

**UJI FORMULASI SEDIAAN SALEP EKSTRAK BATANG BROTOWALI
(*Tinospora crispa* L. Miers) KOMBINASI ZEOLIT TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus dan *Pseudomonas aeruginosa***

Laila Susanti¹, Subur Widodo¹, Syaiful Bahri² dan Wenny Indriasari¹

¹Tenaga Pengajar Jurusan Farmasi, Universitas Tulang Bawang
Jln. Gajah Mada No. 34 Bandar Lampung, Lampung 35121

²Tenaga Pengajar Jurusan Kimia, Universitas Lampung
Jln. Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, Lampung 35145

email : lailasusanti80@gmail.com

ABSTRAK

Pengobatan luka infeksi pada kulit umumnya menggunakan bahan kimia sintetis, yang jika di gunakan dalam jangka waktu panjang menyebabkan efek samping negatif. Pengembangan obat herbal telah dilakukan sebagai alternatif pengganti bahan kimia sintetis karena selain murah, dan memiliki efek samping dan toksisitas rendah. Dari latar belakang tersebut maka dilakukan uji formulasi sediaan salep ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L. Miers) kombinasi zeolit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan mendapatkan formulasi terbaik dari sediaan salep ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L. Miers) yang memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pada penelitian ini digunakan metode cakram untuk mengamati pertumbuhan ke dua bakteri dengan melakukan tiga perlakuan. P1 merupakan kelompok perlakuan yang diberi salep yang beredar di pasaran yaitu salep Gentamisin sebagai kontrol positif, P2 merupakan kelompok perlakuan yang diberi salep yang mengandung ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit dengan basis minyak, P3 merupakan kelompok perlakuan yang diberi salep tanpa ekstrak batang brotowali basis berminyak sebagai kontrol negatif. Dari hasil penelitian dihasilkan salep ekstrak batang brotowali dengan basis minyak bersifat bakterisida dan dihasilkan formulasi terbaik zat aktif ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit yakni pada 9 % v/v.

Kata Kunci : brotowali, zeolit, anti bakteri

ABSTRACT

Treatment of infected wounds on the skin generally use synthetic chemicals, which when used in the long term lead to negative side effects. Development of herbal medicines have been done as an alternative to synthetic chemicals because of cheap and has no side effects and low toxicity. From this background, the test formulation extract ointment preparation

brotowali (Tinospora crispa L. Miers) a combination of zeolite against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa in vitro. This study aims to get the best formulation of the extract ointment preparation brotowali (Tinospora crispa L. Miers) which has an antibacterial effect against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. In this study, the method used discs to observe the growth of bacteria by doing two to three treatments. P1 was the treatment group were given a salve on the market, namely the ointment Gentamicin as a positive control, P2 is the treatment group were given an ointment containing extract brotowali combination of zeolite with base oils, P3 is the treatment group were given ointment without extract brotowali oily base as a negative control. From the research results generated extract ointment brotowali with base oils produced are bactericidal and active substance formulations extract brotowali combination of zeolite that is at 9%v/v.

Keywords: brotowali, zeolite, antibacterial

PENDAHULUAN

Kulit merupakan pembungkus elastis yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan. Kulit pada manusia mempunyai peranan yang sangat penting, selain sebagai pelindung, penyerap, pengatur suhu tubuh, indera perasa, pembentukan pigmen, pembentukan vitamin D, juga terkait estetik, ras, indikator sistemik, dan sarana komunikasi non verbal antara individu satu dengan lainnya. Kulit sangat mudah tergores dan luka sehingga menyebabkan infeksi yang disebabkan bakteri gram positif dan gram negatif, misalnya *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*. Penyebab yang umum ialah bakteri gram positif yakni *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. Pencegahan infeksi kulit pada luka dan infeksi pada penyakit kulit dapat digunakan salep antibiotik.

Untuk penggunaan terapi topikal maka bentuk sediaan yang paling tepat adalah salep. Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar yang tersusun dari komposisi basis dan zat aktif. Bahan basis yang biasa digunakan adalah cera alba dan vaselin, sedangkan untuk zat aktif

digunakan zat kimiawi khusus untuk mengobati penyakit-penyakit tertentu.

Obat salep kulit yang bersifat anti bakteri biasanya terbuat dari bahan kimia yang mempunyai efek samping diantaranya adalah hanya menghilangkan gejala-gejala penyakit saja, bersifat symptomatis yang hanya mengurangi penderitaannya saja, dan bersifat paliatif. Atas dasar beberapa kelemahan dari obat berbahan dasar kimia, dewasa ini mulai digunakan penggunaan bahan herbal dari tanaman sebagai obat yang diyakini memiliki toksisitas dan efek samping kecil. Tanaman obat yang beraneka ragam jenis, habitus, ekologi dan khasiatnya, mempunyai peluang besar dalam memberikan kontribusi bagi pembangunan kesehatan masyarakat, sehingga masyarakat tidak lagi sepenuhnya terbebani oleh harga obat kimia yang semakin mahal. Keunggulan lainnya tanaman herbal banyak tersebar diseluruh wilayah Indonesia sehingga harga jual obat relatif murah dan terjangkau untuk semua lapisan masyarakat (Syukur dan Cheppy, 2001).

Berbagai obat tradisional telah digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit infeksi pada kulit yang disebabkan

oleh bakteri dan jamur, salah satunya adalah batang brotowali (*Tinospora crispa* L Miers). Brotowali umumnya ditemukan tumbuh liar di hutan, ladang atau ditanam di halaman dekat pagar. Tanaman ini menyukai tempat terbuka dan terkena sinar matahari. Secara tradisional, masyarakat menggunakan batang brotowali untuk pemakaian luar seperti untuk mengobati sifilis, luka, gatal-gatal dan kurap. Sedangkan sebagai obat oral untuk demam malaria, serosis hati, diare, cacingan (Dalimarta, 2008).

Atas dasar informasi yang didapatkan dari berbagai literatur tentang khasiat tanaman brotowali, maka pada penelitian ini peneliti membuat formulasi sediaan salep dari ekstrak batang brotowali dengan kombinasi zeolit alam. Brotowali digunakan sebagai zat aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan zeolit digunakan sebagai basis sekaligus zat aktif karena keistimewaan struktur fisiologisnya yakni mempunyai struktur kerangka tiga dimensi yang saling berhubungan sehingga memiliki permukaan yang luas. Berdasarkan alasan tersebut, maka zeolit diyakini mampu bertindak sebagai adsorben dan katalis yang baik sehingga dapat menunjang kerja zat aktif brotowali dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, tujuan spesifik dari penelitian ini antara lain membuat formulasi sediaan salep ekstrak batang brotowali dengan kombinasi zeolit dan mengetahui unjuk kerja salep ekstrak brotowali kombinasi zeolit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian ini juga diharapkan akan memberikan manfaat yakni mendapatkan formulasi salep yang dapat

menyembuhkan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sehingga dapat meningkatkan penggunaan obat tradisional dalam bentuk sediaan modern. Selain itu juga diharapkan sediaan salep herbal kombinasi zeolit ini bisa sebagai pilihan obat alternatif pengganti obat kimiawi.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat *rotary evaporator*, jarum ose, jangka sorong, erlenmeyer, timbangan analitik, mortir dan stamper, penangas air, pipet volum, batang pengaduk, corong, *beaker glass*, labu ukur, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, botol gelap, pipet tetes, kasa steril, kertas perkamen, kertas label.

Bahan-bahan yang digunakan adalah batang brotowali (*Tinospora crispa* L.miers), biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, vaselin putih, cera alba, setil alkohol, propilenglikol, natrium lauril sulfat, aquades, etanol 70%, salep gentamisin, *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Bahan Uji Batang Brotowali. Bahan uji batang brotowali diambil di desa Banjar wangi Kecamatan Talang Padang Kabupaten Tanggamus. Bagian yang digunakan adalah batang yang sudah tua berwarna hijau kecoklatan.

Pembuatan Simplisia Batang Brotowali.

Simplisia batang brotowali dalam penelitian ini dibuat dengan cara sebagai berikut : Batang brotowali segar dibersihkan dan dicuci di bawah air mengalir sampai benar-benar bersih, kemudian tiriskan, timbang 500 g batang brotowali, lalu dipotong-potong dan dikeringkan dibawah sinar matahari atau oven. Pengeringan dilakukan hingga batang brotowali menjadi kering, kemudian batang brotowali yang telah kering dengan berat 430 g diserbuk kasarkan menggunakan blender (Gunawan dan Mulyani, 2004).

Pembuatan Ekstrak. Serbuk batang brotowali ditimbang sebanyak 100 g kemudian dimaserasi menggunakan 1,2 Liter penyari etanol 70% dalam wadah botol gelap, dilakukan penggantian pelarut setiap satu hari sekali dan dilakukan pengadukan berulang – ulang selama 3 hari, pada hari pertama menggunakan 400 ml pelarut, hari kedua 400 mL pelarut, hari ketiga 400 mL pelarut, lalu disaring dengan kain flanel, diperas, dan ampas dicuci dengan penyari secukupnya, sehingga bahan aktif dalam simplisia tersari secara maksimal. Maserat dipisahkan dari ampasnya kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak sebanyak 100 mL dengan cara kalibrasi dengan demikian setiap 1 mL ekstrak mengandung bahan aktif 1 gram simplisia (zat aktif 100% b/v) (Harborne, 1996).

Preparasi Zeolit. Zeolit alam yang digunakan pada penelitian ini diambil dari CV. Minatama-Bandar Lampung. Zeolit alam ini dilakukan identifikasi logam berat dengan alat XRF untuk mengetahui tingkat keamanan terhadap logam berat.

Pembuatan Media Biakan. Sebanyak 8 g *nutrient agar* dilarutkan dalam 1 Liter aquades dan dipanaskan hingga mendidih kurang lebih 10 – 15 menit lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121 ° C tekanan 15 atm selama 15 menit (Lay, 2004). Sebanyak 8 g *Nutrient Broth* dilarutkan dalam 1 Liter aquades dan dipanaskan hingga mendidih kurang lebih 10 -15 menit lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121 ° C tekanan 15 atm selama 15 menit (Lay, 2004).

Penyiapan Biakan Bakteri. Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Bandar Lampung. Biakan diperbanyak dengan menginokulasikan pada media NA miring dalam tabung reaksi, lalu diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 35° C (Lay, 2004).

Pembuatan Inokulasi Bakteri. Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dari NA miring diambil sebanyak 1 mata ose lalu diinokulasi pada media NB dan diinkubasi selama 24 jam (Lay, 2004).

Pembuatan Konsentrasi bakteri 10⁻³. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada media NB yang telah diinkubasi diambil sebanyak 1 mL diencerkan dengan aquades steril sebanyak 10 ml, dilakukan pengenceran bertingkat 10⁻³ (Lay, 2004).

Uji Konsentrasi Hambat Minimum. Untuk pengujian daya hambat ekstrak batang brotowali disiapkan cawan petri yang berisi 5 ml NA yang mengandung larutan uji pada beberapa konsentrasi terkecil yang memberikan daya hambat

antibakteri dan 0,1 ml suspensi bakteri *Sphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* tiga cawan petri sebagai:

1. Kontrol media : berisi 5 mL media NA
2. Kontrol larutan uji : berisi media NA yang mengandung larutan uji yang memberikan daya hambat
3. Kontrol bakteri : berisi 5 mL media NA ditambah 0,2 mL suspensi bakteri

Masing – masing cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada temperatur ruang selama 24 Jam. Pengamatan dilakukan dengan membandingkan jumlah koloni bakteri.

Formulasi Sediaan Salep

Formula dengan basis berminyak

R/ Ekstrak batang brotowali	1-10 % v/v
Zeolit	2 gra
Cera alba	5 gram
Vaselin album	add 100 gram

Cara Pembuatan: Cera alba dilelehkan di atas penangas air, vaselin putih ditambahkan, diaduk sampai homogen, dalam keadaan masih cair kemudian dicampurkan dalam mortar yang terdapat ekstrak batang brotowali dan zeolit, lalu diaduk hingga homogen, kemudian salep dikemas dalam wadah.

Fungsi bahan –bahan:

1. Ekstrak batang brotowali : bahan aktif
2. Zeolit : Bahan aktif
3. Cera alba : bahan dasar
4. Vaselin putih : zat tambahan pembawa salep

Uji Sediaan Salep Yang Mengandung Ekstrak Batang Brotowali Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro*

Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang telah diperbanyak dalam media agar miring NA yang telah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, diambil 1 ose kemudian disuspensikan ke dalam larutan NaCl 0,86 % dan diukur kekeruhannya dengan nephelometer dengan standar 0,5 Mc Farland yang setara dengan 1×10^8 (CFU) *Colony Formation Unit*. Media Agar yang sudah memadat kemudian digoreskan suspensi bakteri di atas permukaan media agar secara zig-zag dengan menggunakan kapas steril. Kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam setiap formula sediaan salep ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 9 %. Kemudian diletakkan ke permukaan lempeng agar yang telah ditanami bakteri. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan amati serta ukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Uji Sifat Fisik Sediaan Salep

1. Homogenitas
Sampel dioleskan pada lempeng kaca secara merata, kemudian diamati secara visual homogenitas salep ekstrak batang brotowali dalam basis.
2. Daya Sebar
Salep dengan berat 0,5 g diletakkan di tengah- tengah kaca bulat, ditutup dengan kaca lain yang telah ditimbang beratnya dan dibiarkan selama 1 menit.

kemudian diukur diameter sebar salep. Setelah itu ditambahkan beban 50 g dan dibiarkan 1 menit kemudian diukur diameter sebar. Penambahan beban seberat 50 g setelah satu menit dilakukan secara terus-menerus hingga diperoleh diameter yang cukup untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan diameter sebar salep.

3. Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara kerja sebagai berikut salep dengan berat 0.25 g diletakkan di atas dua gelas objek yang telah ditentukan kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu gelas objek dipasang pada alat tes. Alat tes diberi beban 80 g dan kemudian dicatat waktu pelepasan salep dari gelas objek (Voigt, 1995).

4. Pemisahan

Formula yang telah dibuat dituang ke dalam wadah sebanyak 10 ml. Pemisahannya diamati pada minggu 0,1,2,3, dan 4. Cara pengukuran persen pemisahan dapat dilihat pada :

$$F = \frac{H_u}{H_o} \times 100 \% \quad \text{keterangan :}$$

F = Persen pemisahan

H_o

H_u = Tinggi endapan

H_o = Tinggi mula-mula

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zeolit alam yang digunakan berjenis klinoptilolit yang berasal dari CV. Minatama Lampung. Zeolit ini

digunakan sebagai basis sekaligus zat aktif pada salep yang terlebih dahulu dilakukan analisis X-Ray Fluorescence (XRF) untuk mengidentifikasi kadar senyawa yang terkandung dalam zeolit. Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa zeolit dominan mengandung 77,957 % SiO₂ dan 16,056 % Al₂O₃ serta senyawa pengotor lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa zeolit alam Lampung dari CV. Minatama bebas dari logam berat seperti Pb, Cd, Hg dan sebagainya.

Pada proses maserasi, dilakukan hingga semua bahan aktif yang terdapat dalam simplisia dapat tersari maksimal yang ditandai dengan perubahan warna simplisia menjadi pucat dan maserat berwarna hijau kental. Hasil maserat kemudian di destilasi dengan *rotary evaporator* yang bertujuan untuk menghindari terjadinya kerusakan zat aktif akibat pemanasan

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum

Penentuan konsentrasi hambat minimum ekstrak batang brotowali terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan perubahan yang signifikan pada konsentrasi ekstrak batang brotowali di 9 dan 10 % v/v. Sedangkan pada konsentrasi 1-8 % v/v tidak menunjukkan daya hambat yang baik terhadap kedua bakteri tersebut. Jadi konsentrasi hambat minimum ekstrak batang brotowali terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah pada konsentrasi 9 % disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan konsentrasi hambat minimum ekstrak batang brotowali + zeolit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

No.	Konsentrasi (%) v/v	Pertumbuhan bakteri	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	10	-	-
2	9	-	-
3	8	+	+
4	7	+	+
5	6	+	+
6	5	+	+
7	4	+	+
8	3	+	+
9	2	+	+
10	1	+	+

Keterangan : tanda (-) menunjukkan tidak ada pertumbuhan bakteri
tanda (+) menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri

Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Salep

Penentuan uji fisik salep dilakukan dengan salep ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit pada konsentrasi 9% v/v.

Hasil Uji Homogenitas

Tabel 2. Hasil uji homogenitas sediaan salep

Sampel	Homogen		
	Bentuk	Warna	Bau
P1	Kental homogen	Putih	Khas Salep
P2	Kental homogen	Hijau muda	Khas Salep
P3	Kental homogen	Putih	Khas Salep

Keterangan :

P1 = salep kontrol positif (Gentamisin)

P2 = salep ekstrak batang brotowali + zeolit

P3 = salep kontrol negatif tanpa ekstrak batang brotowali

Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 3. Hasil uji daya sebar sediaan

Sampel	Bobot (gram)		Beban Tambahan (gram)	Diameter sebar (cm) ulangan ke-			Diameter sebar rata-rata (cm)	Luas penyebaran rata-rata (cm ²) ulangan ke-			Luas penyebaran rata-rata (cm ²)
	wadah	penutup		I	II	III		I	II	III	
P1	40,40	12,89	12,89	3,4	3,5	3,4	3,43	9,07	9,62	9,07	9,25
			12,89+50	4	4	3,9	3,96	12,66	12,66	11,99	12,35
			62,89+50	4,5	4,4	4,5	4,46	15,99	15,22	15,99	15,66
			112,89+50	4,8	4,9	5	4,90	18,11	18,88	19,96	18,85
			162,89+50	5	5,1	5,2	5,1	19,66	20,22	21,22	20,24
P2	40,40	12,89	12,89	2,3	2,2	2,4	2,30	4,15	3,79	4,52	4,15
			12,89+50	2,6	2,6	2,5	2,56	5,31	5,31	4,91	5,18
			62,89+50	3	3	3	3	7,06	7,06	7,06	7,06
			112,89+50	3	3	3	3	7,06	7,06	7,06	7,06
			162,89+50	3	3	3	3	7,06	7,06	7,06	7,06
P3	40,40	12,89	12,89	3,4	3,5	3,4	3,43	9,07	9,62	9,07	9,25
			12,89+50	3,7	3,7	3,6	3,67	10,77	10,88	10,22	10,56
			62,89+50	4	3,9	3,7	3,87	12,55	11,99	10,77	11,75
			112,89+50	4,2	4	4	4,07	13,88	12,55	12,55	12,99
			162,89+50	4,2	4	4	4,07	13,88	12,55	12,55	12,99

Hasil Uji Daya Lekat

Tabel 4. Hasil uji daya lekat sediaan

Sampel	Waktu pelepasan (detik) ulangan ke-			Waktu rata – rata (detik)
	I	II	III	
P1	1.99	1.99	1.98	1.98
P2	2.03	2.04	2.03	2.03
P3	2.01	1.99	2.03	2.01

Keterangan :

P1 = salep kontrol positif (Gentamisin)

P2 = salep ekstrak batang brotowali + zeolit

P3 = salep kontrol negatif tanpa ekstrak batang brotowali

Hasil Uji Pemisahan

Tabel 5. Hasil uji pemisahan sediaan

Sampel	Minggu ke-			
	I	II	III	IV
P1 (%)	0	0	0	0
P2 (%)	0	0	0	0
P3 (%)	0	0	0	0

Keterangan :

P1 = salep kontrol positif (Gentamisin)

P2 = salep ekstrak batang brotowali + zeolit

P3 = salep kontrol negatif tanpa ekstrak batang brotowali

Berdasarkan Tabel 2, sampel P2 yang dibuat dari ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit tidak mengalami perbedaan dengan sampel P1 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa sampel pada penelitian ini yakni P2 mempunyai homogenitas tinggi. Uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa diameter sebar rata-rata untuk sampel P2 lebih rendah dibanding P1 dan P3, hal ini disebabkan karena adanya zeolit menyebabkan konsistensi salep kurang lunak, namun nilai diameter pada sampel P2 masih menunjukkan daya sebar yang cukup baik. Untuk uji daya lekat dapat dilihat pada Tabel 4, menunjukkan bahwa waktu rata-rata daya lekat semua sampel tidak berbeda secara signifikan, sehingga sampel P2 dapat melekat dengan baik pada kulit dan melepaskan zat aktif. Tabel 5

menunjukkan uji pemisahan tidak mengalami persentase pemisahan dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4, hal ini menunjukkan bahwa sediaan salep P2 mempunyai komposisi formulasi terbaik.

Dari hasil uji fisik sediaan, dapat menunjukkan bahwa salep ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit pada kondisi optimum yakni pada 9% v/v pada basis minyak telah memenuhi syarat suatu sediaan obat farmasi karena tidak memberikan perbedaan yang signifikan dengan salep kontrol positif maupun kontrol negatif. Zeolit sebagai zat aktif sekaligus basis terbukti mampu berperan serta memberikan kestabilan sediaan salep pada uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji pemisahan yang tidak berbeda secara signifikan dengan salep

gentamicin sebagai kontrol positif. Salep basis berminyak mempunyai sifat lipofilik, tidak mengandung bahan hidrofilik. Komponen lipofilik seperti cera alba dan vaselin putih mempunyai sifat tidak larut dalam ekstrak batang brotowali, akibatnya terjadi afinitas yang rendah terhadap ekstrak batang brotowali sehingga ekstrak batang brotowali mudah dilepaskan dari basis salep.

Senyawa alkaloid dalam batang brotowali berfungsi meredakan rasa sakit ini yang dipercaya sebagai pereda nyeri pada luka. Berberin satu contoh penting alkaloid yang bersifat antibakteri terhadap bakteri dengan mekanisme penghambat sintesis protein dan kemampuan untuk berinteraksi dengan DNA (Kompas, 2005). Oleh karena itu, kemampuan alkaloid berberina ini dipercaya mampu menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada luka infeksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa ekstrak batang brotowali (*Tinosporacrispa* L. Miers) kombinasi zeolit dapat di formulasikan dalam bentuk sediaan salep dengan basis minyak. Kedua zat aktif yang terdapat pada salep mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Prospek kedepannya dari formulasi sediaan salep ini diharapkan bisa digunakan sebagai obat-obatan herbal unggul yang bisa diaplikasikan kepada masyarakat sebagai pilihan obat alternatif pengganti salep kimiawi.

SARAN

1. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan uji coba kepada hewan mamalia untuk melihat secara detail proses penyembuhan luka infeksi yang terjadi dengan formulasi sediaan salep ekstrak batang brotowali kombinasi zeolit.
2. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan uji anti bakteri kombinasi zeolit dengan ekstrak tanaman obat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimarta. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 5, Puspa Swara, Jakarta, 37-38.
- Gunawan, Didik dan Sri.2003. *Ilmu Obat Alam (farmakognosi)*. Jilid 1, Penebar Swadaya, Jakarta, 9-14.
- Harborne, J.B.1996. *Metode Fitokimia Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB, Bandung, 6-7
- Lay, B.W. 1994. *Analisa Mikroba Di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 49-51.
- Syukur dan Cheppy. 2001. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Penebar Swadaya, Jakarta, 14.
- Voigt, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 377-382.