

FORMULASI DAN SIFAT FISIK EMULGEL FRAKSI AIR EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (TEN.) STEENIS) DENGAN VARIASI XANTHAN GUM SEBAGAI *GELLING AGENT*

NUR LATIFA AULIA¹, IIS WAHYUNINGSIH^{2*}

Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan¹

Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan²

*Penulis korespondensi : e-mail: iis.wahyuningsih@pharm.uad.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Luka diabetes merupakan luka yang kerap terjadi pada penderita diabetes mellitus dengan gejala hiperglikemia. Fraksi air ekstrak daun binahong dengan konsentrasi 10% b/b telah diuji mampu menyembuhkan luka diabetes dengan persentase penyembuhan sebesar 96%.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi polimer xanthan gum sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik emulgel fraksi air ekstrak daun binahong.

Metode: Fraksi air daun binahong diperoleh dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, selanjutnya dilakukan formulasi dalam bentuk sediaan emulgel dengan konsentrasi 10% b/b. Emulgel dibuat dengan mencampurkan basis emulsi ke dalam basis gel dengan perbandingan konsentrasi xanthan gum: 1% (FI), 1,5% (FII) dan 2% (FIII). Emulgel dievaluasi-sifat fisik meliputi organoleptis, pH, daya lekat, daya sebar, tipe alir dan viskositas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil: Peningkatan konsentrasi xanthan gum menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas dan daya lekat emulgel, penurunan nilai pH dan daya sebar. Hasil uji pH formula I, II, dan III secara berurutan adalah $6,19 \pm 0,015$; $6,07 \pm 0,035$; dan $5,9 \pm 0,028$, nilai viskositas: $23,82 \pm 0,687$; $40,73 \pm 0,644$; dan $58,30 \pm 0,153$ Pa.s, nilai daya lekat: $12,20 \pm 1,178$; $50,43 \pm 1,171$; dan $74,56 \pm 1,401$ detik, dan nilai daya sebar: $25,45 \pm 0,449$; $22,99 \pm 0,182$; dan $20,66 \pm 0,175$ g.cm.s⁻¹. Hasil uji statistik menunjukkan signifikansi ($p < 0,05$) yang artinya xanthan gum berpengaruh signifikan terhadap sifat fisik emulgel meliputi pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar.

Kesimpulan: Emulgel fraksi air ekstrak daun binahong formula II dengan konsentrasi xanthan gum 1,5% menunjukkan sifat fisik yang paling baik.

Kata kunci : emulgel; xanthan gum; fraksi air ; daun binaong; sifat fisik

PENDAHULUAN

Kadar glukosa darah (KGD) yang tinggi dapat mengakibatkan penderita DM mengalami penutupan luka yang lebih lama dibandingkan dengan manusia normal. Hal ini dikarenakan luka pada kondisi DM termasuk dalam luka kronis (Nagori & Solandi, 2011). Luka diabetes dapat dipercepat penyembuhannya dengan pengobatan herbal untuk pencegahan amputasi (Leung, 2007). Tanaman yang dapat digunakan sebagai penyembuh luka salah satunya yaitu daun binahong.

Rohma *et al.*, (2015) membuktikan gel ekstrak etanol daun binahong mampu memberikan pengaruh dalam proses penyembuhan luka diabetes mellitus pada tikus wistar jantan yang telah diinduksi aloksan. Pemberian gel ekstrak etanolik daun binahong secara topikal dapat

mempercepat penutupan luka diabetes dengan parameter persentase penutupan luka (Kintoko & Desmayanti, 2016). Fraksi air (10%) dari daun binahong dapat menyembuhkan luka diabetes sebesar 69,43% selama 10 hari (Kintoko *et al.*, 2017).

Penggunaan fraksi air daun binahong secara langsung kurang praktis dan kurang nyaman, sehingga perlu upaya untuk meningkatkan efikasi dan akseptibilitasnya dengan dibuat bentuk sediaan, diantaranya adalah emulgel. Sediaan emulgel sangat cocok digunakan pada kulit karena adanya fase gel yang membuat sediaan tidak terasa berminyak dibandingkan dengan formulasi topikal lainnya seperti salep, krim dan sebagainya yang kental dan membutuhkan penggosokan yang berlebihan (Mohite *et al.*, 2019).

Pembuatan emulgel memerlukan *gelling agent* yang berperan sebagai *thickening agent* dan untuk meningkatkan konsistensi sediaan emulgel (Singla *et al.*, 2012). Diantara *gelling agent* yang luas penggunaannya dalam bidang farmasi adalah xanthan gum. Xanthan gum merupakan polimer alami yang bersifat tidak beracun dan memiliki stabilitas dan sifat viskositas yang baik pada rentang pH dan suhu yang luas (Rowe *et al.*, 2009). Pemilihan *gelling agent* dengan konsentrasi yang tepat merupakan salah satu parameter penentu yang dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan gel. Sifat fisik sediaan yang baik akan mempengaruhi pelepasan zat aktif yang sesuai dari matriks gel ketika diaplikasikan ke tempat target, sehingga perlu adanya pengujian terhadap sifat fisik emulgel (Mengesha, 2015). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik emulgel fraksi air ekstrak daun binahong serta memperoleh formula emulgel terbaik berdasarkan sifat fisik yang diperoleh.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, oven, timbangan analitik (Ohaus), *watebath*, *rotary evaporator* (Heidolph Germany), *ultra sentrifuge*, *freeze dryer*, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, pH meter (Ohaus), viskometer (Rheosys Merlin VR II). Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun binahong yang diperoleh dari Tawangmangu, etanol 96%, akuades, HCl pekat, serbuk magnesium (Farmasetis), xanthan gum (Farmasetis), propilenglikol (Farmasetis), parafin cair (Farmasetis), span 80 (Farmasetis), tween 80 (Farmasetis), metil paraben (Farmasetis), dan propil paraben (Farmasetis).

Prosedur Penelitian

1. Determinasi Tanaman Binahong
Determinasi tanaman pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
2. Pembuatan Fraksi Air Ekstrak Daun Binahong
Serbuk daun binahong ditimbang kemudian diekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam menggunakan pelarut etanol 96% dibantu dengan pengadukan. Setelah 24 jam disaring menggunakan corong Buchner. Maserasi dilakukan secara bertingkat sebanyak 3 kali. Maserat dipekatkan dengan rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C dan diuapkan pada water bath pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Fraksinasi ekstrak kental dilakukan dengan cara menambahkan akuades sebanyak 1 L. Campuran dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Supernatan yang diperoleh disaring dan diuapkan menggunakan *freeze dryer* hingga diperoleh serbuk kering atau fraksi air (Kintoko & Desmayanti, 2016).
3. Pengujian Kandungan Kimia
Pengujian kandungan kimia dilakukan untuk flavonoid, alkaloid, tannin dan saponin menggunakan reaksi warna dengan reagen yang sesuai.

4. Pembuatan Emulgel dan uji fisik

Formula emulgel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Sinica *et al.*, (2013). Formula emulgel yang digunakan pada penelitian ini tersaji pada Tabel I.

Tabel I. Formula Emulgel Fraksi Air Ekstrak Daun Binahong (FAEDB)

Bahan	Jumlah bahan (%b/b)		
	Formula I	Formula II	Formula III
FADB	10	10	10
Xanthan gum	1	1,5	2
Parafin cair	5	5	5
Span 80	1,5	1,5	1,5
Tween 80	1	1	1
Propilen glikol	7	7	7
Metil paraben	0,03	0,03	0,03
Propil paraben	0,01	0,01	0,01
Akuades ad	100	100	100

Basis gel dibuat dengan mendispersikan xanthan gum ke dalam air murni yang dipanaskan 70-80°C hingga terbentuk basis gel dan dibiarkan selama 1 × 24 jam agar pengembangannya sempurna (Sinica *et al.*, 2013). Pembuatan basis emulsi diawali dengan dengan mencampurkan span 80 dan parafin cair pada suhu 70-80°C, lalu diaduk sampai homogen dengan magnetic stirrer berkecepatan 300 rpm. Tween 80 dan sebagian air dicampurkan pada suhu 70-80°C agar terbentuk fase air. Selanjutnya, metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam propilen glikol dan dicampurkan dengan fase air. Komponen fase minyak dimasukkan ke fase air pada suhu 70-80°C dengan pengadukan terus-menerus menggunakan magnetic *stirrer* kecepatan 300 rpm selama 20 menit (Sinica *et al.*, 2013). Setelah suhunya mendekati suhu kamar (28-30°C), ditambahkan FADB 10% (Kintoko & Desmayanti, 2016) ke dalam basis emulsi. Basis emulsi yang sudah terbentuk dicampurkan sedikit demi sedikit ke dalam basis gel dengan perbandingan 1 : 1 sambil diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan pengadukan 300 rpm selama 20 menit hingga diperoleh massa emulgel yang homogen. Uji sifat fisik emulgel yang dilakukan meliputi: uji organoleptis dan, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas

Analisis Data

Data hasil yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik dengan uji normalitas dan homogenitas menggunakan program SPSS. Jika memenuhi syarat terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan analisis parametrik menggunakan uji *One Way* ANOVA untuk melihat apakah ada perbedaan atau tidak ada perbedaan pada data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang diteliti, untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama dari kemungkinan tercampurnya dengan tanaman lain. Determinasi dilakukan dengan berpedoman pada buku "Flora of Java Vol II" karangan Backer dan Van der

Brink (1965) di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Hasil dari determinasi tanaman menyatakan bahwa sampel yang dideterminasi adalah benar merupakan tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), famili Basellaceae, dan genus Anredera.

Hasil rendemen fraksi air ekstrak daun binahong disajikan pada Tabel I.

Tabel II. Fraksi air ekstrak daun binahong

Ekstrak kental (g)	Fraksi air ekstrak daun binahong (g)	Rendemen (%)
63,0893	37,7231	59,79

Persyaratan rendemen ekstrak kental daun binahong berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2017) adalah tidak kurang dari 11,9%. Dari hasil maserasi 500 g serbuk simplisia daun binahong dengan pelarut etanol 96% sebanyak 5 L diperoleh bobot ekstrak kental sebanyak 63,0893 g. Didapatkan rendemen ekstrak daun binahong sebesar 12,62%, tidak jauh berbeda dengan hasil dari penelitian Paju (2013) dengan cara maserasi dan pelarut yang sama memperoleh hasil rendemen 12,15%. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wardhani & Sulistyani (2012) hanya menghasilkan rendemen 8,26% dengan menggunakan metode ekstraksi yang sama namun menggunakan pelarut etil asetat. Hal ini dapat disebabkan karena etanol memiliki konstanta dielektrik, titik didih, dan kelarutan dalam air yang lebih tinggi sehingga bersifat lebih polar dibandingkan dengan etil asetat akibatnya kemampuan menyari daun binahong lebih baik. Jika dibandingkan dengan hasil rendemen dari penelitian Kintoko et al., (2017) diperoleh hasil rendemen 25,81%, perbedaan hasil rendemen dapat disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuh tanaman binahong, lama waktu pengeringan, lama waktu pemekatan ekstrak sehingga menghasilkan rendemen yang lebih kecil.

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian difraksinasi. Fraksinasi merupakan proses pemisahan kandungan senyawa utama dari golongan senyawa lain berdasarkan kepolarannya. Pelarut air digunakan untuk fraksinasi karena bersifat polar sehingga dapat menarik senyawa target yakni flavonoid yang mana diketahui bersifat polar. Keuntungan dari proses fraksinasi ini yaitu dapat meningkatkan kandungan senyawa aktif flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun binahong sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektifitas farmakologisnya. Selain itu, dengan adanya proses fraksinasi akan memisahkan klorofil yang masih terkandung dalam ekstrak kental.

Filtrat fraksi air ekstrak daun binahong dilakukan penghilangan pelarut dengan metode *freeze drying*. Tujuan *freeze drying* yaitu untuk menghilangkan pelarut tanpa menggunakan panas sehingga dimungkinkan tidak akan merusak zat aktifnya. Metode ini mampu mempertahankan hasil pengeringan terutama pada bahan yang sensitif terhadap panas dan produk yang dihasilkan dengan metode ini akan menjadi lebih stabil kualitasnya (Hariyadi, 2013). Dari hasil fraksinasi 63,0893 g ekstrak kental daun binahong dengan aquades diperoleh bobot fraksi air ekstrak daun binahong sebanyak 37,7231 g dengan rendemen sebesar 59,79%.

Hasil rendemen dari fraksi air lebih besar daripada rendemen ekstrak kental. Hal ini disebabkan adanya senyawa makromolekul gula sederhana seperti monosakarida dan oligosakarida ikut terlarut dalam pelarut air yang polar, namun tidak larut dalam pelarut organik nonpolar (Yuningtyas et al., 2017). Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung dalam ekstrak sehingga semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi pula kandungan zat yang tertarik (Senduk et al., 2020).

Secara organoleptis ekstrak kental yang didapatkan berwarna hijau pekat, kental, dan berbau khas seperti yang terlihat pada Gambar 1. Warna hijau tersebut dihasilkan dari pigmen klorofil pada daun binahong (Maulid & Laily, 2015). Proses fraksinasi menghasilkan ekstrak yang

kering (serbuk) dan berwarna coklat kekuningan. Fraksinasi dengan akuades akan mengeliminasi klorofil yang memiliki sifat nonpolar (Sedjati et al., 2012) sehingga dapat dipisahkan dan menghasilkan warna pada hasil fraksinasi menjadi lebih cerah dibandingkan ekstrak kental yang berwarna hijau pekat.



Gambar 1. a. Ekstrak kental, b. Fraksi air, c. Larutan fraksi air

Gambar 1 menunjukkan dengan dilakukannya purifikasi akan mempengaruhi sifat organoleptis dari ekstrak yang diperoleh. Pada ekstrak fraksi air daun binahong terlihat warna coklat kekuningan sehingga akan lebih disukai dalam dunia industri. Selain itu, penggunaan ekstrak kental dalam memformulasikan sediaan obat dirasa menghasilkan tampilan warna yang kurang menarik dibandingkan dengan fraksi air ekstrak dikarenakan jumlah ekstrak yang diperlukan cukup banyak sehingga cukup berpengaruh pada warna sediaan yang dihasilkan.

Kandungan Kimia

Kandungan kimia yang terkandung dalam fraksi air ekstrak daun binahong yang menunjukkan hasil positif yaitu flavonoid dan saponin yang ditunjukkan pada Tabel II.

Tabel III. Hasil kandungan kimia fraksi air ekstrak daun binahong

Jenis Uji	Pereaksi	Hasil dan Keterangan
Flavonoid	HCl pekat, serbuk Mg	(+) jingga
Alkaloid	Meyer	(-) tidak timbul endapan
	Wagner	(-) tidak timbul endapan
Tanin	NaCl 2%, Gelatin 1%	(-) tidak timbul endapan
Saponin	HCl 2N	(+) buih konstan

Hasil pengujian menunjukkan fraksi air ekstrak daun binahong mengandung flavonoid yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi merah atau jingga setelah diberikan HCl pekat dan serbuk Mg. Penambahan HCl digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Flavonoid akan tereduksi dengan logam Mg dan HCl sehingga dapat menghasilkan senyawa kompleks berupa garam flavilium yang berwarna merah, kuning atau jingga (Septyaningsih, 2010).

Sampel fraksi air ekstrak daun binahong positif mengandung saponin yang ditandai dengan terbentuknya buih setelah pengocokan dan buih stabil setelah ditambahkan HCl. Menurut

Robinson (1995) senyawa yang mempunyai gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga ketika saponin dikocok dengan air dapat membentuk misel. Pada struktur misel, gugus nonpolar menghadap ke dalam sedangkan gugus polar menghadap ke luar, kondisi seperti inilah yang tampak seperti buih.

Pembuatan Emulgel Fraksi air ekstrak Daun Binahong

Emulgel adalah emulsi, baik itu tipe minyak dalam air (M/A) maupun air dalam minyak (A/M) yang dibuat menjadi sediaan gel dengan mencampurkan emulsi ke dalam basis gel (Aisyah et al., 2017), sehingga langkah pembuatannya seperti emulsi, yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang dicampurkan. Emulgel FAEDB ini termasuk tipe emulsi minyak dalam air karena dalam pembuatan fase minyak didispersikan ke dalam fase air. Selain itu, dilihat dari perhitungan nilai HLB campuran sebesar 8,57 termasuk kedalam sistem emulsi minyak dalam air (M/A) (Allen & Ansel, 2014).

Emulgel dibuat melalui tiga tahapan umum, pertama pembuatan basis gel, kedua pembuatan emulsi, dan ketiga pencampuran basis emulsi dengan basis gel dengan perbandingan 1:1 sehingga membentuk emulgel (Mohite et al., 2019). Xanthan gum didispersikan dalam akuades pada suhu 70°C selama 1 × 24 jam. Xanthan gum berfungsi sebagai gelling agent dan emulgator (Rowe et al., 2009).

Sifat Fisik Emulgel

Pengamatan organoleptis bertujuan untuk mengukur parameter kualitas produk secara kualitatif seperti warna, bau, dan bentuk sediaan yang dihasilkan. Ketiga faktor tersebut penting untuk dievaluasi karena akan berpengaruh pada kenyamanan ketika sediaan diaplikasikan dan nilai estetika sediaan yang dihasilkan. Hasil pengamatan secara organoleptis dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Organoleptis emulgel fraksi air ekstrak daun binahong

	Formula I	Formula II	Formula III
Warna	Kuning kecoklatan	Coklat muda	Coklat muda pucat
Bau	Khas herbal	Khas herbal	Khas herbal
Bentuk sediaan	Encer	Sedikit kental	Kental

Hasil pengamatan organoleptis menunjukkan bahwa sediaan emulgel FAEDB tipe M/A dengan variasi konsentrasi *gelling agent* (1%; 1,5%; dan 2%) menunjukkan hasil warna yang berbeda pada ketiga formula. Perbedaan warna tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi xanthan gum pada setiap formula. Semakin banyak konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan dalam formula menghasilkan sediaan dengan warna lebih muda/terang dan kental sediaan yang dihasilkan. Emulgel yang memenuhi persyaratan organoleptis yaitu memiliki warna seperti zat aktif, aroma khas herbal dan penampilan seperti massa emulgel. Secara visual ketiga sediaan memiliki bentuk sediaan emulgel yang baik.

Emulgel merupakan salah satu bentuk sediaan dengan penggunaan secara topikal, oleh karena itu diharapkan mempunyai pH sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-6,5 (Aisyah et al., 2017). Sediaan topikal diharapkan memiliki pH yang berada pada pH kulit normal dikarenakan jika pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering dan bersisik, sedangkan jika pH terlalu asam dapat mengakibatkan terjadinya iritasi (Swastika et al., 2015). Pengujian ini juga dilakukan untuk

mengetahui perbedaan nilai pH tiap formula. Hasil pengujian pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar pada ketiga formula dapat dilihat pada Tabel II .

Tabel II. pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar emulgel FAEDB

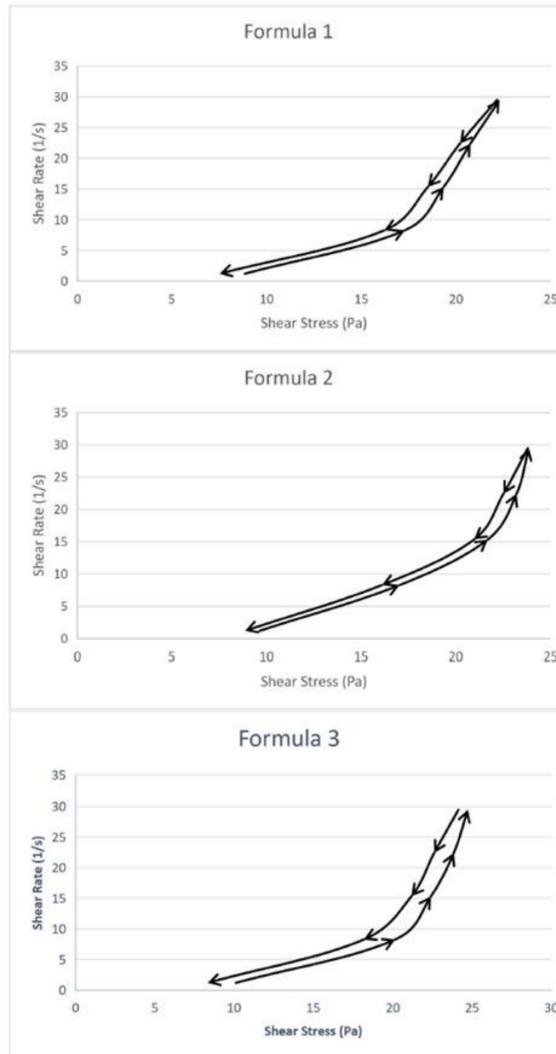
Formula	pH rata-rata \pm SD*	Viskositas rata-rata (Pa.s) \pm SD*	Daya Lekat rata-rata (detik) \pm SD*	Daya Sebar rata-rata (g.cm.s ⁻¹) \pm SD*
I	6,19 \pm 0,015	23,82 \pm 0,687	12,20 \pm 1,178	25,45 \pm 0,449
II	6,07 \pm 0,035	40,75 \pm 0,644	50,43 \pm 1,171	22,99 \pm 0,182
III	5,98 \pm 0,028	58,30 \pm 0,153	74,56 \pm 1,401	20,66 \pm 0,175

Keterangan : * nilai signifikansi ($p < 0,05$)

pH emulgel FAEDB dengan berbagai konsentrasi *gelling agent* memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, sehingga ketiga formula telah memenuhi kriteria sediaan topikal yang baik. Hal ini sesuai dengan literatur yang dikemukakan oleh Aisyah et al., (2017), bahwa pH kulit berkisar antara 4,5-6,5. Nilai pH emulgel FAEDB berada pada rentang persyaratan sediaan topikal dapat dipengaruhi oleh pH basis dan bahan aktif ekstrak. Berdasarkan hasil pengecekan pH, fraksi air ekstrak daun binahong memiliki pH yang cenderung asam yaitu 4,92 dikarenakan FAEDB mengandung senyawa seperti flavonoid, polifenol, dan asam askorbat yang bersifat asam (Amita et al., 2017; Kintoko & Desmayanti, 2016; Samirana et al., 2016). Sifat asam dari FAEDB tersebut diatasi dengan adanya basis emulgel yang memiliki pH yang lebih condong ke arah basa yaitu 7,23, sehingga dengan dicampurnya basis emulgel dan fraksi air ekstrak daun binahong menghasilkan pH yang sesuai dengan pH kulit yakni tidak terlalu asam dan tidak terlalu basa.

Berdasarkan Tabel II juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi xanthan gum maka pH semakin rendah. Xanthan gum dapat mempengaruhi penurunan pH sediaan karena xanthan gum memiliki molekul yang mengandung gugus karboksil. Menurut Pulungan (1994), xanthan gum mengandung lima unit gula yang terdiri dari dua unit glukosa, dua unit manosa, dan satu unit asam glukuronat. Gugus karboksil (-COOH) terdapat dalam asam glukuronat. Sebagian gugus karboksil akan terionisasi dalam air dengan melepas atom hidrogen menjadi ion H⁺ sehingga pH emulgel yang ditambahkan variasi konsentrasi xanthan gum meningkat menyebabkan nilai pH sediaan semakin rendah (Widjaja, 2019).

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui tipe alir dan nilai viskositas atau kekentalan dari masing-masing sediaan emulgel FAEDB. Viskositas menyatakan sifat tahanan atau resistensi suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas maka semakin besar pula resistensinya (Sinko, 2011). Nilai viskositas dari suatu sediaan memiliki hubungan dengan kemampuan suatu sediaan untuk mengalir ketika dimasukkan atau dikeluarkan dari wadah serta ketika pemakaian. Rheogram emulgel pada penelitian ini tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Rheogram hubungan antara *shear stress* dengan *shear rate* emulgel ETDB a. Formula I, b. Formula II, c. Formula III

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan sifat alir dari ketiga formula yaitu pseudoplastik thixotropi. Pada rheogram tersebut menunjukkan adanya *loop hysteresis* yang menandakan sifat alir yang dipengaruhi waktu (*time dependent*). Jenis sifat alirnya adalah thixotropi dimana rheogram cairan thixotropi ditandai dengan kurva naik berada di atas kurva turun (Rukmana, 2016), hal ini menunjukkan emulgel memiliki konsentrasi lebih rendah pada setiap *rate of shear*. Thixotropi terjadi karena adanya pemecahan struktur yang tidak terbentuk kembali dengan segera jika tekanan tersebut dihilangkan atau dikurangi (Sinko, 2011). Thixotropi merupakan sifat yang diharapkan dalam sediaan farmasi, yaitu memiliki konsentrasi yang tinggi dalam wadah namun dapat dituang dan disebar dengan mudah. Sifat tersebut merupakan keuntungan pada sediaan emulgel karena ketika sediaan disimpan dalam wadah viskositasnya tetap dan jika digunakan atau mendapat tekanan menyebabkan viskositasnya menurun sehingga memudahkan saat digunakan.

Perhitungan viskositas sebenarnya dilakukan dengan membuat persamaan regresi linier hubungan *shearing stress (x) vs shearing rate (y)* dan *log shearing stress (x) vs log shearing rate (y)*. Hasil perbandingan koefisien korelasi (r) dari kelompok *log shearing stress vs log shearing rate* lebih besar dan slope-nya positif lebih dari satu sehingga perhitungan viskositas mengikuti rumus tipe alir pseudoplastik.

Nilai viskositas pada tabel II menunjukkan bahwa formula I dan II memenuhi kriteria viskositas yang diinginkan sesuai persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) 1996 nilai viskositas untuk sediaan topikal yaitu 2-50 Pa.s. Nilai viskositas formula III tidak memenuhi range persyaratan viskositas. Berdasarkan Tabel II juga terlihat viskositas mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi polimer yang digunakan dalam sediaan. Peningkatan viskositas ini diakibatkan karena karakteristik xanthan gum yang dapat terdispersi sempurna dalam air sehingga dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum, emulgel akan semakin kental. Selain itu, peningkatan ini juga disebabkan adanya pembentukan ikatan rantai polimer polisakarida antar molekul xanthan gum yang lebih kompleks (Rowe et al., 2009). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugrahaeni et al., (2021) yang menyatakan bahwa dengan peningkatan variasi konsentrasi xanthan gum pada gel menunjukkan semakin besar nilai viskositas sediaan. Peningkatan viskositas emulgel FAEDB akibat penambahan konsentrasi xanthan gum yang semakin besar tidak menyebabkan penurunan kecepatan alir dari emulgel FAEDB karena xanthan gum memiliki sifat pseudoplastis sehingga walaupun viskositasnya tinggi, emulgel tersebut tetap dapat mengalir. Peningkatan viskositas ini juga berkaitan dengan kemampuan xanthan gum untuk meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang rendah (Gustiani et al., 2018).

Hasil pengujian daya lekat pada Tabel II menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan xanthan gum menyebabkan kemampuan daya melekat lebih lama. Hal ini disebabkan karena xanthan gum merupakan basis gel yang mampu meningkatkan viskositas emulgel, sehingga emulgel menjadi lebih besar kemampuannya dalam melekat. Selain itu, kemungkinan karena konsentrasi xanthan gum yang tinggi, sehingga membentuk ikatan-ikatan polimer yang lebih kuat, mengakibatkan daya lekat menjadi lebih besar. Data hasil uji daya lekat juga menunjukkan daya lekat dari emulgel lebih dari 4 detik, yang artinya memenuhi syarat daya lekat pada sediaan topikal yaitu tidak kurang dari 4 detik. Hal ini menunjukkan sediaan emulgel fraksi air ekstrak daun binahong formula I, formula II, dan formula III memenuhi persyaratan daya lekat dengan kemampuan melekat yang tinggi. Daya lekat erat kaitannya dengan viskositas, semakin tinggi viskositas maka semakin tinggi daya lekat sediaan (Ulaen et al., 2012). Emulgel dengan viskositas yang besar mempunyai konsistensi yang kental dan massa lebih keras, sehingga waktu perlekatan akan semakin lama. Formula III memiliki nilai viskositas paling tinggi maka daya lekatnya paling lama. Begitu pula sebaliknya dengan formula I.

Daya sebar emulgel yang memenuhi syarat adalah 5-7 cm (Ulaen et al., 2012), dan jika dikonversi ke dalam rumus daya sebar sebesar 17,31-24,24 g.cm.s⁻¹. Hasil pengujian daya sebar pada ketiga formula dapat dilihat pada Tabel II. Hasil menunjukkan bahwa daya sebar emulgel fraksi air ekstrak daun binahong formula I, formula II, dan formula III mengalami kecenderungan penurunan daya sebar seiring bertambahnya konsentrasi xanthan gum sebagai *gelling agent*, daya sebar $F3 < F2 < F1$. Hasil pengujian daya sebar formula I di atas standar penyebaran yang baik. Formula II dan formula III memenuhi standar penyebaran yang baik untuk sediaan topikal. Hal ini dikarenakan konsentrasi xanthan gum yang digunakan dalam formula I lebih sedikit sehingga cenderung memiliki konsistensi yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugrahaeni et al., (2021) yang menyimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum menyebabkan penurunan nilai daya sebar. Menurut Ulaen et al., (2012), semakin besar daya sebar yang diberikan, maka kemampuan kontak dengan kulit semakin luas, sehingga absorpsi obat berlangsung cepat. Profil daya sebar ini sebanding dengan profil peningkatan

viskositas yang terjadi. Daya sebar suatu sediaan semisolid berkaitan erat dengan viskositas sediaan tersebut. Semakin rendah viskositas, maka semakin besar daya sebar sediaan sehingga kontak antara obat dengan kulit semakin luas (Aisyah et al., 2017).

KESIMPULAN

Penggunaan xanthan gum sebagai *gelling agent* dengan variasi konsentrasi 1%; 1,5%; 2% berpengaruh secara signifikan terhadap sifat fisik emulgel fraksi air ekstrak daun binahong baik pH, viskositas, daya lekat, maupun daya sebar. Formula II dengan konsentrasi xanthan gum 1,5% merupakan formula terbaik karena memiliki sifat fisik emulgel yang memenuhi persyaratan.

UCAPAN TERIMAKASIH

DAFTAR PUSTAKA

1. Nagori, B. P., & Solandi, R. (2011). Role of Medicinal Plants in Wound Healing. In *Research Journal of Medicinal Plant* (Vol. 5, Issue 4, pp. 392–405).
2. Leung, P. (2007). Diabetic foot ulcers - A comprehensive review. *Surgeon*, 5(4), 219–231. [https://doi.org/10.1016/S1479-666X\(07\)80007-2](https://doi.org/10.1016/S1479-666X(07)80007-2)
3. Rohma, S. C., Ulfa, E. U., & Holiday, D. (2015). Pengaruh Gel Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Penyembuhan Luka Tikus Diabetes yang Diinduksi Aloksan. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 3(3), 414–418.
4. Kintoko, K., & Desmayanti, A. (2016). The Effectivity of Ethanolic Extract of Binahong Leaves (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Gel in the Management of Diabetic Wound Healing in Aloxaan-Induced Rat Models. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 7(5), 227–236. <https://doi.org/10.20885/jkki.vol7.iss5.art9>
5. Kintoko, K., Karimatulhaji, H., Elfasyari, T. Y., Ihsan, E. A., Putra, T. A., Hariadi, P., Ariani, C., & Nurkhasanah, N. (2017). Effect of Diabetes Condition on Topical Treatment of Binahong Leaf Fraction in Wound Healing Process. *Majalah Obat Tradisional*, 22(2), 103.
6. Mohite, S. V., Salunkhe, A. K., & Sudke, Suresh G. (2019). Emulgel: A Novel Approach For Hydrophobic Drugs. *American Journal of PharmTech Research*, 9(2), 208–224.
7. Rowe, R. ., Sheskey, P. ., & Quinn, M. . (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition*. Pharmaceutical Press Publishing. London. 441-443, 564-565, 592-593, 596-598.
8. Mengesha, M. (2015). *Preparation , Characterization and Optimization of Oromucosal Clotrimazole Emulgel Formulation*. Department of Pharmaceutics and Social Pharmacy, School of Pharmacy, Addis Ababa University.
9. Sinica, D. P., Mulye, S. P., Wadkar, K. A., & Kondawar, M. S. (2013). Formulation Development and Evaluation of Indomethacin Emulgel. *Der Pharmacia Sinica*, 4(5), 31–45. www.pelagiaresearchlibrary.com
10. Barel, A. O., Paye, M., & Maibach, H. I. (2001). Handbook of Cosmetic Science & Technology. In *Marcel Dekker, Inc.*
11. Paju, et al. (2013). Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, 2(01), 51–61.

12. Wardhani, Lilies Kusuma, & Sulistyani, N. (2012). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis Antibacterial Activity Test of Ethyl Acetate Extract Of Binahong Leaf (*Anredera scandens*). *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 1–16.
13. Hariyadi, P. (2013). Freeze Drying Technology: for Better Quality & Flavor of Dried Products. *Foodreview Indonesia*, VIII(2), 52–57.
14. Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The Rendement of Boiled Water Extract of Mature Leaves of Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9.
15. Maulid, R. R., & Laily, A. N. (2015). Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) Berdasarkan Umur Daun. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, 225–230.
16. Sedjati, S., Yudiati, E., Metode, M., & Pembahasan, H. (2012). Profile of Polar and Non-Polar Pigment from Marine Microalgae *Spirulina* sp. and Their Potential as Natural Coloring. *Ilmu Kelautan*, 17(3), 176–181.
17. Septyaningsih, D. (2010). Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lamk.). *Fakultas Mtematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Uns*, 12, 3.
18. Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB Press
19. Allen, L. ., & Ansel, H. . (2014). *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System* (10th ed). Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore., page 452-465
20. Aisyah, A. N., Zulham, & Yusuf, N. A. (2017). Formulation of Emulgel Ethanol Extract of Mullberry (*Morus alba* L.) with Various Concentration of Span 80 ® and Tween 80 ®. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(2), 77–80.
21. Swastika, A., Mufrod, & Purwanto. (2015). Antioxidant Activity of Cream Dosage Form of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum* L.). *Traditional Medicine Journal*, 18(3), 132–140. <https://doi.org/10.22146/tradmedj.8214>
22. Amita, K., Balqis, U., & Iskandar, C. D. (2017). Gambaran Histopatologi Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (*Mus musculus*) Menggunakan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *Jimvet*, 01(3), 584–591.
23. Samirana, P. O., Swastini, A. D., Subratha, I. D. G. P. Y., & dan Ariadi, K. A. (2014). *TLC-Densitometer Profile and Antiulcer Activity Assay of Ethanol Extract of Binahong Leaves (Anredera Scandens (L.) Moq) in Sprague Dawley Strain Male Rats* (pp. 63–71).
24. Pulungan, M. A. (1994). *Kajian Perkembangan Perdagangan Gum Xanthan sebagai Bahan Pengental untuk Industri Pangan di Indonesia*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
25. Widjaja, M. F. (2019). *Fisikokimia Dan Organoleptik Susu Kedelai Yang Ditambah Na-Cmc Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
26. Sinko, P. J. (2011). Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences: Physical Chemical and Biopharmaceutical Principle in the Pharmaceutical Science. In *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences: Physical Chemical and Biopharmaceutical Principles in the Pharmaceutical Sciences: Sixth Edition* (6th ed).

Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore., page 849-863.

27. Rukmana, N. F. (2016). Identifikasi Pengaruh pH terhadap Sifat Reologi Polimer (Karbopol 940, Xanthan Gum, Na CMC, Na Alginat dan Tragakan) Tunggal dan Kombinasi. In *Skripsi. FKIK UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta*.
28. Nugrahaeni, F., Srifiana, Y., & Rokhman, A. N. (2021). Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Xanthan Gum sebagai Basis Gel Terhadap Sifat Fisik Gel Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6(2), 29–42.
29. Gustiani, S., Helmy, Q., Kasipah, C., & Novarini, E. (2018). Produksi dan Karakterisasi Gum Xanthan dari Ampas Tahu sebagai Pengental pada Proses Tekstil. *Arena Tekstil*, 32(2), 1–8.
30. Ulaen, S., Banne, Y., & Suatan, R. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2), 96587.