

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil determinasi daun sirih

Tahap awal pada penelitian ini adalah dengan melakukan determinasi atau identifikasi daun sirih. Tujuan dari determinasi ini adalah untuk memastikan ciri makroskopik dan mikroskopik. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi F-MIPA Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta. Berdasarkan surat identifikasi 012/UN27.9.6.4/Lab/2019 dinyatakan bahwa bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih dengan hasil determinasi sebagai berikut :

Nama Sampel : Piper betle L.

Familia : Piperaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-
799b-800b-801b-802a-803b-804b-805c-806b-807a-808c-809b-810b-811a-812b-
815b-816b-818b-820b-821b-822a-823b_____ **23.Piperaceae**
1b-2b-3b_____ **3. Piper**
1b-3b-11b-20b-21b-22b-23b_____ **Piper betle L.**

Deskripsi Tumbuhan ;

Habitus : terna semusim, memanjat, panjang tanaman 5-15 m. Akar : akar serabut, tipe akar pelekat, melekat erat pada penunjang, keluar dari ruas-ruas batang, berwarna putih kecoklatan hingga coklat kekuningan. Batang : memanjat, berbentuk bulat, panjang 5-15 cm, beruas-ruas, sedikit bercabang, tekstur permukaan licin atau beralur, berwarna hijau hingga coklat kehijauan. Daun : tunggal, berseling atau tersebar, bentuk jantung, panjang 5-18 cm, lebar 2-20 cm, ujung daun runcing hingga meruncing, tepi daun rata, pangkal daun berlekuk, pertulangan daun menyirip, permukaan atas licin, mengkilat dan berwarna hijau tua,

permukaan bawah licin kusam dan berwarna hijau muda, mengeluarkan aroma khas bila diremas; daun penumpu cepat rontok, meninggalkan bekas luka berbentuk cincin pada batang. Bunga : bunga majemuk tipe bulir, diketiak daun, bunga berkelamin satu, berumah satu, bersifat aktinomorf; pelindung bunga (braktea) berbentuk lingkaran, bulat telur atau bulat telur terbalik, panjang 1 mm; bulir bunga jantan panjangnya sekitar 1,5-6 cm, terdapat kepala putik 3-5 buah, berwarna putih hingga hijau kekuningan. Buah ; buah buni bentuk bulat, hijau keabu-abuan ketika muda dan coklat kehitaman ketika masak. Biji : berjumlah satu tiap buah, bentuk bulat, warna hitam ketika masak. Hasil determinasi tumbuhan daun sirih dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Pengumpulan bahan dan hasil pembuatan serbuk daun sirih

Pengambilan tanaman daun sirih (*Piper betle* L.) di Jl. Raya Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Hasil rendemen bobot kering basah daun sirih dapat dilihat pada tabel 2. Hasil perhitungan bobot kering terhadap bobot basah daun sirih dapat dilihat pada lampiran 11.

Tabel 2. Hasil rendemen bobot kering terhadap bobot basah daun sirih

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (% b/b)
4000	700	17,5

Bobot serbuk daun sirih 600 gram dari berat daun kering 700 gram, dan diperoleh rendemen sebesar 85,71% artinya kuantitas atau perbandingan jumlah dari serbuk daun sirih yang dihasilkan banyak karena semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin banyak hasil yang didapatkan, hasil rendemen berat serbuk terhadap berat daun kering dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil rendemen berat serbuk terhadap berat daun kering

Berat kering daun sirih (g)	Berat serbuk daun sirih (g)	Rendemen (% b/b)
700	600	85,71

3. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun sirih

Susut pengeringan yaitu pengukuran sisa zat setelah pengeringan yang dinyatakan dalam nilai persen atau sampai berat konstan yang dinyatakan sebagai

nilai persen (Depkes RI 2000). Penetapan susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun sirih bertujuan untuk mengetahui kadar kelembapan, minyak atsiri, dari senyawa volatil dari suatu bahan dan senyawa yang hilang pada saat proses pemanasan. Kadar kelembapan yang terlalu tinggi mempermudah pertumbuhan jamur dan bakteri serta perubahan kimiawi dan reaksi enzimatik yang dapat merusak simplisia. Hasil susut pengeringan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penetapan susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun sirih

	Berat (g)	Susut Pengeringan (%)	Pustaka (%)
Serbuk	2	7,5	
	2	10	
	2	7	< 10%
	Rata-rata ± SD	8,16 ± 1,3123	
Ekstrak	2	8	
	2	8	
	2	10	< 10%
	Rata-rata ± SD	8,67 ± 0,943	

Hasil menunjukkan susut pengeringan serbuk sebesar 8,16 % dan hasil susut pengeringan ekstrak 8,67 % . Nilai ini menyatakan jumlah maksimal senyawa yang mudah menguap atau hilang pada proses pengeringan. Nilai susut pengeringan pada serbuk daun sirih hal ini telah sesuai dengan pustaka Depkes RI 1994 yaitu kadar lembab untuk simplisia tidak lebih dari 10% dan nilai pada ekstrak daun sirih telah sesuai dengan pustaka Depkes RI 2010 tidak lebih dari 10%, sehingga tidak merusak mutu dan khasiat suatu simplisia.

4. Hasil penetapan kadar air serbuk daun sirih

Kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan, dilakukan dengan cara yang tepat diantaranya cara titrasi, destilasi, atau gravimetri (Depkes RI 2000). Penetapan kadar air dilakukan untuk bertujuan mengetahui besarnya kandungan air di dalam bahan, untuk mencegah terjadinya pembusukan yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan mencegah perubahan kimiawi yang menurunkan mutu fisik serbuk. Proses penetapan kadar air serbuk daun sirih (*Piper betle* L.) yang dilakukan menggunakan metode *stehling bahwel*. Hasil penetapan kadar air serbuk daun sirih (*Piper betle* L.) dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil penetapan kadar air serbuk daun sirih

No	Bobot awal (g)	Volume air (ml)	Kadar air (% v/b)
1	20	2	10
2	20	1,9	9,5
3	20	1,9	9,5
Rata-rata			9,67 ± 0,236

Hasil rata-rata penetapan kadar air serbuk daun sirih adalah 9,67 %, artinya banyaknya air yang terkandung pada sampel yang digunakan yaitu daun sirih yang memiliki kandungan air sebanyak 9,67 % dan sudah memenuhi syarat pengeringan simplisia karena kurang dari 10%. Hasil kadar air dapat dilihat pada tabel 5.

5. Hasil pembuatan ekstrak daun sirih

Proses ekstraksi yang digunakan dalam penyarian ini adalah metode maserasi dengan tujuan agar zat aktif terambil, efektif, menghemat waktu dan biaya. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun sirih dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil rendemen ekstrak daun sirih

Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
500 gr	109,39	21,88

Hasil dari tabel 6 ekstrak daun sirih diperoleh dari proses maserasi menggunakan etanol 70% memiliki rendemen 21,88% b/b, artinya sebanyak 21,88% komponen bioaktif yang terkandung dalam daun sirih.

6. Hasil uji bebas etanol ekstrak daun sirih

Ekstrak daun sirih dilakukan uji bebas etanol untuk mendapatkan ekstrak yang bebas dari etanol sehingga didapat ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi dan mengetahui ekstrak daun sirih benar benar telah bebas dari etanol dengan cara esterifikasi. Hasil uji bebas etanol dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Uji bebas etanol ekstrak daun sirih

Identifikasi	Cara kerja	Hasil
Uji bebas alcohol	Ekstrak + H ₂ SO ₄ (p) + CH ₃ COOH → dipanaskan	Tidak tercium ester

Hasil tabel diatas menunjukkan bahwa ekstrak tidak tercium bau ester artinya ekstrak daun sirih bebas dari etanol dan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

7. Identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun sirih

Identifikasi kandungan kimia pada serbuk dan ekstrak daun sirih dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia pada serbuk dan ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan dilakukan uji kualitatif menggunakan reaksi warna untuk mengetahui kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil tabel 8 menunjukkan identifikasi kandungan kimia terhadap serbuk dan ekstrak daun sirih dengan menggunakan tabung reaksi dapat dilihat pada lampiran 8. Hasil penelitian kandungan kimia dalam serbuk dan ekstrak daun sirih menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak daun sirih mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

Tabel 8. Hasil identifikasi golongan senyawa daun sirih

Kandungan kimia	Hasil		
	Serbuk	Ekstrak	Pustaka
Alkaloid	(+) Dragendorf terbentuk endapan coklat	(+) Dragendorf terbentuk endapan coklat	Terbentuk keruhan coklat pada dragendorf dan endapan putih kekuningan pada mayer (Depkes RI 1978)
Flavonoid	(+) Terbentuk cincin merah pada lapisan amil alkohol	(+) Terbentuk cincin merah pada lapisan amil alkohol	Warna merah atau kuning pada lapisan amil alcohol (Depkes RI 1978)
Saponin	(+) Terbentuk buih	(+) Terbentuk buih	Reaksi + bila busa masih terbentuk 1-10 cm setelah penambahan HCL 2N tidak hilang (Depkes RI 1978)
Tanin	(+) Berwarna Hitam	(+) Berwarna Hitam	Reaksi + bila terbentuk biru kehitaman atau hijau kehitaman (Depkes RI 1978)

Keterangan : (+) : mengandung senyawa

(-) : tidak mengandung senyawa

Hasil dari tabel 8 menunjukkan bahwa hasil identifikasi dari serbuk dan ekstrak daun sirih didapatkan hasil yang positif dan sesuai dengan pustaka dimana

serbuk dan ekstrak sama sama positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

8. Hasil pengujian sifat fisik emulgel

Uji sifat fisik emulgel dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari sediaan emulgel ekstrak etanol daun sirih. Uji sifat fisik meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, daya lekat, daya sebar, daya proteksi, dan uji stabilitas.

8.1. Uji organoleptis. Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk melihat warna, bau dan bentuk dari sediaan, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang nyaman, dan bentuk yang baik. Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis emulgel daun sirih dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil pemeriksaan organoleptis emulgel ekstrak daun sirih

Formulasi	Hari ke-	Organoleptis		
		Konsistensi	Bau	Warna
Formulasi 1	1	Semi padat	Khas ekstrak	Coklat
	21	Semi padat	Khas ekstrak	Coklat
Formulasi 2	1	Semi padat	Khas ekstrak	Coklat
	21	Semi padat	Khas ekstrak	Coklat
Formulasi 3	1	Semi padat	Khas ekstrak	Hitam Kecoklatan
	21	Semi padat	Khas ekstrak	Hitam Kecoklatan
Formulasi 4	1	Semi padat	Tidak berbau	Putih
	21	Semi padat	Tidak berbau	Putih

Keterangan :

Formulasi 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formulasi 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formulasi 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formulasi 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Hasil menunjukkan bahwa emulgel pada formula 1 dan 2 mempunyai warna coklat dan pada formula 3 memiliki warna lebih pekat dikarenakan dengan adanya penambahan ekstrak yang mempengaruhi dari warna sediaan emulgel dan proses dari pengadukan yang merata dan homogen, bau yang dihasilkan pada 3 formula menunjukkan bau yang khas dari ekstrak dalam, bentuk dari 4 sediaan formula emulgel yaitu semipadat dimana 3 formula sediaan emulgel menggunakan ekstrak etanol daun sirih yang berbeda-beda dalam tiap formula yang dapat menyebabkan perbedaan konsistensi pada tiap formula.

8.2. Viskositas. Viskositas merupakan suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas maka makin besar tahnannya. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui konsistensi suatu sediaan yang berpengaruh pada penggunaan secara topikal. Viskositas sediaan berhubungan dengan kemudahan sediaan dari pemakaian suatu sediaan. Viskositas emulgel harus dapat membuat emulgel untuk mudah diambil dari wadahnya dan mudah dioleskan, namun tetap menempel pada kulit. Viskositas berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan tidak terlalu encer. Viskositas emulgel yang terlalu encer akan menyebabkan waktu lekat dari basis sebentar sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, dan jika viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan pada saat sediaan digunakan. Hasil pengamatan viskositas dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil pemeriksaan uji viskositas emulgel ekstrak daun sirih

Formula	Viskositas (dPas)			
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Formula 1	133,3 ± 9,428	126,7 ± 9,428	130 ± 8,165	133,3 ± 4,714
Formula 2	113,3 ± 4,714	103,3 ± 4,714	106,67 ± 4,714	103,3 ± 4,714
Formula 3	53,3 ± 4,714	56,7 ± 4,714	56,67 ± 4,714	53,3 ± 4,714
Formula 4	150 ± 0	133,3 ± 4,714	136,67 ± 4,714	136,7 ± 4,714

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Hasil dari tabel 10 menunjukkan bahwa emulgel ekstrak daun sirih yang diuji dengan menggunakan alat viskometer menunjukkan bahwa semakin tinggi konsistensi suatu ekstrak dapat menurunkan viskositas emulgel, menurunnya viskositas ini karena dengan penambahan konsentrasi ekstrak yang semakin banyak maka dapat mempengaruhi konsistensi dari sediaan. Viskositas sediaan tidak boleh terlalu tinggi maupun rendah, karena jika terlalu tinggi akan membuat emulgel semakin kental dan menyebabkan zat aktif sulit terlepas dari sediaan emulgel, sedangkan jika terlalu rendah maka akan dapat menurunkan lama waktu emulgel tinggal dikulit, dan dari hasil uji viskositas menunjukkan pada formula 4 yang

paling besar nilai viskositasnya dibandingkan dengan formula 1, 2, dan 3, karena formula 4 tanpa adanya tambahan ekstrak atau zat aktif yang dapat mempengaruhi konsistensi sediaan menjadi lebih encer dan hanya mengandung basis gel saja, dan pada formula 3 yang paling rendah nilai viskositasnya dikarenakan penambahan ekstrak etanol daun sirih yang paling banyak sebanyak 45% maka dapat mempengaruhi sediaan menjadi lebih encer. Hasil pemeriksaan uji viskositas pada formula 1,2,3, dan 4 dengan analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikan sebesar $< 0,05$. Hasil tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan dari ke empat formula emulgel tersebut. Hasil *one way* ANOVA dengan metode *Pos Hoc Test* menunjukkan bahwa formula 1,2,3 dan 4 menunjukkan perbedaan yang signifikan.

8.3. Daya lekat. Uji daya lekat emulgel dilakukan untuk mengetahui kemampuan emulgel untuk menempel pada permukaan kulit. Semakin besar daya lekat maka adsorpsi obat akan semakin besar karena ikatan yang terjadi antara emulgel dengan kulit lama, sehingga basis dapat melepaskan obat lebih optimal. Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topical adalah kurang dari 4 detik (Mukhlisah *et al.* 2016). Hasil rata-rata pengujian daya lekat emulgel dengan tiga kali replikasi ditunjukkan pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil pemeriksaan uji daya lekat emulgel ekstrak daun sirih

Formula	Daya lekat (detik)			
	Hari ke 1	Hari ke 7	Hari ke 14	Hari ke 21
Formula 1	$2,2 \pm 0,141$	$2,3 \pm 0,125$	$2,1 \pm 0,125$	$2,1 \pm 0,094$
Formula 2	$1,8 \pm 0,169$	$2,1 \pm 0,094$	$2 \pm 0,082$	$2 \pm 0,047$
Formula 3	$1,5 \pm 0,205$	$2,1 \pm 0,125$	$1,8 \pm 0,205$	$1,8 \pm 0,094$
Formula 4	$3 \pm 0,107$	$3 \pm 0,082$	$3 \pm 0,249$	$3,1 \pm 0,047$

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Dari data di atas menunjukkan bahwa formula 4 (kontrol negatif) menunjukkan daya lekat yang paling besar, sedangkan formula 3 (konsentrasi 45%) mempunyai daya lekat yang paling kecil. Penurunan daya lekat terjadi seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak etanol daun sirih menyebabkan konsistensi emulgel semakin lunak sehingga kemampuan melekatnya juga semakin menurun. Formula 4 mengandung basis emulgel tanpa mengandung ekstrak sehingga

konsistensi emulgel tidak terlalu lunak. Hasil pemeriksaan uji daya lekat pada formula 1,2,3, dan 4 dengan analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar $< 0,05$. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat formula emulgel tersebut. Hasil statistik uji daya lekat dapat dilihat pada lampiran 16.

8.4. Uji daya sebar. Pengujian daya sebar menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi yang berbeda menyebabkan daya sebar yang berbeda tiap konsentrasinya, daya sebar berhubungan juga dengan viskositas bila viskositas tinggi maka daya sebar menurun, bila viskositas menurun maka daya sebar akan meluas. Hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil pemeriksaan uji daya sebar emulgel ekstrak daun sirih

Formula	Beban (g)	Daya Sebar (cm)			
		Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
1 (Konsentrasi 15%)	0	3,267 ± 0,205	3,267 ± 0,171	3,333 ± 0,287	2,9 ± 0
	50	4 ± 0	3,833 ± 0,249	3,733 ± 0,287	3,233 ± 0,047
	100	4,267 ± 0,169	4,267 ± 0,094	3,933 ± 0,451	3,9 ± 0
	150	4,633 ± 0,339	4,433 ± 0,205	4,333 ± 0,331	4,267 ± 0,236
2 (Konsentrasi 30%)	0	3,067 ± 0,169	3,033 ± 0,125	3,167 ± 0,125	2,933 ± 0,125
	50	3,5 ± 0,245	3,367 ± 0,331	3,433 ± 0,236	3,133 ± 0,047
	100	3,833 ± 0,236	3,633 ± 0,188	3,8 ± 0,082	4 ± 0,216
	150	4,067 ± 0,287	3,967 ± 0,331	4,233 ± 0,251	4,3 ± 0,163
3 (Konsentrasi 45%)	0	3,133 ± 0,169	3,067 ± 0,094	3,133 ± 0,047	2,967 ± 0,094
	50	3,533 ± 0,125	3,5 ± 0,082	3,433 ± 0,094	3,267 ± 0,125
	100	4,033 ± 0,094	3,933 ± 0,205	4,1 ± 0,082	3,7 ± 0,326
	150	4,4 ± 0,082	4,2 ± 0,294	4,3 ± 0,216	4 ± 0,374
4 (Kontrol negatif)	0	3,167 ± 0,249	3,167 ± 0,125	3 ± 0	2,967 ± 0,047
	50	3,8 ± 0,245	3,767 ± 0,188	3,367 ± 0,047	3,067 ± 0,047
	100	4,367 ± 0,262	4,333 ± 0,249	4,067 ± 0,094	3,267 ± 0,047
	150	4,733 ± 0,309	4,7 ± 0,294	4,433 ± 0,125	3,5 ± 0

Dari data di atas menunjukkan bahwa formula 3 (konsentrasi 45%) menunjukkan daya sebar yang paling besar, sedangkan formula 4 (kontrol negatif) mempunyai daya lekat yang paling kecil. Peningkatan daya sebar terjadi seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak etanol daun sirih menyebabkan konsistensi

emulgel semakin lunak sehingga kemampuan menyebarnya juga semakin meningkat. Formula 4 mengandung basis emulgel tanpa mengandung ekstrak sehingga konsistensi emulgel tidak terlalu lunak. Hasil pemeriksaan uji daya lekat pada formula 1,2,3, dan 4 dengan analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar $< 0,05$. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat formula emulgel tersebut. Hasil statistik uji daya sebar dapat dilihat pada lampiran 16.

8.5. Uji Proteksi. Pengujian daya proteksi dilakukan untuk mengetahui kemampuan emulgel melindungi kulit dari debu, polusi dan sinar matahari. Pengujian daya proteksi emulgel dilakukan dengan cara penambahan KOH 0,1 N pada kertas saring. Hasil uji proteksi dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Tabel hasil uji proteksi

Formula	Uji proteksi
	Waktu (detik)
Formula 1	2,96 ± 0,04
Formula 2	2,13 ± 0,13
Formula 3	3,96 ± 0,21
Formula 4	0,96 ± 0,47

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Hasil pemeriksaan uji proteksi pada tiap formula menunjukkan hasil terdapat warna merah pada waktu < 5 detik ada noda merah, yang berarti sediaan memberikan daya proteksi terhadap suatu cairan tetapi bersifat lemah, artinya semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin lama daya proteksinya hal ini dapat dikatakan bahwa konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi daya proteksi.

8.6. Uji stabilitas *Freeze and thaw*. *Freeze and thaw* adalah penyimpanan sediaan emulgel pada suhu yang berbeda suhu panas dan suhu dingin, untuk melihat pengaruh suhu terhadap pemisahan fase krim dan gel bertujuan untuk mengetahui ketidakstabilan emulgel. Hasil uji stabilitas dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji stabilitas

Formula	Sebelum	Sesudah
1	Tidak Memisah	Tidak Memisah
2	Tidak Memisah	Tidak Memisah
3	Tidak Memisah	Fase air keluar
4	Tidak Memisah	Tidak Memisah

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Hasil uji stabilitas metode *freeze and thaw* menunjukkan pada formula 3 pada siklus ke-4 dan siklus ke-5 mengalami pemisahan, dimana terjadinya ketidakstabilan dari sediaan emulgel ditandai dengan adanya pemisahan fase, ketidakstabilan suatu emulgel dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan kimia dari bahan pengemulsi atau *emulgator*, pengawet dan bahan aktif, hal ini terjadi dikarenakan suatu perubahan suhu tinggi yang mempercepat suatu ketidakstabilan dan menggambarkan stabilitasnya pada kondisi yang tidak menentu yang dapat menyebabkan air dapat mengalami penguapan (Pambudi 2013). Formula 1,2 dan 4 dinyatakan stabil karena tidak memisah dalam 5 siklus penyimpanan.

8.7. Uji Ph. Uji pH dilakukan dengan alat pH meter yang dimasukkan ke dalam sediaan emulgel ekstrak etanol daun sirih. Uji pH dilakukan untuk mengetahui apakah emulgel yang telah dibuat bersifat asam, basa, atau netral. Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui kesesuaian dan keamanan emulgel terhadap kulit agar tidak terjadi iritasi. Hasil pengujian pH emulgel dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil pemeriksaan uji pH emulgel ekstrak daun sirih

Formula	Uji Ph
Formula 1	5,14 ± 0,098
Formula 2	5,1 ± 0,163
Formula 3	4,76 ± 0,057
Formula 4	5,26 ± 0,033

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Hasil pemeriksaan uji pH pada tiap formula menunjukkan pH formula rata-rata berkisar antara 4,7 – 5,26. Nilai pH yang memenuhi kriteria pH kulit berkisar antara pH 4-6,5 (Fitriani *et al.* 2018). Hasil pemeriksaan uji pH dapat dikatakan memenuhi kriteria pH kulit karena masuk ke dalam kategori pH 4-6,5.

9. Hasil uji penyembuhan luka

Luka bakar derajat II adalah luka bakar yang tingkat kerusakannya mencapai dermis ditandai dengan nyeri, kemudian pucat, timbul bulla berisi cairan eksudat yang keluar dari pembuluh darah karena meningkatnya permeabilitas (Kurniawan 2017). Parameter yang diukur dalam uji aktivitas penyembuhan luka bakar yaitu pengecilan penyembuhan luka. Hasil uji persentase rata-rata penyembuhan luka bakar derajat II selama 14 hari, terhadap kulit punggung kelinci *New zeland* dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Presentase penyembuhan luka bakar

Hari	Rata-rata persen pengecilan diameter luka bakar (%)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4 (K-)	Formula 5 (K+)
Ke-1	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Ke-2	56,1 ± 7,824	53,5 ± 6,868	55,05 ± 3,307	55,8 ± 11,107	54,85 ± 6,908
Ke-3	58,5 ± 9,600	55,7 ± 10,618	63,3 ± 9,866	59,25 ± 13,125	61,1 ± 8,956
Ke-4	62,35 ± 7,943	59,95 ± 8,1	66,65 ± 11,688	59,65 ± 10,145	63,9 ± 3,797
Ke-5	61 ± 9,099	56,2 ± 6,369	62,45 ± 7,241	54,65 ± 8,753	57,05 ± 11,060
Ke-6	67,15 ± 6,803	61,2 ± 7,403	66,1 ± 5,849	45,85 ± 14,388	61,85 ± 12,191
Ke-7	64,85 ± 6,761	61,2 ± 7,403	69,65 ± 3,481	44,5 ± 13,497	62,25 ± 8,785
Ke-8	67,25 ± 5,888	62,45 ± 7,241	69,65 ± 3,481	47,5 ± 11,839	64,65 ± 8,451
Ke-9	67,25 ± 5,888	63,5 ± 8,495	70,8 ± 2,1	50,3 ± 11,195	67,15 ± 6,804
Ke-10	70,7 ± 4,091	68,4 ± 5,7	72,9 ± 2,572	54,65 ± 8,753	70,7 ± 4,091
Ke-11	72,9 ± 2,572	71,75 ± 4,376	75 ± 0	64,95 ± 5,578	73,95 ± 2,1
Ke-12	77,85 ± 2,327	77,75 ± 4	83,15 ± 1,7	69,35 ± 6,974	82,2 ± 3,6
Ke-13	85,5 ± 1,837	86,15 ± 3,2	91,45 ± 2,221	75,75 ± 4,599	88,95 ± 2,777
Ke-14	92,65 ± 1,347	94,25 ± 3,971	99,1 ± 1,102*	80,6 ± 1,7**	97,5 ± 3,062

Keterangan :

Formula 1 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 15%

Formula 2 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 30%

Formula 3 : emulgel ekstrak daun sirih konsentrasi 45%

Formula 4 : emulgel tanpa ekstrak daun sirih

Formula 5 : control positif dengan Bioplacenton®

* Terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol negatif

** Terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif

Pada tabel 16, konsentrasi daun sirih 15% (formula 1), konsentrasi daun sirih 30% (formula 2), konsentrasi daun sirih 45% (formula 3), dan kontrol positif (Bioplacenton), aktifitas penyembuhan luka bakar dimulai dari hari ke-2, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih pada formula emulgel memberikan persentase penyembuhan luka yang semakin besar, namun untuk penyembuhan luka lebih efektif menggunakan emulgel ekstrak daun sirih dengan konsentrasi terendah atau konsentrasi ekstrak 15% (formula 1) karena dengan konsentrasi terendah telah memenuhi efek penyembuhan luka yang setara dengan kontrol positif Bioplacenton. Hasil statistik dengan menggunakan *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikan > 0,05 sehingga yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil *one way* ANOVA dengan metode *dunnnett T3* diperoleh hasil bahwa emulgel dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45% mempunyai efek yang sama dengan kontrol positif Bioplacenton, dan ada perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan konsentrasi 45% (formula 3).

Hasil uji penyembuhan luka bakar menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun sirih 15% (formula 1) mempunyai efektivitas dalam mempercepat penyembuhan luka dan mempunyai presentase penyembuhan yang hampir setara dengan kontrol positif. Pengujian aktivitas penyembuhan luka bakar dimulai pada hari ke-2, emulgel ekstrak etanol daun sirih dengan konsentrasi 45% (formula 3) menunjukkan presentase penyembuhan yang paling baik dari emulgel konsentrasi 15% (formula 1) dan konsentrasi 30% (formula 2). Kontrol negatif (basis emulgel) memiliki aktivitas penyembuhan paling rendah dibandingkan dengan kontrol positif Bioplacenton dan tiap konsentrasi dari emulgel ekstrak etanol daun sirih. Penyembuhan luka bakar dapat dilihat penyembuhannya pada hari ke-14.

Penyembuhan luka bakar terjadi dalam 3 fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi. Fase inflamasi terjadi 3-5 hari, dimana pada fase ini terjadi peradangan pada kulit. Senyawa saponin dan tanin yang terdapat dalam daun sirih memiliki sifat yang dapat mengurangi peradangan lokal dan kerusakan jaringan, Saponin memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, karena berinteraksi dengan membran lipid seperti fosfolipid yang merupakan prekursor prostaglandin dan mediator nyeri. Senyawa alkaloid pada daun sirih dapat mengurangi rasa sakit pada luka dimana terjadinya peradangan nyeri hebat pada luka akibat rusaknya suatu jaringan sehingga dapat mencegah terjadinya peradangan dan senyawa flavonoid yang terdapat dalam kandungan daun sirih, memiliki efek sebagai antiseptik sehingga mencegah terjadinya infeksi pada luka, dengan didapatnya luka yang bersih jaringan akan menjadi steril dan dapat masuk ke fase selanjutnya, yaitu fase proliferasi. Proses proliferasi terhenti ketika sel epitel saling menyentuh dan menutup seluruh permukaan luka, dengan tertutupnya luka selanjutnya akan masuk ke tahap maturasi.

Fase maturasi merupakan fase terakhir dari fase penyembuhan luka, dimana pada proses ini terjadi proses pematangan yang terdiri atas penyerapan kembali jaringan yang berlebih, pengerutan yang sesuai, dan akhirnya jaringan baru terbentuk kembali. Fase maturasi dapat berlangsung selama beberapa bulan hingga satu tahun dan dapat dinyatakan berakhir saat semua tanda peradangan sudah hilang (Purnama *et al.* 2017). Kandungan saponin dapat memacu pembentukan kolagen,

meningkatkan jumlah makrofag bermigrasi ke area luka sehingga meningkatkan produksi sitokin yang akan mengaktifkan fibroblas di jaringan luka. Fibroblast akan menstimulasi mitosis sel epidermis sehingga terjadi keratinisasi. Fibroblast yang menumpuk pada dasar luka dapat menstimulasi proses granulasi pada jaringan luka, ketika terjadi granulasi dan keratinisasi, maka akan terbentuk barrier penutup luka. Fibroblast akan berubah menjadi *myofibroblast* yang mempunyai ikatan mikrofilamen aktin yang akan menimbulkan kontraksi pada luka dan luka akan cepat tertutup. Saponin dapat bekerja sebagai fungisida dengan mekanisme interaksi saponin dengan sterol membran fungsi sehingga sel fungi mengalami autolisis dan akhirnya mati, akhirnya reaksi infeksi akibat jamur tidak terjadi dan pertumbuhan jaringan baru dapat optimal (Fahrunnida 2015).

Penyembuhan luka yang diamati setiap hari menunjukkan peningkatan penyembuhan yang signifikan, pada formula 4 sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan terjadinya pengecilan diameter luka secara signifikan dari hari ke-1 hingga hari ke-14. Hal ini karena formula hanya terdiri atas basis emulgel saja. Kelinci yang diberi perlakuan negatif terjadi sedikit pengecilan luka karena mekanisme penyembuhan luka yang dimiliki kelinci. Formula 3 dengan konsentrasi 45% ekstrak etanol daun sirih merupakan konsentrasi paling tinggi dari ketiga formula, artinya bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun sirih memberikan efek yang baik untuk penyembuhan, jika dilihat secara statistik formula 1, dan 2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif Bioplacenton.