

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Hasil identifikasi tanaman kayu secang

Identifikasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman tersebut, untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian. Proses identifikasi dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman yang akan diteliti.

Identifikasi tanaman kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dilakukan di Laboratorium Fakultas MIPA, program Studi Biologi, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil identifikasi tanaman menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) adalah sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59a-60b-64b-66b-67b-69b\_\_\_\_\_106.

Caesalpiniaceae 1a-2b-3b-4a-5b-6a-7b\_\_\_\_\_28. *Caesalpinia* 1a-2b-3b-5b-7b-8a\_\_\_\_\_ *Caesalpinia sappan L.* Hasil deskripsi tanaman kayu secang dapat dilihat pada lampiran 1.

#### 2. Hasil pembuatan serbuk kayu secang

Kayu secang yang sudah kering diserbuk dengan menggunakan mesin penggiling, bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan, memperbesar luas permukaan sehingga akan mempermudah kelarutannya dalam larutan penyari dan ekstraksi dapat berlangsung dengan bagus. Serbuk kayu secang didapatkan bobot 1000 gram. Serbuk kayu secang kemudian diayak dengan mesh No. 40, tujuan pengayakan agar didapatkan serbuk dengan ukuran yang seragam, sehingga pelepasan zat aktifnya merata. Hasil pengayakan serbuk didapat sebesar 890 gram.

**Tabel 2. Hasil randemen serbuk terhadap kayu secang kering**

Berat kering (g)	Berat serbuk (g)	Randemen (%)
1000	890	89

### 3. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang

Penetapan susut pengeringan dari kayu secang dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta, menggunakan alat *moisture balance*. Prinsip kerja alat ini yaitu dilakukan pemanasan terhadap serbuk, sehingga terjadi penguapan sampai bobot konstan. Hasil penetapan susut pengeringan dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil susut pengeringan serbuk kayu secang**

No.	Berat serbuk simplisia (gram)	Persentase susut pengeringan (%)
1.	2,00	4,50
2.	2,00	4,00
3.	2,00	3,40
	Rata-rata	3,96

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang setelah diukur menggunakan alat *moisture balance* adalah 3,96% dengan suhu 115°C. Nilai ini adalah jumlah senyawa yang menguap pada saat pengeringan. Hasil susut pengeringan serbuk kayu secang memenuhi standart menurut FHI (2010) yaitu tidak lebih dari 5% syarat susut pengeringan dari kayu secang. Kadar susut pengeringan tidak sesuai dapat menyebabkan berubahnya kerja enzim dan perubahan kimia zat aktif sehingga menurunkan mutu dari serbuk dan pada penyimpanan akan tumbuh jamur kapang dan mikroorganisme (Depkes RI 1995).

### 4. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% kayu secang

Pembuatan ekstrak etanol kayu secang menggunakan bahan serbuk yang sudah dihaluskan dengan pengayakan dan telah diuji kadar airnya. Serbuk kayu secang sebanyak 800 gram diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut 70%. Penggunaan metode maserasi dikarenakan memiliki cara yang sederhana, peralatan yang digunakan tidak mahal serta mudah dilakukan. Metode maserasi cocok digunakan untuk menarik zat aktif yang tidak tahan terhadap panas dan cocok untuk penyarian simplisia yang memiliki komponen aktif mudah larut dalam cairan penyari. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% karena etanol 70% lebih bersifat polar dibandingkan dengan etanol 96%, karena kayu secang memiliki senyawa yang bersifat polar sehingga digunakan etanol 70%.

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk halus kayu secang 10 bagian simplisia kedalam sebuah botol maserasi, dengan 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk dalam

botol maserasi berwarna gelap untuk menghindari terjadinya oksidasi oleh cahaya matahari. Botol maserasi kemudian digojog tiap hari agar tidak terjadi pengendapan dan partikel serbuk dapat bersentuhan langsung dengan pelarut. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari, setelah 5 hari selesai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Hasil maserasi diuapkan dengan alat *rotary evaporator* belum terlalu pekat, sehingga pemekatan ekstrak dilakukan pada oven suhu 50°C dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 80,034 gram. Randemen ekstrak pada serbuk kayu secang adalah 10,00%. Hasil randemen dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil randemen ekstrak etanol kayu secang**

Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak kental (gram)	% randemen
800	80,034	10,00

## 5. Hasil identifikasi kandungan senyawa dalam tanaman

Identifikasi kandungan kimia ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan senyawa di dalam ekstrak menggunakan uji tabung. Kandungan kimia yang diidentifikasi pada penelitian ini yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Berdasarkan hasil uji identifikasi reaksi tabung, ekstrak etanol kayu secang positif mengandung alkaloid, flavonoid saponin dan tanin. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol kayu secang dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak kayu secang**

No.	Kandungan kimia	Hasil	Pustaka	Ket
1.	Alkaloid	Terbentuk endapan kecoklatan	adanya Hasil positif terbentuk atau endapan jingga kecoklatan (Harborne 1987)	+
2.	Flavonoid	Terbentuk merah	warna hasil positif terbentuk warna merah, kunig atau jingga pada lapisan amil alkohol (Depkes 1978)	+
3.	Saponin	Terbentuk setinggi 3 cm	busa Adanya busa setinggi 1-5 cm yang stabil, pada penambahan HCL 0,1 N (Depkes 1978)	+
4.	Tanin	Terbentuk hijau gelap	warna Hasil positif terbentuknya warna hijau gelap atau hijau kebiruan (Jaafar <i>et al.</i> 2007)	+

Hasil identifikasi kandungan kimia senyawa menunjukkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Kusmiati 2014). Ekstrak kayu secang setelah

dilakukan pengujian kandungan kimia secara uji tabung menunjukkan bahwa ekstrak kental kayu secang memiliki senyawa alkaloid, tanin, flavonoid dan saponin.

## 6. Hasil uji bebas alkohol ekstrak kayu secang

Uji bebas alkohol dilakukan untuk mendapatkan ekstrak yang bebas dari alkohol sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi. Perlu diketahui bahwa alkohol juga memiliki aktivitas antibakteri sehingga dapat mempengaruhi hambatan gel ekstrak etanol kayu secang terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil dari pemeriksaan uji bebas alkohol ekstrak kayu secang tidak mengandung alkohol yaitu pelarut etanol 70% mengalami penguapan semuanya. Uji dilakukan dengan cara esterifikasi atau adanya pemanasan hingga mengalami penguapan hilangnya bau alkohol. Hasil uji bebas alkohol ekstrak kayu secang dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil pemeriksaan bebas alkohol ekstrak kayu secang**

Bahan	Pustaka	Hasil
Ekstrak	Tidak ada bau khas ester dari alkohol (Voigt 1995)	Tidak ada bau khas alkohol

## 7. Hasil pembuatan sediaan gel

Pembuatan gel ekstrak etanol kayu secang dengan menggunakan carbopol, CMC-Na, gliserin, TEA, sodium alginat, nipagin dan nipasol. Basis gel yang digunakan adalah carbopol dan CMC-Na karena carbopol 940 dan CMC-Na bersifat non toksik dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitif. Carbopol 940 memiliki viskositas tinggi dan derajat kejernihan yang tinggi pada suasana basa, merupakan basis gel sintetik sehingga tidak mudah nantinya ditumbuhi jamur. CMC-Na memiliki pH yang stabil pada sediaan gel dengan pH 2-10, tetapi rentan terhadap pertumbuhan mikroba (Depkes 1979).

Sediaan gel yang memiliki konsistensi yang sangat kental adalah formula 4 dan 5 karena menggunakan basis carbopol yang konsentrasinya lebih banyak, sedangkan formula 1, 2 dan 3 memiliki konsistensi yang sedikit encer karena konsentrasi dari CMC-Na lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi dari carbopol.

## 8. Hasil pengujian sifat fisik gel

Uji sifat fisik gel yang dilakukan adalah uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji stabilitas gel. Pengamatan secara organoleptis dilakukan untuk mendiskripsikan warna, bau, dan konsistensi sediaan gel. Sediaan yang dihasilkan memiliki warna yang menarik dan bau yang khas sehingga nyaman saat digunakan.

**8.1. Uji organoleptik.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mengetahui warna, bau dan konsistensi dari sediaan, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik dan bau yang menyenangkan serta konsistensi yang bagus. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis gel kayu secang dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil uji fisik organoleptik sediaan gel ekstrak kayu secang**

Formula	Hari	Organoleptik		
		Warna	Bau	Konsistensi
(-)	ke-1	Bening	tidak berbau	Kental
	ke-14	Bening	tidak berbau	Kental
1	ke-1	Keungguan	khas kayu secang	Kental
	ke-14	Kecoklatan	khas kayu secang	Kental
2	ke-1	Keungguan	khas kayu secang	Kental
	ke-14	Kecoklatan	khas kayu secang	Kental
3	ke-1	Keungguan	khas kayu secang	Kental
	ke-14	Kecoklatan	khas kayu secang	Kental
4	ke-1	Keungguan	khas kayu secang	Sangat kental
	ke-14	Kecoklatan	khas kayu secang	Sangat kental
5	ke-1	Keungguan	khas kayu secang	Sangat kental
	ke-14	Kecoklatan	khas kayu secang	Sangat kental

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%
- Kontrol (-) : Gel tanpa ekstrak

Tabel 6 menunjukkan bahwa gel dari minggu pertama hingga minggu kedua memiliki warna yang sedikit berubah mungkin dikarenakan teroksidasi dari bahan gel sendiri sehingga menimbulkan perubahan warna menjadi coklat tua. Bau yang dihasilkan dari minggu pertama hingga minggu kedua yaitu memiliki bau yang sama khas kayu secang. Hal ini disebabkan adanya ekstrak kayu secang.

Konsistensi gel pada setiap formula tentunya berbeda dikarenakan konsentrasi basis gel yang berbeda-beda sehingga konsistensi gel ada yang sangat kental. Konsistensi gel dari minggu pertama hingga minggu kedua memiliki konsistensi yang sama dan tidak berubah, hal ini disebabkan adanya variasi dari *gelling agent* yang seimbang antara carbopol dan Na-CMC.

Formula I, II, III, IV, dan V pada minggu pertama memiliki warna keunguan sedangkan pada minggu kedua memiliki perbedaan warna yaitu berubah menjadi kecoklatan, untuk konsistensi dari ketiga formula yaitu FI, FII, dan FIII, hampir sama memiliki konsistensi yang kental, untuk FIV dan FV memiliki konsistensi yang sangat kental dikarenakan besarnya jumlah carbopol pada formula tersebut sehingga menjadi lebih kental.

**8.2. Uji homogenitas.** Homogenitas gel dapat dilihat dengan adanya keseragaman warna dalam basis secara visual. Warna gel terlihat merata maka sudah homogen. Hasil pengamatan terhadap homogenitas warna gel ekstrak kayu secang menunjukkan bahwa pada semua formula homogen. Semua formula memiliki warna yang sama dan menyebar pada basis, karena pada pembuatan gel bahan tercampur secara merata sehingga dihasilkan gel ekstrak yang homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil uji homogenitas gel ekstrak etanol kayu secang**

Formula	Homogenitas	
	Hari Ke-1	Hari Ke-14
FI	Homogen	Homogen
FII	Homogen	Homogen
FIII	Homogen	Homogen
FIV	Homogen	Homogen
FV	Homogen	Homogen
(-)	Homogen	Homogen

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%
- Kontrol (-) : Gel tanpa ekstrak

**8.3. Uji pH.** Uji pH pada gel dilakukan untuk mengetahui bahwa sediaan gel yang dibuat memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit manusia yaitu dalam

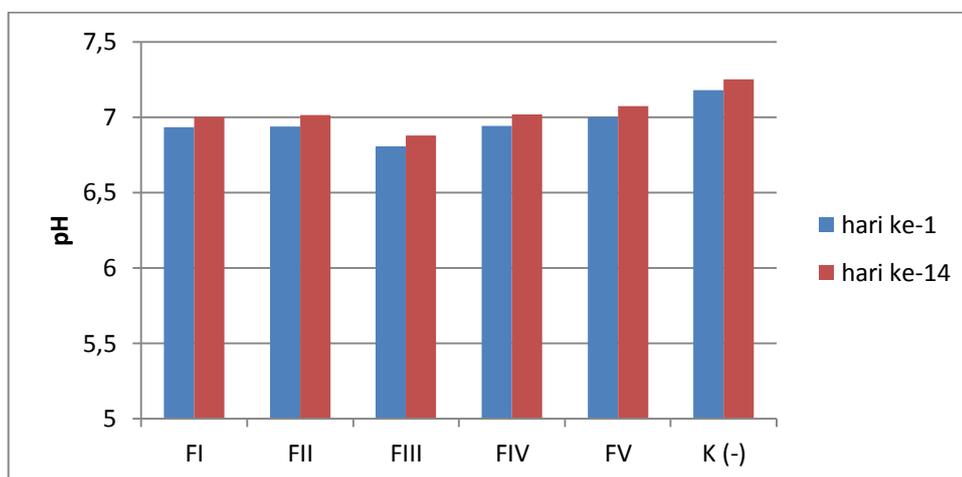
interval 4,5-7 (Tranggono & Latifa 2007). Data pengujian pH sediaan gel dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil uji pH gel ekstrak etanol kayu secang**

Waktu	Ph					
	F I	F II	FIII	F IV	F V	K(-)
Hari ke-1	6,93	6,93	6,80	6,94	7,00	7,180
hari ke-14	7,00	7,14	6,87	7,01	7,07	7,25

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%  
 Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%  
 Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%  
 Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%  
 Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%  
 K (-) : Gel tanpa ekstrak



**Gambar 15. grafik rata-rata pH gel ekstrak kayu secang**

Hasil pengamatan uji pH gel ekstrak etanol kayu secang pada minggu pertama dan kedua sedikit mengalami kenaikan yang tidak signifikan sehingga sediaan dapat dikatakan stabil. pH gel menunjukkan pada formula 5 dan formula 4 memiliki pH yang tinggi, sedangkan pada formula 3 menunjukkan pH yang paling rendah, pH yang tinggi disebabkan karena sifat carbopol yang asam. Pada penelitian ini pH yang diinginkan pada sediaan gel kayu secang adalah pH yang memenuhi kriteria pH sediaan topikal 4,5-7 (Tranggono & Latifa 2007). Hasil nilai pH yang dihasilkan dari sediaan gel ini menunjukkan dalam rentang 6,5-7 yang berarti pH memenuhi kriteria untuk pH kulit.

Hasil pemeriksaan uji pH pada formula 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan analisis kolmogorov smirnov menyatakan sig 0,149 > 0,05 terdistribusi normal

dilanjutkan *oneway anova* Test menunjukkan nilai sig  $0,322 > 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa pH gel stabil. Hasil pemeriksaan uji pH pada tiap formula hari ke-1 hingga ke-21 menunjukkan pH formula rata-rata berkisar antara 6,5-7.

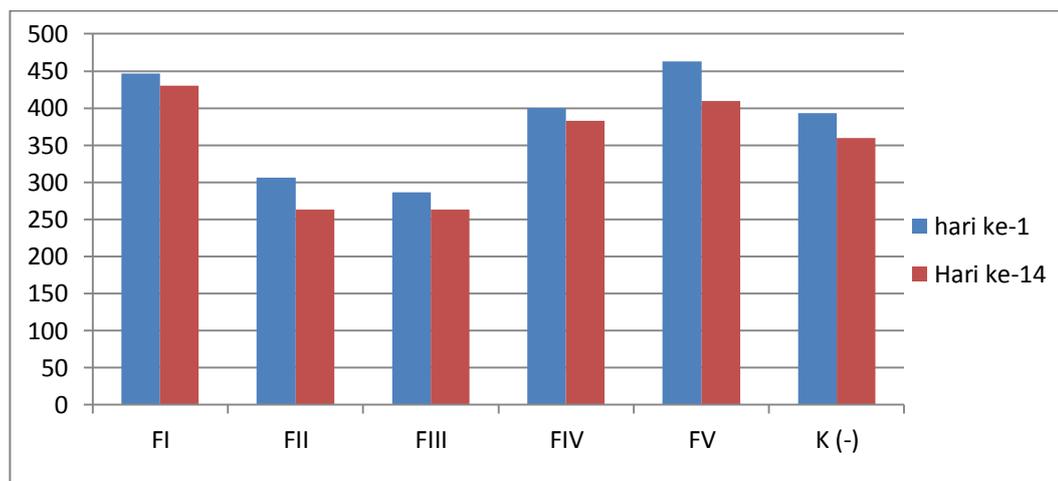
**8.4. Uji viskositas.** Viskositas sediaan berhubungan terhadap kemudahan dan kenyamanan dari pemakai suatu sediaan. Viskositas gel harus dapat membuat gel untuk mudah diambil serta mudah untuk dioleskan pada kulit. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan dan kenyamanan pengguna sehingga tidak boleh terlalu encer ataupun keras. Viskositas gel yang terlalu encer akan menyebabkan penurunan daya lekat gel terhadap kulit, sehingga efektivitas penghantaran zat aktif tidak maksimal dan rendah, dan sebaliknya jika viskositas suatu gel terlalu keras maka akan menaikkan daya lekat gel pada kulit yang akan menyebabkan gel sulit hilang dan adanya rasa ketidak nyamanan saat penggunaan

**Tabel 10. Hasil uji viskositas gel ekstrak kayu secang**

Waktu	Viskositas (dPas)					
	FI	FII	FIII	FIV	FV	K (-)
Hari Ke-1	446,67	306,67	286,67	400	463,33	393,33
Hari Ke-14	430	263,33	263,33	383,33	410	360,33

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%
- K (-) : Gel tanpa ekstrak



**Gambar 16. Grafik rata-rata viskositas gel ekstrak kayu secang**

Hasil gambar grafik, viskositas pada gel ekstrak dari hari ke-1 sampai ke-14 tidak mengalami perubahan yang signifikan. Formula I dengan penggunaan CMC-Na 1,5% menghasilkan konsistensi gel yang kental, dimana hal tersebut juga terjadi pada carbopol di formula V. Penggunaan carbopol dapat menghasilkan gel yang sangat kental karena mengembang dalam air tetapi tidak menyerap air (Erizal 2010). Formula II dan III menggunakan konsentrasi carbopol dan CMC-Na yang hampir sama sehingga menghasilkan viskositas yang sama besar. Viskositas dari formula I sampai formula V apabila penggunaan salah satu *gelling agent* lebih mendominasi akan menghasilkan nilai viskositas yang tinggi dibandingkan apabila kedua *gelling agent* tersebut digunakan dengan konsentrasi yang hampir sama.

Hasil dari data yang didapat dengan menggunakan analisis *kolmogorov smirnov* menyatakan sig  $0,314 > 0,05$  menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol kayu secang terdistribusi secara normal, dilanjutkan dengan analisis *oneway anova* dengan membandingkan perubahan nilai viskositasnya dari tiap formula. Data statistik *oneway anova* menunjukkan sig  $0,00 < 0,5$  yang menyatakan kombinasi *gelling agent* carbopol dan CMC-Na menyebabkan adanya perbedaan dari formula 1 sampai formula 5 berdasarkan hasilnya.

**8.5. Uji daya sebar.** Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui berapa luas penyebaran sediaan gel tersebut. Gel yang baik adalah gel yang mampu menyebar dengan baik diatas permukaan kulit serta memiliki daya absorpsi yang bagus. Gel yang memiliki daya sebar yang baik adalah yang memiliki daya sebar paling luas dan mudah dicuci. Hasil pengukuran daya sebar gel dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11. Hasil rata-rata daya sebar gel ekstrak kayu secang**

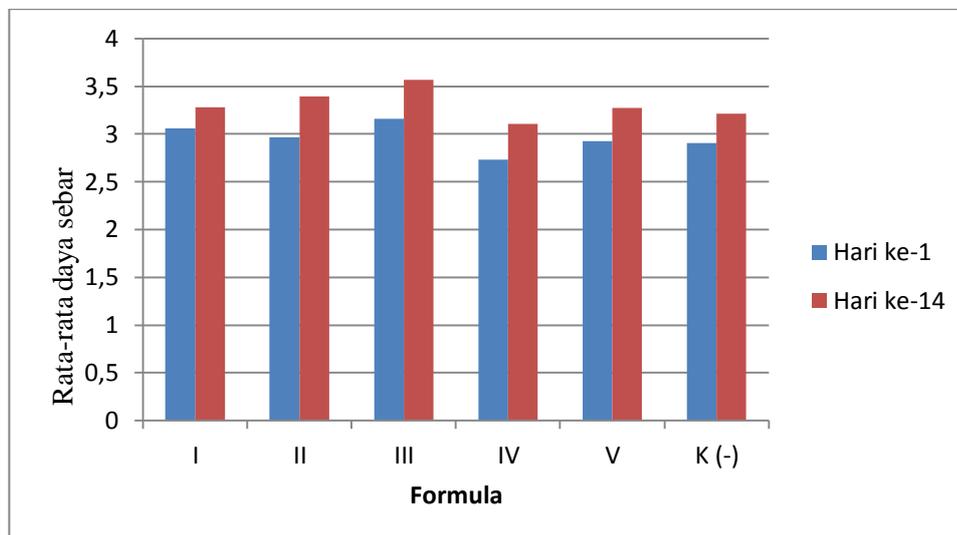
Formmula	Diameter penyebaran		
	Beban (gr)	Hari ke-1	Hari ke-14
I	100	3,058	3,283
II	100	2,967	3,392
III	100	3,158	3,567
IV	100	2,735	3,108
V	100	2,923	3,275
K (-)	100	2,906	3,213

**Keterangan :**

Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%

Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%

- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%  
 Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%  
 Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%  
 K (-) : Gel tanpa ekstrak



**Gambar 17. Grafik rata-rata daya sebar gel ekstrak kayu secang**

Hasil tabel 11 menunjukkan bahwa daya sebar gel pada minggu pertama dan kedua mengalami kenaikan, hal ini berbanding lurus dengan menurunnya viskositas, sehingga penyebarannya semakin besar. Daya sebar yang baik menyebabkan kontak antara obat dengan kulit menjadi luas, sehingga absorpsi obat ke kulit berlangsung cepat.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *kolmogorov smirnov* yang menyatakan data terdistribusi secara normal karena nilai sig  $0,743 > 0,05$  dan dilanjutkan dengan analisis *oneway anova* dengan membandingkan perubahan nilai diameter penyebaran gel tiap formula dan waktu dari hari ke-1 dan ke-14. Data statistik menyatakan nilai sig  $0,005 < 0,05$  menunjukkan bahwa adanya perbedaan dari tiap formula secara sifat fisiknya.

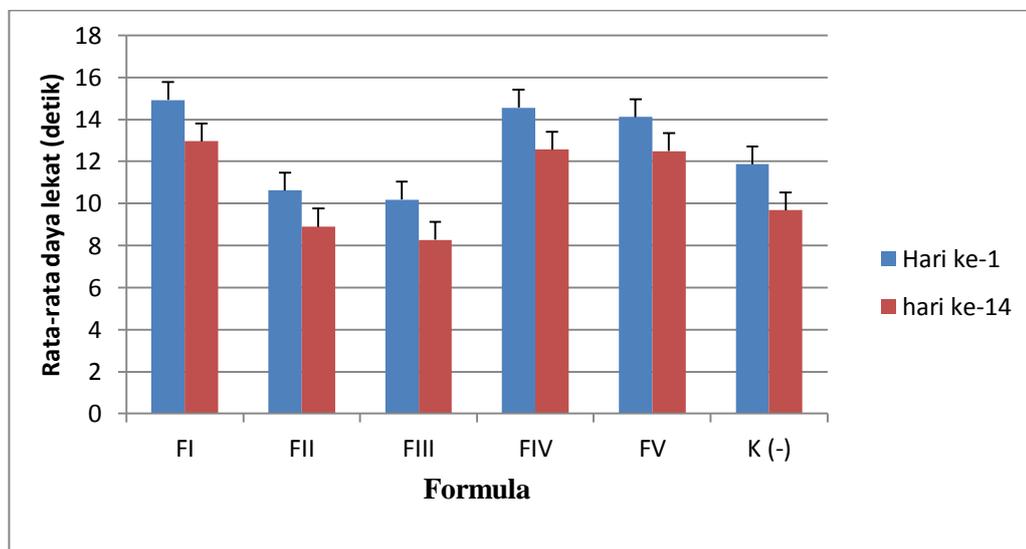
**8.6. Uji daya lekat.** Uji daya lekat gel dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel untuk menempel pada permukaan kulit. Semakin besar daya lekat gel maka akan semakin besar daya absorpsinya. Sehingga zat aktif akan semakin besar daya ikatnya dengan permukaan kulit dan basis akan terlepas secara optimal. Hasil rata-rata pengujian daya lekat gel dengan tiga kali replikasi dapat dilihat pada tabel 12 dibawah ini.

**Tabel 12. Hasil rata-rata daya lekat gel ekstrak etanol kayu secang**

Formula	Hari ke-1	Hari ke-14
Formula I	14,918	12,957
Formula II	10,617	8,895
Formula III	10,173	8,273
Formula IV	14,558	12,568
Formula V	14,110	12,482
K (-)	11,868	9,673

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%  
 Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%  
 Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%  
 Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%  
 Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%  
 K (-) : Gel tanpa ekstrak

**Gambar 18. Grafik rata-rata daya lekat gel ekstrak kayu secang**

Hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa sediaan memiliki daya lekat yang bisa digunakan pada kulit. Sediaan formula 1,4 dan 5 memiliki nilai daya lekat paling tinggi karena memiliki konsentrasi carbopol dan CMC-Na paling banyak, sehingga mempengaruhi daya lekat gel tersebut. Daya lekat yang tinggi menunjukkan gel memiliki waktu kontak lama dengan kulit sehingga absorpsi obat menjadi lebih lama. Formula 2 dan 3 menunjukkan nilai daya lekat paling kecil karena perbandingan konsentrasi antara carbopol dan CMC-Na yang hampir sama sehingga sediaan sedikit lembek dan tidak kental seperti formula lainnya, menjadikan nilai daya lekatnya semakin singkat.

Hasil data menggunakan statistik dengan metode *kolmogorov smirnov* menunjukkan nilai sig 0,881 > 0,05 yang berarti sampel terdistribusi secara

normal. Hasil dilanjutkan dengan analisis *oneway anova* dengan melihat perbandingan *gelling agent* carbopol dan CMC-Na menunjukkan hasil sig 0,00 yang berarti ada perbedaan dari tiap formula.

## 9. Hasil uji stabilitas gel metode *freeze thaw*

Pengujian stabilitas gel dengan menggunakan metode *freeze thaw* adalah untuk mengetahui stabilitas sediaan gel yang dibuat berdasarkan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Pengujian stabilitas ini dilakukan dengan menggunakan penyimpanan sediaan gel pada suhu 4°C selama 48 jam dan kemudian dipindahkan pada suhu 40°C selama 48 jam (1 siklus) dan dilanjutkan sampai lima siklus. Parameter yang digunakan dalam penentuan stabilitas gel yaitu organoleptis, pH dan uji viskositas (Priani *et al.* 2014).

**9.1. Uji Organoleptik.** Pemeriksaan organoleptik dilakukan secara visual (pengamatan) dengan melihat ada tidaknya perubahan yang terjadi pada sediaan gel ekstrak etanol kayu secang setelah diuji dengan metode *freeze thaw*. Hasil uji organoleptik stabilitas gel dengan metode *freeze thaw* dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13. Hasil uji organoleptik gel ekstrak kayu secang**

Siklus	Organoleptik					
	kontrol (-)	F1	F2	F3	F4	F5
1	x	x	x	x	x	X
2	x	x	x	x	x	X
3	x	x	x	x	x	X
4	x	x	x	x	x	X
5	x	x	x	x	x	X

**Keterangan:**

- x : Tidak terjadi pemisahan
- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%

Hasil pengamatan secara visual uji stabilitas organoleptik gel ekstrak etanol kayu secang pada tabel 12 menunjukkan bahwa penyimpanan pada lima siklus di suhu yang berbeda tidak mengalami perubahan fase/pemisahan yang berarti dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol kayu secang stabil.

**9.2. Uji pH.** Uji pH yaitu untuk mengetahui apakah sediaan gel tersebut stabil atau tidak. Uji stabilitas gel yang dilakukan dengan metode *freeze thaw*

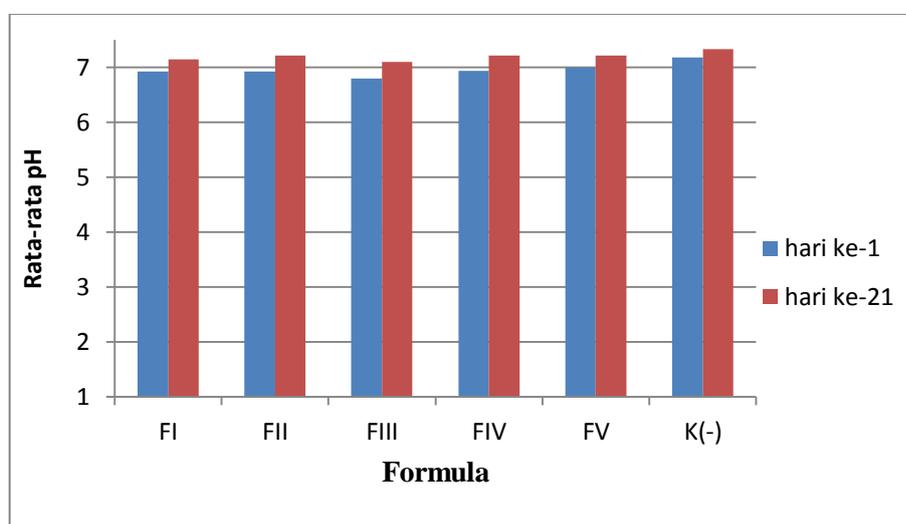
untuk melihat hasil sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil pengujian sebelum dan sesudah dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 14. Hasil uji pH sebelum dan sesudah uji kestabilan dengan metode *freeze thaw***

Waktu	Ph					
	F I	F II	FIII	F IV	F V	K(-)
Hari ke-1	6,93	6,93	6,80	6,94	7,00	7,18
hari ke-21	7,15	7,22	7,10	7,21	7,22	7,33

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%



**Gambar 19. Grafik rata-rata pH gel ekstrak kayu secang**

Hasil pengamatan pH dari semua formula sebelum dan sesudah uji kestabilan menggunakan metode *freeze thaw* menunjukkan adanya kestabilan pH sediaan pada penyimpanan. Berdasarkan hasil diketahui pH sediaan dalam rentang 6,8-7,3 pH tersebut memenuhi pH normal kulit manusia dalam interval 4,5-7 (Lukman *et al*, 2012)

Data yang didapat dianalisis dengan menggunakan statistik pada tes *Kolmogorov Smirnov* menyatakan data terdistribusi normal sig 0,454 > 0,05 dilanjutkan dengan analisis *oneway anova* dengan membandingkan perubahan pH formula dari waktu hari ke-1 dan hari ke-21. Data statistik menyatakan sig 0,776 > 0,05 menunjukkan pH stabil pada penyimpanan.

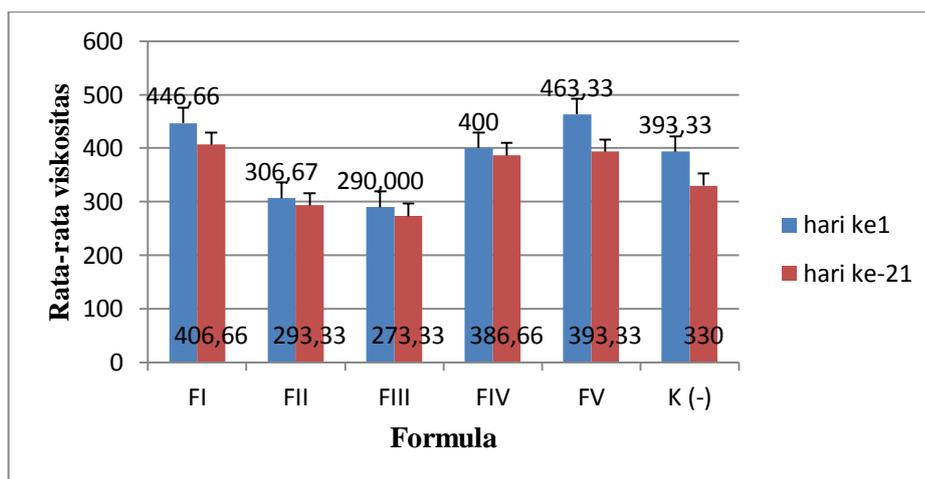
**9.3. Uji Viskositas.** Uji viskositas yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dengan metode *freeze thaw* menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada setiap formula. Hasil pengukuran viskositas gel sebelum dan sesudah perlakuan uji kestabilan dapat dilihat pada tabel 15.

**Tabel 15. Hasil uji viskositas sebelum dan sesudah uji kestabilan**

Waktu	Viskositas (dPas)					
	F I	F II	F III	F IV	FV	K(-)
Hari ke-1	446,66	306,67	286,67	400,00	463,33	393,33
Hari ke-21	406,66	293,33	273,33	386,66	393,33	330,00

**Keterangan :**

- Formula 1 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%
- Formula 2 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%
- Formula 3 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%
- Formula 4 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%
- Formula 5 : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%



**Gambar 20.** Grafik rata-rata viskositas gel ekstrak kayu secang

Hasil dari data viskositas gel diatas menunjukkan bahwa viskositas gel ekstrak etanol kayu secang selama lima siklus cenderung mengalami penurunan. Penurunan viskositas dipengaruhi suhu selama penyimpanan, yaitu adanya udara yang masuk dan partikel-partikel kecil dari udara yang dapat mempengaruhi konsistensi gel. Adanya kenaikan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang, jarak menjadi renggang mengakibatkan viskositas gel menjadi turun. Menurut Sinko (2011) Penyebab lain yaitu terjadinya proses sineresis di dalam sediaan gel. Sineresis terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Adanya perubahan pada gel akan mengakibatkan

jarak matriks berubah, sehingga cairan yang terjatoh keluar dan berada di atas permukaan gel (Borman *et al* 2015).

Hasil data diatas dianalisis statistik dengan metode *kolmogorov smirnov* menyatakan data terdistribusi normal yaitu sig 0,173 > 0,05, dilanjutkan dengan analisis *oneway anova* dengan melihat perbandingan perubahan viskositas dari hari ke-1 dan ke-21. Hasil data yang didapatkan adalah sig 0,00 < 0,05 yang berarti menunjukkan adanya perbedaan dari setiap formula karena konsentrasi dari *gelling agent* yang berbeda-beda.

## **10. Hasil pembuatan suspensi bakteri**

Bakteri diencerkan dengan mencampurkan  $\pm 3$  ose pada suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam 10 ml media BHI. Kekeruhan dapat disesuaikan dengan standard Mc Farland 0,5 setara dengan jumlah  $1,5 \times 10^8$  cfu/ml. Tujuan disesuaikannya suspensi bakteri ini dengan standard Mc Farland 0,5 adalah untuk didapatkan jumlah bakteri yang sama selama penelitian dan mengurangi kepadatan bakteri saat pengujian.

## **11. Hasil identifikasi bakteri *Syaphylococcus aureus***

**11.1. Hasil identifikasi dengan cawan gores.** Identifikasi bertujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan saat penelitian ini adalah benar yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. identifikasi dilakukan dengan uji pada media VJA yang diinokulasi suspensi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada media *Vogel Johnson Agar* VJA (*Vogel Jhonson Agar*) yang sebelumnya dicampurkan dengan 3 tetes kalium telurit 1% kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Berdasarkan identifikasi dengan cawan gores yang dilakukan menunjukkan hasil positif yang dibuktikan adanya koloni berwarna hitam dan media disekitar koloni berwarna kuning, hal ini dikarenakan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi manitol (Jawetz *et al*, 2007).

**11.2. Hasil pewarnaan.** Pewarnaan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan ditambahkan cat gram A, cat gram B, cat gram C, dan cat gram D. Tujuan pewarnaan gram adalah untuk melihat apakah bakteri *Staphylococcus aureus*

termasuk gram positif atau gram negatif. Bakteri gram positif mengandung protein dalam prevalensi lebih rendah dan dinding selnya tebal. Pemberiaan cat gram A, gram B dan gram C pada uji pewarnaan menyebabkan tidak terestraksinya lipid sehingga dapat memperkecil permeabilitas dari dinding sel gram positif itu sendiri. Dinding selnya akan terdehidrasi dengan respon dari alkohol sehingga pori-pori mengkerut, daya rembes dinding sel dan membran menurun pewarnaan gram D tidak dapat masuk sehingga akan menimbulkan sel berwarna ungu (Pelczar & Chan 2007). Hasil positif bakteri *Staphylococcus aureus* ketika diamati dibawah mikroskop menunjukkan adanya bentuk bulat, warna ungu dan bergerombol seperti anggur.

**11.3. Hasil uji biokimia.** Terbagi menjadi 2 uji yaitu katalase dan koagulase. Uji katalase dengan cara suspensi bakteri ditanam pada medium nutrient cair yang ditambah hidrogen peroksida 3%. Hasil positif menunjukkan adanya gelembung udara karena bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki enzim katalase. Uji koagulase dengan pemakaian serum darah diberi asam sitrat kemudian diencerkan dan ditambah 2-3 ose biakan *Staphylococcus aureus* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil uji dinyatakan positif *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya koagulasi plasma tetap melekat pada dinding tabung saat tabung dibalik yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*.

## **12. Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel**

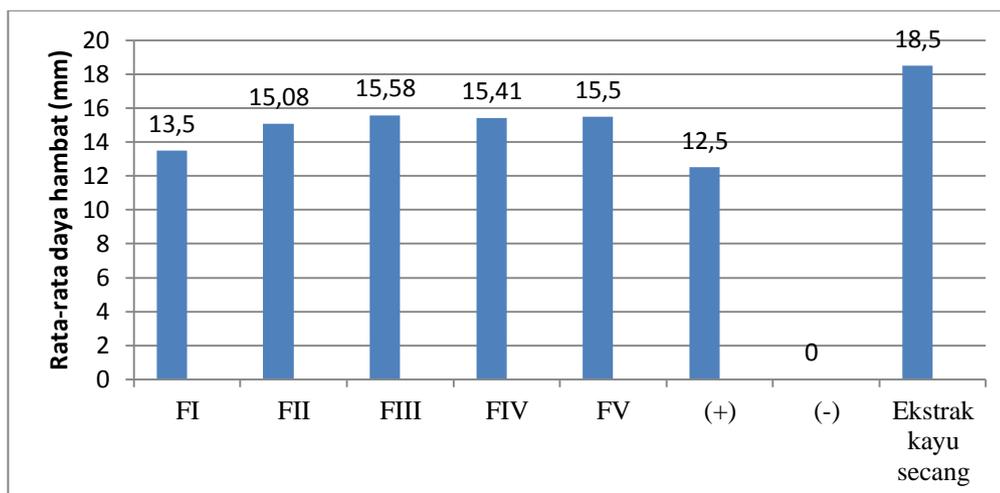
Peggujian ini menggunakan metode difusi secara *hole plate*/sumuran yaitu dengan cara memasukkan ekstrak atau sediaan uji pada lubang di agar plate yang telah diinokulasikan mikroba. Gel masing-masing formula dimasukkan kurang lebih 50 mikroliter ke dalam sumuran dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Sediaan uji diinkubasi dan diukur zona hambat bening yang merupakan penghambatan dari pertumbuhan mikroba oleh sediaan uji atau ekstrak (Hermawan *et al* 2007). Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara difusi dapat dilihat pada tabel 16.

**Tabel 16. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak kayu secang secara difusi**

Sediaan uji	Diameter hambatan (mm)			Rata-rata (mm)
	Replikasi			
	1	2	3	
FI	13,25	14	13,25	13,5
FII	15	14,75	15,5	15,08
FIII	15,75	15,25	15,75	15,58
FIV	14,5	16,75	15	15,41
FV	15,5	15	16	15,5
K (+)	11,75	11,5	14,25	12,5
K (-)	-	-	-	-
Ekstrak kayu secang	17	17,25	21,25	18,5

**Keterangan:**

K (+) : kontrol positif merk gentamicin krim

K (-) : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 0,75% dan CMC-Na 1,75%FI : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1% dan CMC-Na 1,5%FII : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,15% dan CMC-Na 1,25%FIII : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%FIV : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,5% dan CMC-Na 1%FV : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,75% dan CMC-Na 0,75%**Gambar 21. Grafik Rata-rata daya hambat gel ekstrak etanol kayu secang**

Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol kayu secang secara difusi dengan konsentrasi sama yaitu 5% pada setiap formula, pembandingan kontrol positif yang digunakan adalah gentamicin karena termasuk antibiotik berspektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif terutama terhadap *Staphylococcus aureus* dengan cara menghambat sintesis protein, sedangkan kontrol negatif adalah gel tanpa ekstrak. Hasil daya hambat dari semua formula memiliki daya hambat yang berbeda, meski dengan pemberian konsentrasi ekstrak etanol kayu secang yang sama. Tabel 16 menunjukkan bahwa formula III yang memiliki daya hambat paling tinggi.

Formula III memiliki konsentrasi carbopol yang tinggi dibandingkan CMC-Na sehingga zat aktif lebih mudah lepas dan dapat berdifusi dengan baik. CMC-Na memiliki diameter penyebaran yang lebih kecil dibandingkan dengan carbopol (Arsitowati 2014).

Daya hambat yang terlihat relatif rendah dibanding dengan ekstrak kayu secang sendiri, akan tetapi daya hambat gel ekstrak etanol kayu secang lebih tinggi dibandingkan kontrol positifnya yaitu gentamicin krim karena ekstrak dengan etanol 70% akan melarutkan senyawa polar seperti senyawa fenol yang berpotensi sebagai antimikroba, senyawa fenol yang terdapat pada kayu secang adalah flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin, senyawa inilah yang berpotensi sebagai senyawa antimikroba (Kusmiati 2014). Kontrol negatif tidak memberikan nilai daya hambat, karena pada kontrol negatif tidak ditambahkan ekstrak kayu secang.

Komponen utama dalam ekstrak kayu secang adalah brazilin yang merupakan golongan flavonoid memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein sel bakteri melalui ikatan hidrogen (Neswati & Ismanto). Struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein, menjadi tidak stabil karena struktur protein sel bakteri menjadi rusak karena adanya ikatan hidrogen dengan flavonoid, sehingga protein bakteri menjadi kehilangan aktivitas biologinya. Akibatnya fungsi permeabilitas sel terganggu dan sel bakteri menjadi pecah yang berakibat pada kematian sel bakteri (Kusdarwati *et al* 2010). Saponin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein karena terakumulasi dan menyebabkan perubahan komponen penyusun sel bakteri itu sendiri (Rosyidah *et al.*, 2010). Alkaloid bersifat antimikroba spektrum luas, mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina *et al*, 2008). *Staphylococcus aureus* memiliki dinding sel yang terdiri dari lapisan peptidoglikan tanpa adanya tiga polimer pembungkus diluar sehingga selnya akan mudah terdenaturasi oleh senyawa aktif yang terdapat di dalam ekstrak kayu secang. Senyawa fenolik yang memiliki

substansi cincin aromatic dengan satu atau lebih gugus hidroksil sehingga dapat menembus peptidoglikan. Akibatnya, dinding dan membran sel mengalami kerusakan dan mengganggu sistem transport aktif bakteri (Bachir dan Benali, 2012).

Hasil uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dilanjutkan dengan statistik menggunakan *kolmogorov smirnov* yang menunjukkan hasil  $0,628 > 0,05$  bahwa sampel terdistribusi normal. Hasil dilanjutkan dengan uji *oneway anova* yang menunjukkan hasil sig  $0,001 < 0,05$  berarti menunjukkan adanya perbedaan daya hambat dari masing-masing formula. Carbopol dan CMC-Na sebagai *gelling agent* dapat melepaskan zat aktif dengan baik sehingga memberikan daya hambat yang baik pada bakteri *Staphylococcus aureus*. pada tabel hasil diatas dapat dilihat berdasarkan rata-rata daya hambatnya formula III yang memiliki daya hambat paling baik dari formula I,II,IV ataupun formula V sedangkan daya hambat ekstrak kayu secang memiliki hambatan paling bagus dari semua formula dibandingkan kotrol positif.

### **13. Hasil pengujian pada kelinci**

Hewan uji kelinci yang sudah diadaptasikan terlebih dahulu kemudian dicukur bulunya di 5 daerah pada punggungnya, dipilih 4 bagian yang masing-masing akan diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* secara subkutan sebanyak 0,2 ml. Lokasi penyuntikan ditutup dengan perban steril untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari bakteri lain. Hasil makroskopis yang dilakukan pengamatan dengan munculnya gejala klinis pada kulit punggung kelinci yang terinfeksi pada ketiga kelompok kelinci dengan masing-masing perlakuan, kontrol positif gentamicin serta formula terbaik yang digunakan dan ekstrak kayu secang konsentrasi 5%. Pengamatan yang dilakukan adalah lamanya waktu penyembuhan pada punggung kelinci dengan melihat hilangnya nanah dan eritema.

Hewan uji kelinci jantan sebanyak 3 ekor yang diadaptasikan selama seminggu, kemudian dicukur bulu sampai licin pada daerah punggung kemudian ditandai 5 lokasi yaitu a,b,c,d dan e dilokasi yang berbeda dari setiap kelinci. Suspensi *Staphylococcus aureus* diinfeksi secara subkutan sebanyak 0,2 ml di 4 lokasi pada kulit punggung kelinci selama 24 jam ditutup dengan perban steril

supaya tidak terkontaminasi dari mikroba lain. Setelah punggung kelinci timbul nanah dan eritema kemudian dilakukan perlakuan dengan pemberian formula III, ekstrak kayu secang, kontrol positif dan negatif. Lokasi pemberian perlakuan tiap kelinci berbeda-beda sehingga dapat dilihat nantiya bagaimana perbedaannya. Pemberian gel ekstrak kayu secang dilakukan 3 kali sehari selama  $\pm$  7 hari.

Formula III yang digunakan sebagai uji pada punggung kelinci yang terinfeksi karena pada formula III memiliki sifat fisik, mutu dan stabilitas yang bagus, ditunjukkan dari hasil uji pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat gel. Daya hambat formula III lebih besar dibandingkan dengan formula lainnya sehingga pengujian pada punggung kelinci digunakan formula III. Efek antibakteri dapat diamati secara makroskopis dengan melihat dan mengukur diameter dari kesembuhan infeksi, dan dilihat nanah dan eritema yang menghilang pada semua lokasi punggung kelinci yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 17 dan 18.

**Tabel 17. Rata-rata diameter (eritema) penyembuhan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada kulit punggung kelinci**

Formula	Diameter eritema (cm)							
	Hari Ke-0	Hari Ke-2	Hari Ke-4	Hari Ke-6	Hari Ke-8	Hari Ke-10	Hari Ke-12	Hari Ke-14
FIII	-	1,57	1,03	0,63	0,10	0,00	0,00	0,00
K (-)	-	1,63	1,40	1,13	0,90	0,70	0,40	0,00
K(+)	-	1,46	1,17	0,97	0,63	0,43	0,00	0,00
Ekstrak kayu secang	-	1,53	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tabel 18. Rata-rata diameter (nanah) penyembuhan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada kulit punggung kelinci**

Formula	Diameter nanah (cm)						
	Hari Ke-0	Hari Ke-2	Hari Ke-4	Hari Ke-6	Hari Ke-8	Hari Ke-10	Hari Ke-12
FIII	-	0,73	0,43	0,23	0,00	0,00	0,00
K (-)	-	0,67	0,57	0,43	0,37	0,20	0,00
K(+)	-	0,70	0,5	0,40	0,23	0,00	0,00
Ekstrak kayu secang	-	0,5	0,37	0,17	0,00	0,00	0,00

Keterangan :

FIII : Gel dengan *gelling agent* carbopol 940 1,25% dan CMC-Na 1,15%

K (-) : Basis gel tanpa ekstrak

K (+) : Gentamisin cream

Ekstrak kayu secang : Ekstrak kadar 5%

Hasil tabel 17 dan 18 pengamatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang dilakukan setiap dua hari sekali menunjukkan pengurangan infeksi yang tidak signifikan dari hari pertama hingga sembuh. Kontrol negatif dari semua kelinci yang hanya diberi basis gel tanpa zat berkhasiat sembuh dihari ke 13. Formula III menunjukkan kesembuhan di hari ke 9 sedangkan kontrol positif sembuh pada hari ke 11. Ekstrak etanol kayu secang menghasilkan kesembuhan pada hari ke 8. Uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol kayu secang dengan konsentrasi 5% mampu menyembuhkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada kulit punggung kelinci.

*Gel* ekstrak etanol kayu secang konsentrasi 5% memiliki kandungan zat aktif yang lebih besar dibanding dengan Gentamisin dengan kandungan 0,1%. Hasil pengamatan menunjukkan gejala klinis, lamanya waktu penyembuhan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang paling optimal adalah ekstrak kayu secang konsentrasi 5% karena pada konsentrasi tersebut memiliki kandungan senyawa yang besar. Komponen utama dalam ekstrak kayu secang adalah brazilin yang merupakan golongan flavonoid. Menurut Kumar dan Pandey (2013) flavonoid terdiri dari kelompok besar senyawa polifenol memiliki struktur benzo- $\gamma$ -pyrone dan terkandung pada berbagai jenis tumbuhan. Gugus fungsional hidroksil dalam flavonoid memberikan efek antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan mengikat logam. Sejumlah penelitian menyatakan bahwa flavonoid memiliki efek protektif terhadap berbagai infeksi (penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus) dan penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler, kanker dan penyakit lain yang terkait dengan penambahan usia (Neswati & Ismanto 2018). Skor penyembuhan infeksi pada punggung kelinci dapat dilihat pada tabel 19 dan 20.

**Tabel 19. Pengamatan skor (eritema) pada kulit punggung kelinci yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

Formula	Kelinci	Skor nilai eritema							
		ke-0	ke-2	ke-4	ke-6	ke-8	ke-10	ke-12	ke-14
FIII	1	-	1	1	2	3	4	4	4
	2	-	1	2	2	4	4	4	4
	3	-	1	2	2	4	4	4	4
K (-)	1	-	1	1	2	2	2	2	4
	2	-	1	1	2	2	2	3	4
	3	-	1	1	2	2	2	3	4
K (+)	1	-	1	2	1	2	3	4	4
	2	-	1	1	2	2	3	4	4
	3	-	1	2	2	3	3	4	4
Ekstrak kayu secang	1	-	1	1	2	4	4	4	4
	2	-	1	2	3	4	4	4	4
	3	-	1	2	3	4	4	4	4

**Keterangan :**

1 = merah tua  $\geq 1,3$  cm

2 =merah muda 0,5-1,2 cm

3 = merah mudah keputihan < 0,5 cm

4 = sembuh

**Tabel 20. Pengamatan skor (nanah) pada kulit punggung kelinci yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

Formula	Kelinci	Skor nilai nanah						
		ke-0	ke-2	ke-4	ke-6	ke-8	Ke-10	ke-12
FIII	1	-	2	1	1	3	3	3
	2	-	2	1	1	3	3	3
	3	-	2	1	1	3	3	3
K (-)	1	-	2	2	2	1	1	3
	2	-	2	1	1	1	1	3
	3	-	1	1	1	1	1	3
K (+)	1	-	2	1	2	1	3	3
	2	-	2	2	1	1	3	3
	3	-	2	1	1	1	3	3
Ekstrak kayu secang	1	-	1	1	1	3	3	3
	2	-	2	1	1	3	3	3
	3	-	1	1	3	3	3	3

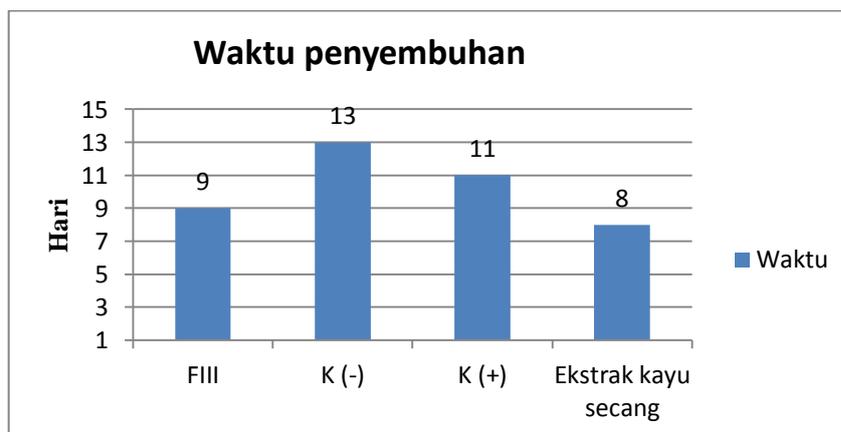
**Keterangan :**

0 = tidak turun

1 = nanah turun  $\leq 0,5$  cm

2 = nanah turun > 0,5 cm

3 = sembuh



**Gambar 22. Grafik waktu penyembuhan punggung kelinci**

Hasil skor pada tabel 19 dan 20 menunjukkan uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol kayu secang dengan konsentrasi 5% dan ekstrak etanol kayu secang konsentrasi 5% memberikan hasil yang lebih efektif pada kesembuhan, dibandingkan dengan gel ekstrak etanol kayu secang. Perbedaan kedua tidak signifikan karena gel ekstrak etanol kayu secang sendiri memberikan waktu kesembuhan berbeda tipis dengan ekstraknya, hal ini disebabkan gel ekstrak etanol kayu secang memiliki daya lepas zat aktif dengan baik. Ketiga sampel tersebut mampu menyembuhkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada kulit punggung kelinci, hasil penyembuhan tercepat adalah ekstrak kayu secang konsentrasi 5% sedangkan kontrol positif memiliki waktu penyembuhan lebih lama dibandingkan gel ekstrak kayu secang.

Kontrol positif Gentamisin adalah antibiotik golongan aminoglikosida yang mekanisme kerjanya mengikat secara ireversibel sub unit ribosom 30s dari kuman, dengan menghambat sintesis protein. Kayu secang sendiri memiliki senyawa aktif seperti flavonoid yang efektif menghambat bakteri terutama *Staphylococcus aureus* karena flavonoid berfungsi sebagai biological response modifiers alami, karena kemampuannya memodifikasi tubuh merespon terhadap alergi dan virus sehingga memiliki potensi sebagai antialergi, antiinflamasi, antimikrobal dan antikanker (Aiyelaagbe & Osamudiamen, 2009). Saponin digunakan sebagai detergen dan pewarna histochemistal interseluler, dalam pengobatan untuk penderita hiperkolesterol, hiperglikemia, antioksidan, antikanker, antiinflamasi dan bersifat antifungi. Alkaloid berfungsi sebagai

antioksidan. Tanin menunjukkan aktifitas antivirus, antibakteri dan antitumor. Golongan tanin tertentu memiliki kemampuan menghambat replikasi HIV secara selektif dan sebagai diuretik (Haslem, 1989).

Hasil uji penyembuhan infeksi pada kulit punggung kelinci dilanjutkan dengan statistik menggunakan *kolmogrov smirnov* sig  $0,00 < 0,05$  maka sampel tidak terdistribusi normal, dilanjutkan dengan *oneway anava* menunjukkan sig  $0,049 < 0,05$  yang berarti menunjukkan adanya perbedaan waktu penyembuhan.