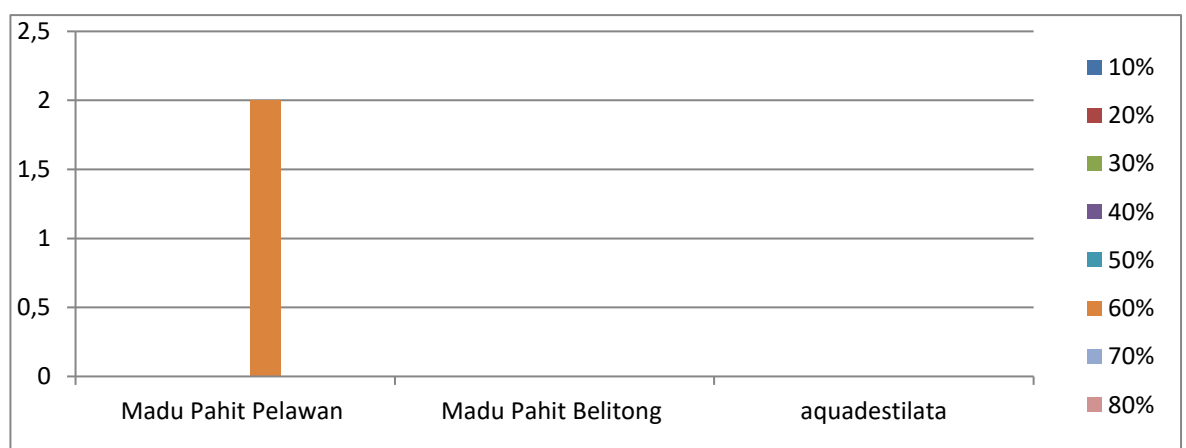
3.3. Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri Madu Pahit Pelawan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara menghitung diameter zona hambat menggunakan metode difusi *agar* dengan kertas cakram. Konsentrasi ekstrak Madu Pahit Pelawan yang digunakan yaitu 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 60% b/v, 70% b/v, 80% b/v, dan 90% b/v. Kontrol positif yang digunakan yaitu Madu Pahit Belitong dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 60% b/v, 70% b/v, 80% b/v, 90% b/v sedangkan kontrol negatif menggunakan *aquadestilata*.

Pembuatan konsentrasi larutan madu dilakukan menggunakan pelarut *aquadestilata* karena *aquadestilata* bersifat polar dan madu bersifat polar sehingga madu dapat larut sempurna. Menurut Sholihah [1], penggunaan *aquadestilata* dipilih untuk menghindari kematian bakteri akibat toksisitas oleh pelarut. Adanya aktivitas antibakteri pada madu-madu tersebut yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram yang diberikan serapan madu dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan.

Pengujian dilakukan dengan kertas cakram yang telah direndam dalam wadah masing-masing konsentrasi Madu Pahit Pelawan, Madu Pahit Belitong dan *aquadestillata* selama 15 menit kemudian diletakkan di permukaan media MHA yang telah diolesi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya media berisi bakteri tersebut diinkubasi pada suhu 37° C selama 1x24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dan dilakukan pengukuran diameter zona bening dengan penggaris dari berbagai sisi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu pahit pelawan dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 70% b/v, 80% b/v, 90% b/v menunjukkan tidak terbentuknya diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pada konsentrasi 60% b/v terbentuk diameter zona hambat sebesar 2 mm. Hasil penelitian uji aktivitas madu pahit belitong dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 30% b/v, 40% b/v, 50% b/v, 60% b/v, 70% b/v, 80% b/v, 90% b/v, tidak terbentuk diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol negatif menunjukkan tidak terbentuknya diameter zona hambat.



Gambar 1. Diagram Daerah Hambat Pertumbuhan Bakteri

Menurut Davis dan Stout (1971) dalam Dewi (2010), diameter zona hambat yang dihasilkan pada madu pahit pelawan menunjukkan lemahnya respon hambat konsentrasi madu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Erguder (2008) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri pada madu

antara lain adalah kadar gula madu dan tingkat keasaman madu yang tinggi. Kadar gula pada madu sebesar 81-85 % yang terdiri dari campuran glukosa dan fruktosa serta keasaman pada madu yang dapat menimbulkan sifat osmosis pada madu. Namun, kemampuan antibakteri tiap-tiap madu berbeda tergantung pada letak geografis dan bunga sebagai sumber nektar lebah madunya [3].

Perbandingan hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap Madu Pahit Pelawan dan Madu Pahit Belitong menunjukkan bahwa Madu Pahit Pelawan memiliki aktivitas antibakteri dengan respon hambat lemah ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat sebesar 2 mm. Sedangkan uji aktivitas antibakteri Madu Pahit Belitong tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai tidak terbentuknya diameter zona hambat bakteri. Menurut penelitian Sholihah [1], hasil uji aktivitas antibakteri terhadap tiga jenis madu hutan dimana salah satu madu jenis SB1 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella thypi* dan *Escherichia coli* ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat terbesar berturut-turut yaitu 32,5 mm dan 27,5 mm.

Hasil penelitian Sholihah [1] menunjukkan hasil pengujian diperoleh bakteri gram negatif (*Escherichia coli* dan *Salmonella thypi*) lebih rentan terhadap senyawa aktif antibakteri dari madu-madu tersebut (KB1, SM1 dan SB1) dibandingkan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). Selain itu menurut Rahayu (1999) dalam Sholihah [1] pada bakteri gram positif terdapat gugus yang bersifat hidrofobik yang lebih mudah mengikat senyawa yang bersifat nonpolar sehingga aktivitas antibakteri madu murni lebih efektif terhadap jenis-jenis bakteri gram negatif dibandingkan bakteri gram positif. Berdasarkan hasil skiring fitokimia, madu tersebut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, fenolik dan glikosida. Adapun mekanisme kerja mengakibatkan lisis atau penghambatan sintesis protein, perubahan permeabilitas membran sitoplasma. Denaturasi protein sel dan perusakan sistem metabolisme sel.

Penelitian lebih lanjut mengemukakan bahwa selain sebagai antibakteri, madu juga berkhasiat sebagai penyembuh luka. Menurut Anshori et al (2014), terdapat pengaruh perawatan luka menggunakan madu terhadap kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetik pasien Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dan rata-rata penurunan jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 127,286 cfu/ml dengan hasil rata-rata jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 306 cfu/ml dan hasil rata-rata jumlah kolonisasi bakteri *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu adalah 178,71 cfu/ml.

Data hasil uji aktivitas antibakteri Madu Pelawan Pahit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan analisis dengan Uji *Kruskall Wallis*. Analisis tersebut digunakan untuk melihat perbedaan rata-rata diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap berbagai konsentrasi madu. Penelitian ini menggunakan derajat kepercayaan 95% dengan nilai α 0,05. Jika nilai probabilitas/ signifikan yang dihasilkan kurang dari 0,005 artinya H_0 ditolak yaitu terdapat perbedaan rata-rata diameter daerah zona hambat bakteri.

Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh nilai signifikansi yaitu 0,000. Nilai 0,000 ($< 0,05$) menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap berbagai konsentrasi madu. Hal ini ditunjukkan bahwa pada konsentrasi 60%, terbentuk zona hambat bakteri sebesar 2 mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aktivitas antibakteri Madu Pahit Pelawan terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu:

Terdapat perbedaan rata-rata daerah hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi Madu Pahit Pelawan. Konsentrasi Madu Pahit Pelawan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah pada

konsentrasi 60% dengan rata-rata daerah hambat 2,0 mm dengan kategori respon hambat lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sholihah, J. 2013. *Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Tiga Jenis Madu Hutan Indonesia*. Skripsi. Universitas Pertanian Bogor : Bogor.
- [2] Akhbarini D. 2016. Pohon Pelawan (*Trianiopsis merguensis*): Spesies Kunci Keberlanjutan Taman Keanekaragaman Hayati Namang-Bangka Tengah. *AL-Kauniah Jurnal Biologi*. Vol.9. No. 1
- [3] Suhan, R.Y. 2014. Aktivitas Antibakteri Madu Pahit dan Madu Manis Murni Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif Serta Uji Potensi Antibiotiknya Terhadap Tetrasiklin. *Skripsi*. Universitas Islam Bandung : Bandung
- [4] Wulandari, S. 2013. Pengaruh Konsentrasi Madu Hutan Sumbawa Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium Acnes* Pada Sediaan Krim Madu. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- [5] Putra, Ikhsan Amanda, Erly, M. Masri, 2015. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam (*Syzigium polyanthum* (Wight) Walp) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Universitas Andalas.
- [6] Razak, A., A. Djamal, dan G.Revilla, 2013. Uji daya hambat air perasan jeruk nipis (*Citrus urntiolis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Jurnal kesehatan Andalas*. Volume.2 Nomor. 1.
- [7] Jawetz E., J. Melnick, dan E. Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Edisi 22. Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- [8] Sirait, Midian. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. ITB: Bandung.
- [9] Permatasari, G. A. A. A., I. Nengah Kerta Besung, dan H.Mahatmi, 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus* Volume.2 Nomor.2.