

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Determinasi tanaman dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat . Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan, menghindari terjadi kesalahan dalam pengambilan bahan yang digunakan dalam penelitian serta mencocokkan ciri morfologi yang ada pada tanaman yang diteliti dengan pustaka. Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman binahong (*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis). Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Pengambilan Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun binahong diperoleh dari daerah Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah pada bulan Januari 2019. Daun binahong yang digunakan dalam penelitian ini yakni daun binahong yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, masih segar dan bebas penyakit.

3. Pembuatan serbuk daun binahong

Daun binahong yang segar telah terkumpul disortasi dan dicuci bersih dengan air mengalir agar menghilangkan kotoran-kotoran lain yang melekat pada daun binahong, lalu dikeringkan dengan oven suhu 50°C. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada daun binahong sehingga dapat mengurangi bahkan mencegah pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan yang telah dikeringkan diserbuk kemudian diayakan dengan ayakan no. 60. Pembuatan serbuk daun binahong bertujuan untuk memperluas luas permukaan agar kontak antara cairan penyari dan serbuk semakin besar dan menyebabkan zat aktif berdifusi semakin besar. Berat serbuk daun binahong setelah diayak dengan ayakan no. 60 yaitu sebesar 18,56 gram. Presentase rendemen serbuk Daun

Binahong yang diperoleh yaitu sebesar 9,28%. Hasil presentasi rendemen serbuk bobot kering terhadap bobot basah daun binahong dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil presentasi rendemen serbuk kering terhadap bobot basah daun binahong

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (% ^b / _b)
200	18,56	9,28

Presentasi rendemen daun binahong kering terhadap daun binahong basah adalah 9,28%. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 4.

4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong

Susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal (rentang) besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (DEPKES RI 2000). Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dilakukan dengan menggunakan alat *Moisture Balance* dengan suhu 105°C selama 5 menit ditunggu sampai alat memberikan tanda dan menunjukkan hasil dalam satuan persen (%).

Hasil susut pengeringan mengukur kadar bahan yang menguap suatu zat yakni bahan volatil dan air. Persyaratan kadar air serbuk tidak boleh lebih dari 10% (DEPKES RI 1995) bertujuan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanannya sehingga bahan dapat terhindar dari pengaruh aktivitas mikroba.

Kandungan air yang tinggi akan mengakibatkan kerusakan senyawa aktif akibat dari kontaminasi mikroorganisme (bakteri atau jamur) dan juga serbuk akan tidak tahan terhadap kondisi penyimpanan yang relatif lama. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong

No	Berat serbuk (gram)	Susut Pengeringan (%)
1	2 gram	7,9
2	2 gram	8
3	2 gram	8
Rata-rata ± SD		7,9333 ± 0,5773

Presentasi rata-rata susut pengeringan serbuk daun binahong yaitu 7,9333%. Hasil susut pengeringan seruk kurang dari 10% sehingga hasil telah memenuhi syarat. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 4.

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% daun binahong

Ekstrak etanol 96% daun binahong dibuat dengan menggunakan metode remaserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan bahan dan pelarut

1:10 bagian. Serbuk daun binahong ditimbang sebanyak 400 gram masukkan kedalam botol maserasi ditambahkan pelarut 96% sebanyak 4000 mL. Setelah 24 jam disimpan, sediaan disaring dengan kain flannel. Setelah didapatkan maserat, maserat kemudian ditambah kembali dengan 10 bagian pelarut, setelah 24 jam berikutnya sediaan disaring kembali (KEMENKES RI 2013), kemudian dipekatkan dengan *vaccum rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak yang kental. Hasil pembuatan ekstrak etanol 96% daun binahong dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk Daun Binahong

Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
400	26,72	6,681%

Daun binahong dengan berat serbuk 400 g, diremaserasi dengan pelarut etanol 96% diperoleh berat ekstrak kental sebanyak 26,72 g. Hasil rendemen ekstrak daun binahong adalah 6,681%. Dalam satu formula adalah 1,24 g ekstrak ($18,56 \times 6,681 : 100 = 1,24$ g), Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 5.

6. Pembuatan perasan daun binahong (*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis)

Daun binahong diambil tiga perempat dari pangkal batang tanaman binahong sebanyak 200 gr, dicuci bersih lalu ditiriskan kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Daun tua dapat dilihat berdasarkan warna daun yaitu tidak terlalu berwarna hijau muda ataupun hijau tua. Trikoma sebagai tempat akumulasi bioaktif lebih banyak terdapat pada daun dewasa atau tiga perempat dari pohon. Daun binahong yang sudah dihaluskan kemudian diperas menggunakan tangan dengan bantuan kain saring bersih hingga menghasilkan perasan daun binahong dengan konsentrasi 100%. (Trisnawati & Setyowati2017)

Tabel 6. Hasil rendemen perasan daun binahong

Berat Daun Segar (g)	Sari Perasan (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
200	75	35%

Daun binahong dengan daun segar 200 g, di blender dan di peras menggunakan kain flanel di peroleh sari perasan sebanyak 75g/ml. Hasil rendemen perasan daun binahong adalah 35%. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 6.

7. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun binahong

Susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal (rentang) besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes RI 2000). Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun binahong dilakukan dengan menggunakan alat *Moisture Balance* dengan suhu 105°C ditunggu sampai alat memberikan tanda dan menunjukkan hasil dalam satuan persen (%).

Hasil susut pengeringan mengukur kadar bahan yang menguap suatu zat yakni bahan volatil dan air. Persyaratan kadar air ekstrak tidak boleh dari 10% (DEPKES RI 1995) bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan ekstrak akibat kadar kelembaban yang tinggi dapat memacu pertumbuhan jamur dan bakteri serta memungkinkan terjadinya perubahan kimia karena adanya reaksi enzimatis. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun binahong dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil susut pengeringan ekstrak daun binahong

No	Berat Ekstrak (gram)	Susut pengeringan (%)
1	2 gram	3,0
2	2 gram	3,4
3	2 gram	3,4
Rata-rata ± SD		3,266 ± 0,231

Presentasi rata-rata susut pengeringan ekstrak daun binahong yaitu 3,266%. Hasil susut pengeringan ekstrak kurang dari 10% sehingga hasil telah memenuhi syarat. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun binahong dapat dilihat pada lampiran 7.

8. Hasil uji bebas etanol pada ekstrak daun binahong

Uji bebas etanol ekstrak daun binahong dilakukan secara uji esterifikasi dengan cara ekstrak di tambahkan dengan asam asetat (CH_3COOH) dan asam sulfat pekat (H_2SO_4) kemudian dipanaskan akan menghasilkan ekstrak yang sudah bebas etanol ditandai dengan tidak ada bau ester yang khas dari etanol. Hasil uji bebas etanol dapat dilihat tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji bebas etanol pada ekstrak daun binahong

Ekstrak	Tes bebas etanol	Hasil uji	Pustaka
Ekstrak etanol daun binahong	Ekstrak + H_2SO_4 + CH_3COOH kemudian dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas.	Tidak tercium bau ester yang khas (Depkes 1995)

9. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong

Identifikasi kandungan ekstrak dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam daun binahong dan juga berkhasiat sebagai antibakteri dalam penyembuhan luka akibat infeksi bakteri pada kulit punggung kelinci. Identifikasi pada senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Hasil pengujian identifikasi kandungan ekstrak daun binahong dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak daun binahong

Kandungan senyawa kimia	Hasil Ekstrak	Pustaka (Depkes 1995)	Interpretasi data Ekstrak
Alkaloid	Terbentuk endapan warna coklat kemerahan.	Terbentuk endapan warna coklat kemerahan dengan pereaksi Dragendroff	+
Flavonoid	Terbentuk warna merah pada lapisan amil alkohol.	Terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol.	+
Saponin	Terbentuk buih yang menetap walaupun ditambahkan HCL 2N (buih tidak hilang)	Terbentuk buih yang stabil walaupun ditambahkan HCL 2N (buih tidak hilang).	+
Tanin	Terbentuk warna hijau kehitaman	Terbentuk warna hijau kehitaman.	+
Keterangan :	(+) = Mengandung golongan senyawa kimia (-) = Tidak Mengandung golongan senyawa kimia		

Tabel 10. Hasil identifikasi senyawa kimia perasan daun binahong

Kandungan senyawa kimia	Hasil Ekstrak	Pustaka (Depkes 1995)	Interpretasi data Perasan
Alkaloid	Terbentuk endapan warna coklat kemerahan.	Terbentuk endapan warna coklat kemerahan dengan pereaksi Dragendroff	+
Flavonoid	Terbentuk warna merah pada lapisan amil alkohol.	Terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol.	+
Saponin	Terbentuk buih yang menetap walaupun ditambahkan HCL 2N (buih tidak hilang)	Terbentuk buih yang stabil walaupun ditambahkan HCL 2N (buih tidak hilang).	+
Tanin	Terbentuk warna hijau kehitaman	Terbentuk warna hijau kehitaman.	+
Keterangan :	(+) = Mengandung golongan senyawa kimia (-) = Tidak Mengandung golongan senyawa kimia		

Tabel 9 dan Tabel 10. menunjukkan hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak dan perasan daun binahong dengan menggunakan tabung reaksi yang dapat dilihat pada lampiran. Menurut Susilawati *et al* (2016) penapis

fitokimia daun binahong mengandung metabolit sekunder yaitu saponin, dan flavonoid. Hasil penelitian ekstrak dan perasan daun binahong mengandung kandungan senyawa kimia ekstrak daun binahong positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai antibakteri. Menurut Moekiwardoyo *et al* (2011) menyatakan bahwa daun binahong mengandung alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 9.

10. Pembuatan Suspensi bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 diambil masing-masing satu atau dua ose kemudian dimasukan secara aseptis ke tabung reaksi yang telah steril dan berisi media BHI (*Brain Heart Infusion*) diinkubasi pada suhu 37°C selama 6 jam kemudian dilihat kekeruhan hasil suspensi bakteri uji yang telah disesuaikan dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5 setara dengan jumlah $1,5 \times 10^8$ cfu/mL. Hasil pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

11. Hasil identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara menginokulasi bakteri uji pada medium VJA (*Vogel Johnson Agar*) yang sebelumnya sudah ditambahkan 3 tetes kalium tellurite 1% dalam cawan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Berdasarkan pengamatan koloni yang dihasilkan berwarna hitam dan disekitar media berwarna kuning. Hasil dikarenakan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol menjadi suasana asam dan mereduksi tellurit sehingga membentuk koloni warna hitam. Phenol red terbentuk maka medium di sekitar koloni berwarna kuning karena *Staphylococcus aureus* mereduksi manitol (Morello *et al* 2006).

12. Identifikasi Pewarnaan Gram

Identifikasi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Hasil pengamatan pewarnaan gram dengan mikroskop pada perbesaran 100x menunjukkan sel berwarna ungu, berbentuk bulat dan bergerombol seperti buah anggur. Hasil pengamatan dapat dilihat pada lampiran 11. Secara morfologi, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat mempertahankan warna violet dari Gram A (kristal

violet) pada pewarnaan Gram *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 karena memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal daripada Gram negatif dan disebabkan kompleks zat warna kristal violet-iodium tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat (Talaro 2005). Tujuan pewarnaan Gram adalah untuk melihat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 termasuk Gram positif atau Gram negatif. Perbedaan struktur luar dinding sel bakteri Gram positif dan negatif mengakibatkan terjadinya perbedaan warna pada akhir prosedur pewarnaan Gram. Dinding sel terluar bakteri Gram positif terdiri dari peptidoglikan tebal tanpa lipoprotein atau lipopolisakarida sedangkan bakteri Gram negatif memiliki dinding selnya terdiri dari peptidoglikan tipis yang dibungkus oleh lapisan lipoprotein atau lipopolisakarida. Bakteri Gram positif diberikan kristal violet dan iodine akan mempertahankan zat warna kristal violet karena tingginya kandungan peptidoglikan yang ada pada dinding sel. Apabila diberikan alkohol (etanol) pada pewarnaan Gram tidak dapat melunturkan atau memperkecil permeabilitas dinding sel Gram positif. Dinding selnya terdehidrasi dengan perlakuan alkohol, pori-pori mengkerut, daya rembes dinding sel dan membran menurun sehingga pewarnaan safranin tidak dapat masuk sehingga sel berwarna ungu (Gerhardt *et al* 1994).

13. Identifikasi Biokimia

Identifikasi biokimia bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara biokimia dengan menggunakan uji katalase dan uji koagulase.

13.1 Uji katalase. Uji katalase bertujuan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri uji. Uji katalase digunakan untuk membedakan *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, dimana *Streptococcus* memberikan reaksi negatif sedangkan *Staphylococcus* memberikan reaksi positif (Jawetz *et al* 2001). Pengujian ini menggunakan bakteri yang telah dibiakkan dalam media NA miring dengan H₂O₂ 3%. Hasil positif bersifat katalase dengan adanya gelembung udara sebab bakteri *Staphylococcus aureus* memproduksi enzim katalase yang dapat memecah H₂O₂ menjadi H₂O dan O₂ (Syahruchman *et al* 1994). Hidrogen peroksida (H₂O₂) bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel. Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob,

sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob pasti menguraikan bahan tersebut (Dewi 2013). Parameter yang menunjukkan adanya aktivitas katalase adalah adanya gelembung-gelembung oksigen. Hasil positif menunjukkan terbentuknya gelembung udara. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bakteri yang di uji katalase, membentuk gelembung-gelembung udara, dapat dipastikan bakteri tersebut merupakan *Staphylococcus*. Hasil pengamatan dapat dilihat di lampiran 12.

13.2 Uji koagulase. Uji koagulase digunakan untuk membedakan antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, karena *Staphylococcus epidermidis* tidak membentuk gumpalan-gumpalan putih. Uji koagulase menggunakan plasma darah kelinci yang diberikan asam sitrat, diencerkan (1:5) ditambah satu ose biakan bakteri diinkubasi pada suhu 37°C. Uji koagulase dinyatakan positif kuat, jika gumpalan plasma tidak lepas dan tetap melekat pada dinding tabung saat dimiringkan . Uji ini menunjukkan virulensi dari bakteri itu dimana bakteri dapat melindungi dirinya dari fagositosis dan menghalangi kerja dari sistem imunitas inang (Radji 2010). *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mempunyai enzim koagulase yang berfungsi untuk menggumpalkan plasma karena perubahan fibrinogen menjadi fibrin (Jawetz *et al* 2012). Hasil identifikasi pada penelitian ini menunjukkan positif terjadi perubahan plasma darah kelinci yang terdenaturasi oleh *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sehingga terjadi penggumpalan putih dalam waktu 1 jam. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 12.

14. Hasil Pengujian Sifat Fisik sediaan Emulgel Perasan dan ekstrak daun binanhong.

Uji sifat fisik gel yang dilakukan dalam pengujian meliputi pengamatan organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, uji pH.

14.1 Hasil uji Organoleptis. Pemeriksaan organoleptik dilakukan untuk melihat penampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau dan konsistensi dari sediaan emulgel (Nisa *et al* 2017). Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan dan konsistensi yang bagus agar nyaman dalam penggunaan. Sediaan emulgel ekstrak

daun dan perasan daun binahong membentuk warna hitam yang disebabkan karena pengaruh dari daun binahong yang hijau sehingga ekstrak yang dihasilkan berwarna hijau. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptik emulgel dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji Organoleptis Sediaan Emulgel Ekstrak dan Perasan daun Binahong

Pemeriksaan	Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Warna	Hari ke 1	Putih	Putih	Hijau	Hijau
	Hari ke 21	Putih	Putih	Hijau	Hijau
Bau	Hari ke 1	+	+	+++	++
	Hari ke 21	+	+	+++	++
Konsistensi	Hari ke 1	****	***	**	**
	Hari ke 21	****	***	**	**

Keterangan

Formula I	: Basis Emugel (Kontrol negatif)
Formula II	: Emulel Gentamisin (Kontrol positif)
Formula III	: Formula emulgel dengan perasan dari 200 gram daun segar
Formula IV	: Formula emulgel dengan ekstrak dari 200 gram daun segar
+++	: menunjukkan bau aromatis daun binahong yang lebih intensif
++	: menunjukkan bau aromatis daun binahong yang sudah berkurang
+	: menunjukkan bau aromatis dari basis emulgel
*	: menunjukkan konsistensi emulgel yang sedikit kental
**	: menunjukkan konsistensi emulgel yang agak kental
***	: menunjukkan konsistensi emulgel yang kental
****	: menunjukkan konsistensi emulgel yang sangat kental

Tabel 10 menunjukkan bahwa emugel ekstrak dan perasan daun binahong memiliki persamaan warna dan konsistensi perbedaan pada bau yang terbentuk. Emulgel ekstrak dan perasan yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada hari ke 1 memiliki bau khas aromatis yang tinggi pengaruh dari ekstrak daun binahong. Waktu penyimpanan selama hari ke 21 tidak ada perubahan bau atau bau ekstrak dan perasan daun binahong stabil, hal ini karena kemungkinan disebabkan ekstrak dan perasan daun binahong yang digunakan bisa bertahan dalam campuran basis.

Bau pada formula III lebih kuat dari pada formula IV karena formula III mengandung air perasan murni dari daun binahong sebanyak 200 g daun segar yang menghasilkan 75 ml air hasil perasan dalam 100 mg (75%) sediaan emulgel, formula IV mengandung ekstrak binahong dari 200 g daun binahong segar yang menghasilkan 1,24 g ekstrak etanol daun binahong dalam 100 g (1,24%) sediaan emulgel.

14.2 Hasil uji homogenitas emulgel. Uji homogenitas emulgel bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol Daun Binahong dalam sediaan sudah homogen atau belum, hal ini penting dilakukan karena homogenitas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi dari sediaan tersebut, jika sediaan homogen maka konsentrasi zat aktif (ekstrak Daun Binahong) diasumsikan pada saat pemakaian atau pengambilan akan selalu sama atau seragam. Hasil uji homogenitas sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil homogenitas emul gel ekstrak dan perasan daun binahong

Formula	Hari ke 1	Hari ke 21
Formula I	Homogen	Homogen
Formula II	Homogen	Homogen
Formula III	Homogen	Homogen
Formula IV	Homogen	Homogen

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
 Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
 Formula III : Emulgel Perasan daun binahong
 Formula IV : Emulgel Ekstrak daun binahong

Hasil pengamatan terhadap homogenitas gel menunjukkan bahwa keempat formula gel perasan dan ekstrak daun binahong memiliki homogenitas yang baik karena fase terdispersi terdistribusi merata pada fase pendispersi, tidak membentuk partikel yang memisah. Uji homogenitas dengan cara lain dioleskan pada sekeping kaca atau *objek glass* menunjukkan hasil pada hari ke-1 dan hari ke 21 memiliki homogenitas yang baik yaitu terlihat merata dan tidak ada gumpalan komponen emulgel berarti hasil penelitian sudah sesuai dengan pustaka.

14.3 Hasil uji pH gel. Uji pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH dalam sediaan gel memenuhi persyaratan untuk sediaan topikal. Hasil penentuan pH sediaan gel dengan menggunakan pH meter dapat dilihat pada tabel 13 dan lampiran .

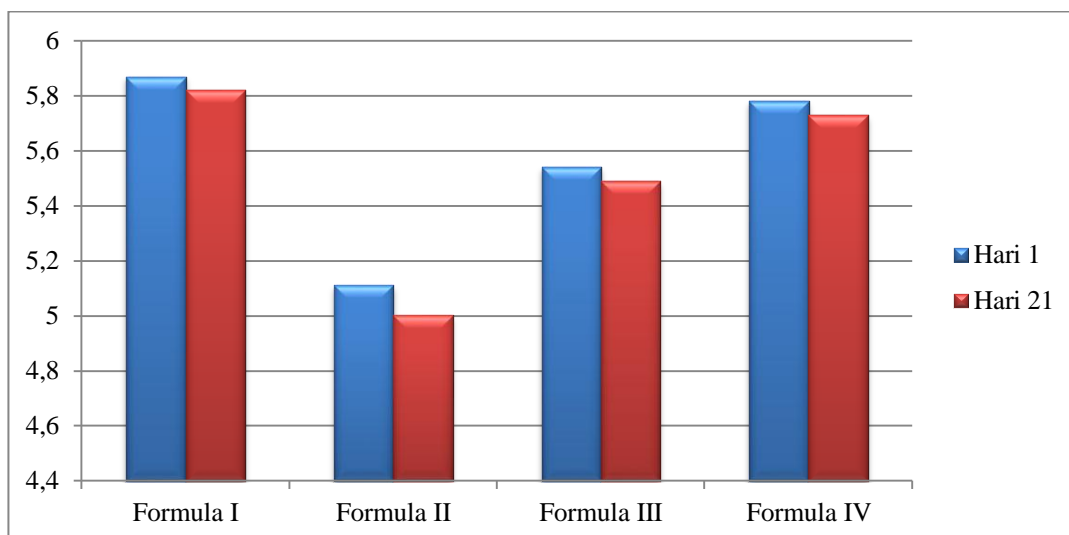
Tabel 13. Hasil pemeriksaan pH sediaan gel ekstrak daun binahong

Waktu Pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Hari ke-1	5,87 ±0,005	5,11 ±0,01	5,54 ±0,02	5,78 ± 0,01
Hari ke-21	5,82 ± 0,01	5 ±0,005	5,49 ±0,015	5,73 ±0,017

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
 Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
 Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
 Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar

Hasil pengamatan uji pH sediaan gel ekstrak daun binahong pada tabel 11 menunjukkan bahwa pada penyimpanan selama 3 minggu (21 hari) sediaan emulgel mengalami penurunan pH. Kemungkinan disebabkan oleh bertambahnya waktu penyimpanan mempengaruhi basis emulgel yang menyebabkan penurunan pH walaupun penurunan pH tidak drastis (Supomo *et al* 2016). Pengaruh lingkungan seperti gas-gas di udara yang bersifat asam (ion) yang masuk ke dalam sediaan emulgel (Vasudevan *et al* 2011), akan tetapi pada penurunan pH pada setiap sediaan emulgel tidak signifikan dan sehingga dapat dikatakan pH sediaan relatif stabil pada penyimpanan,



Gambar 14. Diagram hasil uji pH sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Berdasarkan hasil penelitian diketahui pH sediaan dalam rentang 5 sampai 5,87. Menurut pendapat Tranggono (2014) menyatakan bahwa pH kulit yang normal berkisar 4,5-6,5. pH sediaan emulgel yang terlalu asam akan menimbulkan iritasi pada kulit sedangkan pH yang terlalu basa akan menyebabkan efek kering pada kulit (Sulastri *et al* 2016). Berdasarkan Gambar 14 terlihat adanya perbedaan pH emulgel pada hari 1 dan 21. Hasil menunjukkan bahwa sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong memiliki nilai pH yang masih berada pada kisaran pH normal kulit sehingga dapat diterima oleh kulit dan tidak menimbulkan iritasi.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogrov-Smirnov menyatakan signifikansi (sig.) $0,097 > 0,05$ maka data

terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa keempat formula tersebut tidak terlihat adanya perbedaan yang signifikan dan hasil pH keempat formula masuk dalam rentang normal pH kulit. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 16.

14.4 Hasil uji viskositas emulgel. Viskositas sediaan emulgel berhubungan dengan kemudahan sediaan dari pemakaian suatu sediaan. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan dan kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak boleh terlalu kental dan terlalu encer. Semakin lebih encer viskositas sediaan emulgel, akan semakin besar daya sebar dan daya lekat sediaan gel pada kulit menjadi singkat sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, sedangkan apabila viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan

Tabel 14. Hasil pemeriksaan viskositas sediaan gel ekstrak daun binahong

Waktu Pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Hari ke-1	176,66 ± 1,57	83,33 ± 1,57	10,00 ± 0	110,00 ± 10
Hari ke-21	156,66 ± 1,57	73,33 ± 1,57	8,00 ± 0	93,33 ± 0,57

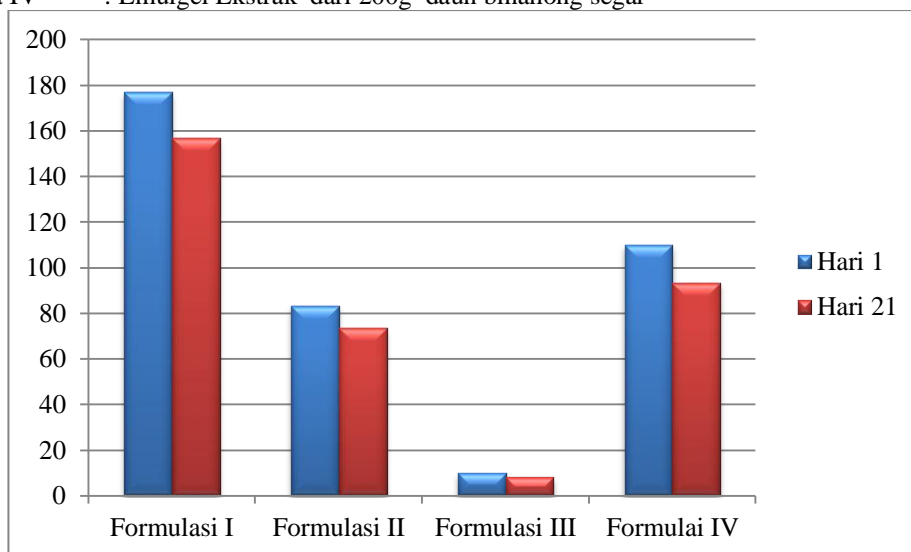
Keterangan

Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)

Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)

Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar

Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar



Gambar 15. Diagram hasil uji viskositas sediaan ekstrak daun binahong

Data diatas menunjukkan bahwa formula I (basis emulgel) memiliki nilai viskositas lebih besar dibandingkan dengan semua formula yang lain. Formula IV memiliki nilai viskositas lebih besar dibandingkan formula II dan formula III. Formula V memiliki nilai viskositas mendekati formula I. Formula III viskositas yang lebih encer atau viskositas lebih kecil dibandingkan dengan formula yang lain, hal ini dikarenakan bahwa formula III basis emulgel yang tidak dapat mengembang sempurna. Viskositas formula III sangat encer dipengaruhi tekstur perasan binahong memiliki lendir yang menyebabkan perluasan partikel emulgel mengembang dengan tidak maksimal .

Hasil dari pengamatan viskositas emulgel menunjukkan hasil nilai viskositas keempat formula dari hari ke-1 hingga hari ke-21 cenderung menurun. Penurunan nilai viskositas seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Kemasan yang kurang kedap juga dapat menyebabkan emulgel menyerap uap air dari luar sehingga menambah volume air dalam emulgel (Panjaitan *et al* 2012). Adanya perubahan struktur polimer basis sediaan menjadi lebih renggang sehingga sediaan emulgel ekstrak daun binahong menjadi menurun akibat dari perubahan suhu (Mardhiani *et al* 2017). Viskositas suatu sediaan dapat berpengaruh pada luas kontak kulit (penyebarannya). Semakin rendah viskositas suatu sediaan maka penyebarannya akan semakin besar sehingga kontak antara obat dengan kulit semakin luas dan absorpsi obat ke kulit akan semakin cepat.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov-Smirnov menyatakan sig 0,563 > 0,05 maka data terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa keempat formula tersebut terlihat adanya perbedaan yang signifikan dan hasil perbedaan viskositas formula I, II, III memiliki perbedaan dengan formula IV. Hasil viskositas tidak memiliki batas rentang yang baik, tergantung kenyamanan saat digunakan. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 17.

14.5 Hasil uji daya sebar Emulgel. Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan basis menyebar pada permukaan kulit ketika

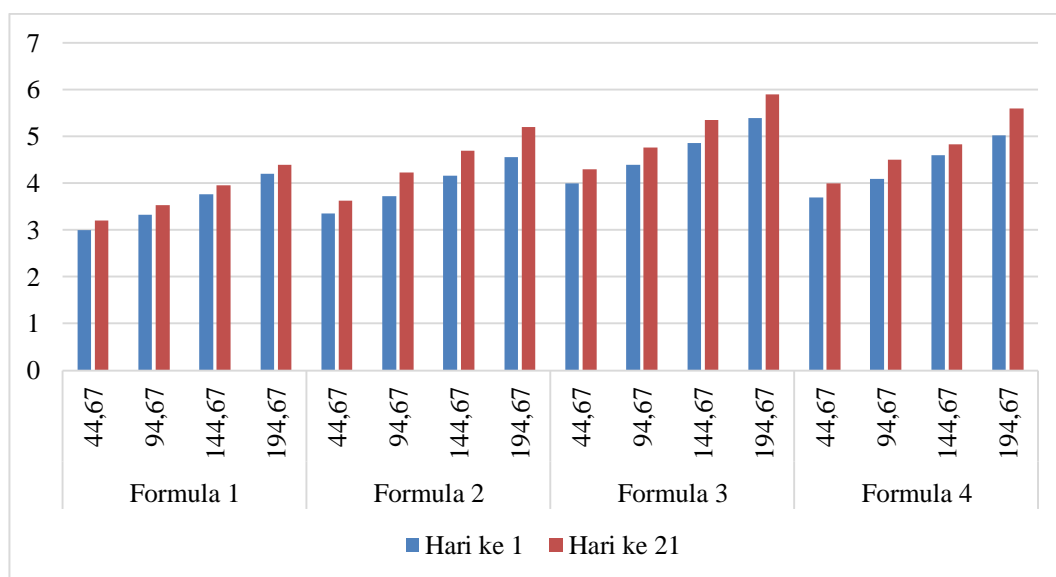
diaplikasikan. Emulgel yang baik adalah emulgel yang memiliki daya sebar yang paling luas, mudah dicuci dan diabsorpsi dengan baik oleh kulit sehingga kontak antara zat aktif dengan kulit semakin bagus.

Tabel 15. Hasil pemeriksaan daya sebar sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Waktu Pemeriksaan	Beban	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Hari Ke - 1	44,6176	3,00 ± 0,10	3,36 ± 0,057	4,00 ± 0,10	3,70 ± 0,10
	94,6176	3,33 ± 0,115	3,73 ± 0,057	4,40 ± 0,10	4,10 ± 0,10
	144,6176	3,76 ± 0,057	4,16 ± 0,057	4,86 ± 0,057	4,60 ± 0,10
	194,6176	4,20 ± 0,1	4,56 ± 0,057	5,4 ± 0,10	5,03 ± 0,057
Hari Ke - 21	44,6176	3,20 ± 0,10	3,63 ± 0,057	4,30 ± 0,10	4,00 ± 0,10
	94,6176	3,53 ± 0,057	4,23 ± 0,057	4,76 ± 0,057	4,50 ± 0,10
	144,6176	3,96 ± 0,057	4,70 ± 0	5,36 ± 0,115	4,83 ± 0,378
	194,6176	4,40 ± 0,1	5,20 ± 0	5,9 ± 0,10	5,60 ± 0,264

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
 Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
 Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
 Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar



Gambar 16. Diagram hasil uji daya sebar sediaan ekstrak dan perasan daun binahong

Sediaan emulgel yang baik adalah emulgel yang memiliki daya sebar paling luas, mudah dicuci dan diabsorpsi dengan baik oleh kulit sehingga terasa nyaman saat digunakan dan efek penyembuhan maksimal karna emulgel akan melekat

lebih lama sehingga penetrasi zat aktif akan lebih maksimal. Tabel 14 menunjukkan bahwa keempat formula memiliki kenaikan daya sebar, hal ini berbanding lurus dengan penurunan viskositas dan mempengaruhi daya lekat semakin cepat dari keempat formula. Formula III perasan memiliki daya sebar terluas, dikarenakan tekstur perasan yang encer dan mengandung lendir yang dimungkinkan dapat menghambat basis emulgel mengembang sehingga menyebabkan konsistensi emulgel yang encer.

Data uji daya sebar kelima formula tersebut kemudian diuji menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov untuk mengetahui apakah data telah terdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan Kolmogrov uji daya sebar signifikasinya menunjukkan angka $0,563 > 0,05$ maka data terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap daya sebar formula I,II,III dan IV. Hasil daya sebar masih dalam rentang baik dengan berat beban. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 18.

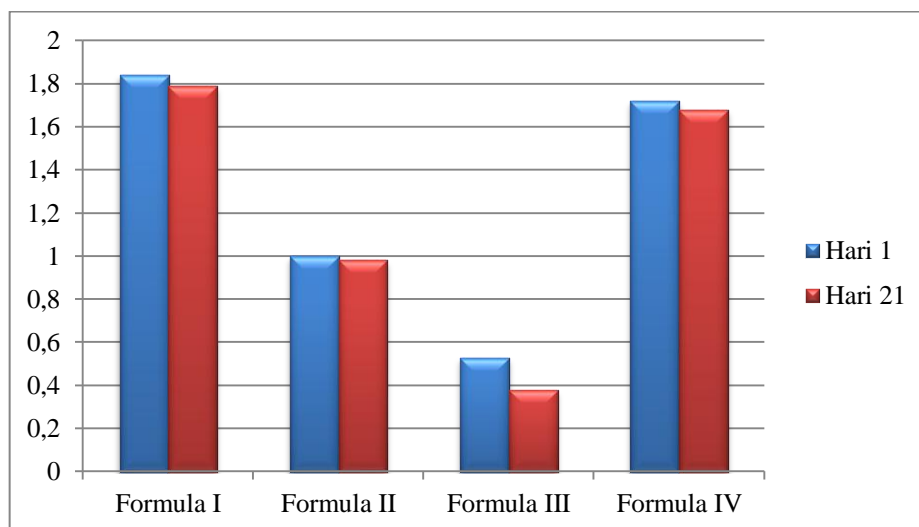
14.6 Hasil uji daya lekat gel. Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel melekat pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Hasil pengukuran daya lekat dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil pengukuran daya lekat sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Waktu Pemeriksaan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
Hari Ke-1	1,84 ± 0,045	1,00 ± 0,152	0,53 ± 0,015	1,72 ± 0,025
Hari Ke-21	1,79 ± 0,045	0,98 ± 0,983	0,38 ± 0,05	1,68 ± 0,035

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
- Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
- Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
- Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar



Gambar 17. Diagram hasil uji daya lekat sediaan ekstrak dan perasan daun binahong

Hasil pengamatan pada gambat tersebut menunjukkan bahwa sediaan dapat melekat setelah dioleskan dikulit. Sediaan emulgel mampu melekat pada permukaan kulit yang digunakan dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan. Semakin lama daya lekat maka semakin baik untuk sediaan emulgel. Tabel 15 menunjukkan bahwa formula III emulgel perasan binahong memiliki daya lekat yang lebih rendah dibandingkan formula IV emulgel ekstrak binahong.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan data terdistribusi normal sig 0,081 > 0,05 maka data terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa keempat formula tidak adanya perbedaan yang signifikan. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 19.

15. Hasil pengujian stabilitas emulgel

Pengujian stabilitas sediaan emulgel menggunakan metode *freeze thaw* dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 48 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus). Pengujian stabilitas ini bertujuan untuk mengetahui sediaan emulgel stabil tidaknya pemisahan fase pada sediaan berdasarkan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Pengujian dilanjutkan sampai lima siklus. Diamati perubahan fisik sediaan yang meliputi organoleptis, pH, dan viskositas gel (Warnida *et al* 2016).

15.1 Hasil uji organoleptis. Uji organoleptis dilakukan secara pengamatan (visual) dengan melihat ada tidaknya perubahan yang terjadi pada sediaan gel ekstrak Daun Binahong setelah diuji stabilitas dengan metode *freeze thaw*. Hasil uji organoleptis stabilitas sediaan gel dengan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil uji organoleptis stabilitas sediaan gel ekstrak Daun Binahong dengan metode *freeze thaw*

SIKLUS	FORMULA I	FORMULA II	FORMULA III	FORMULA IV
1	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
2	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
4	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
5	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
 Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
 Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
 Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar

Dari hasil pengamatan visual uji stabilitas emulgel pada tabel menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 4°C dan suhu 40°C selama lima siklus, formula emulgel I hingga formula IV stabil atau tidak terjadi penggumpalan berarti bahwa kemampuan emulgel dalam menahan air tinggi, akibat penurunan suhu, sehingga basis hpmc tidak pecah dan tidak membentuk gumpalan (Danimayostu *et al* 2017).

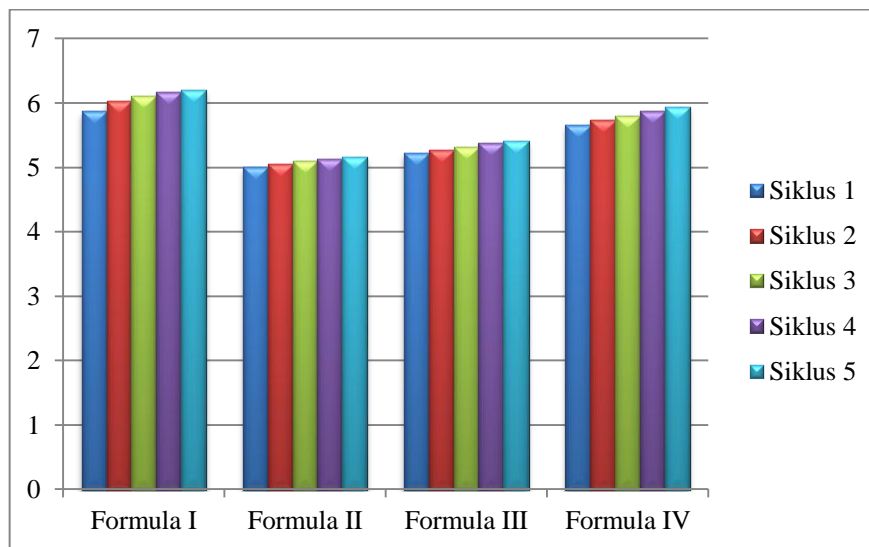
15.2 Hasil uji pH. Uji pH dilakukan proses uji stabilitas pH sediaan emulgel dengan metode *Freeze thaw* terlihat bahwa terjadi kenaikan pH pada semua formula. Hasil pengujian pH proses uji stabilitas dengan metode *Freeze thaw* dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil uji stabilitas pH dengan metode *freeze thaw* sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Siklus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
1	5,87 ± 0,011	5,01 ± 0,005	5,22 ± 0,011	5,67 ± 0,015
2	6,03 ± 0,057	5,05 ± 0,010	5,27 ± 0,015	5,75 ± 0,030
3	6,11 ± 0,005	5,11 ± 0,010	5,32 ± 0,015	5,81 ± 0,015
4	6,17 ± 0,005	5,14 ± 0,005	5,38 ± 0,010	5,87 ± 0,015
5	6,20 ± 0	5,17 ± 0,005	5,41 ± 0,005	5,94 ± 0,020

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
 Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
 Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
 Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar



Gambar 18. Diagram hasil uji pH stabilitas sediaan ekstrak dan perasan daun binahong dengan metode *freeze thaw*

Dari gambar 17 menunjukkan bahwa hasil pengamatan pH dari keempat formula emulgel ekstrak dan perasan daun binahong dilakukan pengujian dengan metode *freeze thaw* mengalami adanya kenaikan pH. Perubahan pada selama 5 siklus menunjukkan adanya perubahan dengan bertambahnya waktu (Ulfah *et al* 2016). Selain itu adanya pengaruh lingkungan seperti gas-gas di udara yang bersifat asam yang masuk dalam sediaan emulgel. Akan tetapi kenaikan pH yang terjadi pada tiap formula tidak signifikan sehingga dapat dikatakan pH sediaan emulgel relatif stabil dan perubahan pH masih dalam kriteria pH kulit 4,5-6,5 (Sayauti 2015).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov uji pH stabilitas memiliki signifika $0,168 > 0,05$ maka data terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa keempat formula tersebut terlihat tidak adanya perbedaan yang signifikan dan hasil perbedaan pH keempat formula masih dalam rentang normal pH kulit. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 20

15.3 Hasil uji viskositas. Uji viskositas dilakukan proses uji stabilitas viskositas sediaan emulgel dengan metode *Freeze thaw* terlihat bahwa terjadi

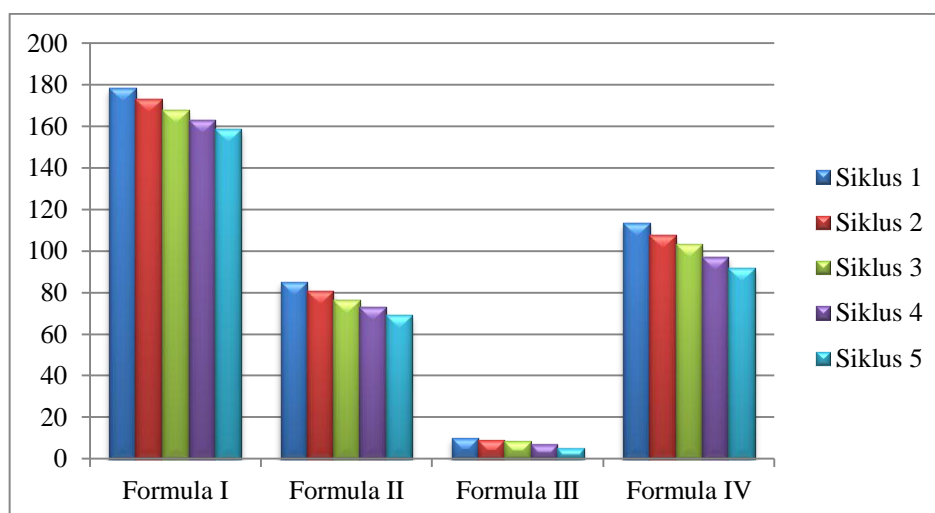
penurunan viskositas pada semua formula. Hasil pengujian viskositas proses uji stabilitas dengan metode *Freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil uji stabilitas viskositas dengan metode *freeze thaw* sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Siklus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
1	178,33± 2,88	85,00± 5	10± 0	113,33± 5,77
2	173,33± 2,88	80,66±5,033	9±0	107,66±2,51
3	167,66± 2,51	76,33±3,51	8,33± 0,57	103,33± 1,52
4	163± 2,64	72,66± 2,51	6,66± 0,57	97,00± 2,64
5	158,33± 2,88	69±1,73	5±0	91,66±2,88

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
- Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
- Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
- Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar



Gambar 19. Diagram hasil uji viskositas stabilitas sediaan ekstrak dan perasan daun binahong dengan metode *freeze thaw*

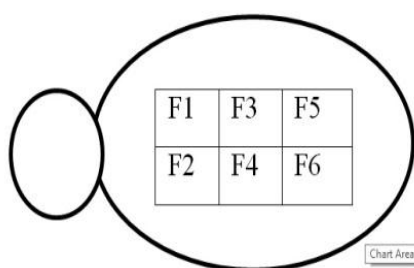
Hasil pengamatan terhadap viskositas sediaan emulgel menunjukkan bahwa viskositas keempat formula yang dilakukan pengujian stabilitas dengan metode *freeze thaw* cenderung menurun. Penurunan nilai viskositas seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Kemasan yang kurang kedap juga dapat menyebabkan sediaan emulgel menyerap uap air dari luar sehingga menambah volume air dalam sediaan emulgel (Panjaitan *et al* 2012). Adanya perubahan konsistensi basis yang dipengaruhi oleh perubahan suhu yang ekstrim, sediaan menjadi lebih renggang sehingga viskositas sediaan emulgel ekstrak dan perasan daun binahong menjadi menurun akibat dari perubahan suhu (Mardhiani *et al* 2017). Suhu tinggi akan memperbesar jarak antar partikel sehingga antar partikel

akan berkurang. Jarak yang semakin besar menyebabkan viskositas semakin menurun (Suryani *et al* 2017). Penyebab lain yaitu proses sineresis di dalam sediaan emulgel. Sineresis merupakan proses yang terjadi akibat adanya penekanan di dalam massa gel (Sinko 2011). Cairan yang terperat akan keluar dan berada di atas permukaan emulgel. Adanya perubahan pada kekentalan emulgel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan (Borman *et al* 2015).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS pada tes Kolmogorov Smirnov menyatakan data terdistribusi normal sig 0,118 > 0,05 maka data terdistribusi normal dan diuji selanjutnya Levene's test homogen, kemudian dilanjutkan dengan analisis anova dua jalan. Dari hasil statistik tersebut menunjukkan bahwa keempat formula tidak memiliki perbedaan yang signifikan selama 5 siklus. Hasil data statistik dapat dilihat pada Lampiran 21.

16. Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara in vivo

Hewan uji kelinci berjumlah lima ekor yang sudah diaklimatisasi dicukur bulu didaerah punggung sebelah kanan, kiri, dan bagian punggung bagian belakang hingga tidak meninggalkan rambut atau licin. Punggung kelinci diberikan tanda lokasi yang akan diperlakukan sebanyak 6 lokasi



Gambar 20. Lokasi perlakuan aktivitas antibakteri secara in vivo

Keterangan

- Formula I : Basis Emulgel (Kontrol negatif)
- Formula II : Emulgel Gentamisin (Kontrol positif)
- Formula III : Emulgel Perasan dari 200g daun binahong segar
- Formula IV : Emulgel Ekstrak dari 200g daun binahong segar
- Formula V : Perasan dari 200 gram daun segar
- Formula VI : Ekstrak dari 200 gram daun segar

Suspensi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebanyak 0,5 ml diinduksikan pada setiap lokasi kulit kelinci secara subkutan dan kemudian diamati selama 48 jam untuk melihat terbentuknya eritema atau bahkan nanah. Pemberian sediaan gel dilakukan setelah terbentuk nanah pada daerah infeksi.

Punggung kelinci yang mengalami infeksi seperti kulit memerah, membengkak dan adanya nanah, dioleskan sediaan gel ekstrak, kontrol positif dan kontrol negatif. Efek antibakteri dapat diamati dengan melihat infeksi yang dilihat dengan hilangnya nanah dan luka yang mengering pada semua lokasi punggung kelinci yang telah ditandai, pengamatan ini dilakukan dari hari ke-0 sampai hari ke-21 dan dihitung diameter eritema dengan menggunakan skor

Tabel 20. Keterangan SKOR

SKOR	KETERANGAN
0	tanpa eritema
1	sangat sedikit eritema (hampir tidak terlihat)
2	eritema jelas terlihat (diameter 25,1-30 mm)
3	eritema sedang (diameter 30,1-35 mm)
4	eritema berat (gelap merah dengan membentuk eskar, diameter > 35 mm)

Pengujian aktivitas antibakteri emulgel ekstrak dan perasan daun binahong yang diaplikasikan ke kulit punggung kelinci yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara subkutan. Pengolesan sediaan emulgel pada punggung kelinci yang terinfeksi dengan tipis agar lebih mudah berpenetrasi ke dalam kulit kelinci. Menurut Iskamto (2009) memaparkan *Staphylococcus aureus* dapat masuk tubuh melalui kerusakan kulit atau melalui rusaknya folikel rambut dan saluran pada jaringan penghasil keringat jika menembus penghalang kulit atau membran mukosa maka akan menyebabkan sakit.

Tabel 21. Hasil uji aktivitas antibakteri emulgel ekstrak dan perasan daun binahong

Kelinci	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V	Formula VI
1	16 Hari	7 Hari	11 Hari	9 Hari	13 Hari	10 Hari
2	15 Hari	6 Hari	12 Hari	10 Hari	12 Hari	11 Hari
3	15 Hari	6 Hari	12 Hari	9 Hari	13 Hari	11 Hari
4	17 Hari	8 Hari	13 Hari	10 Hari	13 Hari	10 Hari
5	16 Hari	7 Hari	12 Hari	10 Hari	12 Hari	11 Hari
Rata-Rata	15.8 Hari	6.8 Hari	12 Hari	9.6 Hari	12.6 Hari	10.6 Hari

Keterangan

- F1: formula emulgel control negative tanpa ekstrak
F2: formula emulgel control positif dengan gentamisin 100 mg
F3: formula emulgel perasan daun binahong
F4: formula emulgel ekstrak daun binahong
F5: perasan daun binahong + Air Suling ad 100
F6: ekstrak daun binahong + Air Suling ad 100

Tabel 20 menunjukkan bahwa proses penyembuhan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada penelitian ini dengan 6 (enam) formula dengan perhitungan hari kesembuhan berdasarkan perhitungan diameter eritema menggunakan skor . Data perolehan skor dapat dilihat pada Lampiran 22.

Penyembuhan pada penelitian ini dengan formula I (basis emulgel daun binahong) sebagai kontrol negative dan tidak mengandung zat aktif apapun. Basis emulgel dapat menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 15,8 hari. Formula II (emulgel gentamisin 0,1%) dapat menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 6.8 hari. Formula III (emulgel perasan dari 200g daun binahong segar) dapat menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 12 hari. Formula IV (emulgel ekstrak dari 200g daun binahong segar) mampu menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 9,6 Hari. Formula V (Perasan dari 200 gram daun segar)) mampu menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 12,6 hari. Formula VI (ekstrak dari 200 gram daun segar) mampu menyembuhkan infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* pada punggung kelinci membutuhkan waktu 10,6 hari.

Dilihat dari data yang diperoleh antara formula perasan dan formula ekstrak, formula ekstrak binahong dengan konsentrasi zat aktif 1.24% (Formula IV) memiliki aktifitas yang lebih baik dibandingkan formula perasan perasan dengan konsentrasi zat aktif 75% (Formula III) dalam penyembuhan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Kemampuan ekstrak lebih baik karena ekstrak mengandung senyawa-senyawa kimia atau metabolit sekunder yang lebih spesifik alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa-senyawa

tersebut yang berperan dalam penyembuhan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Alkaloid berperan dalam proses penyembuhan luka adalah dengan mengganggu komponen peptidoglikan dalam sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk sepenuhnya dan menyebabkan kematian sel (Amin *et al* 2018).

Flavonoid memiliki sifat antibakteri, flavonoid ini dapat merusak dinding sel mengakibatkan senyawa dapat masuk kedalam inti sel bakteri dan akan berinteraksi dengan DNA pada inti sel bakteri dan merusak struktur lipid DNA bakteri sehingga inti sel akan lisis. Flavonoid juga mengubah mekanisme permeabilitas mikrosom, lisosom dan dinding sel yang kemudian menyebabkan kematian sel (Darwis *et al* 2013). Flavonoid dapat meningkatkan proses mitogenesis, interaksi sel, meningkatkan vaskularisasi, mencegah nekrosis sel dan penyembuhan luka (Tari *et al* 2013). Flavonoid berperan dalam merusak nukleotida, mengganggu dinding sel bakteri, biosintesis peptidoglikan dan juga menghambat sintesis protein, sintesis asam nukleat, menghambat jalur metabolik, mengganggu ikatan peptida dan mencegah mikroba memanfaatkan nutrisi yang tersedia (Kotagiri *et al* 2017).

Tanin berperan antiinfeksi dimana mampu menginaktivasi adhesi mikroba, enzim dan transport protein sel. Tanin juga mengikat dinding sel bakteri sehingga menginduksi stasis bakteri dan aktivitas protease (Godstime *et al* 2014). Tanin juga berperan sebagai astrigen yang dapat menyebabkan penyusutan pori-pori kulit, mengeraskan kulit, menghentikan eksudat dan pendarahan kecil dengan menutup luka dan mencegah pendarahan umum dari luka dan mempercepat epitelisasi (Amin *et al* 2018). Tanin bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit mukosa dan melawan infeksi pada luka (Rahmawati 2008).

Saponin sebagai antibakteri yang dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari sel. Saponin juga dapat digunakan sebagai antibakteri karena permukaannya zat-zat aktif seperti sabun, akibatnya akan mengurangi tegangan permukaan dinding bakteri dan kerusakan membran sel (Setyorini *et al* 2017). Saponin mengganggu membran transpeptida sel, menghambat sistem penghambat

multidrug-resistance (MDR) pada bakteri misalnya 5-methoxyhydnocarbin, menghambat pompa penghancur NorA pada *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Tarh *et al* 2014).