Formulasi dan Evaluasi Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC K4M
(*Formulation and Evaluation Hydrogel of Agarwood Leaf (*Aquilaria malacensis* Lamk.) Extract Ethanol with Combination Carbopol 940 and HPMC K4M*)

Yenny Harliantika¹, Noval²

Universitas Sari Mulia Banjarmasin

Email¹: harliantikyenny@gmail.com, Telepon: 087870562202

Email²: novalhalim10@gmail.com, Telepon: 082151454472

Abstrak: Hidrogel merupakan sediaan topikal dengan cara dioleskan pada kulit. Ekstrak daun gaharu terbukti mengandung senyawa flavonoid yang berperan dalam membantu proses penyembuhan luka. Kombinasi karbopol dan HPMC bertujuan untuk menutupi kekurangan karbopol saat digunakan pada konsentrasi tinggi dan memberikan pH asam. Mengetahui pengaruh kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M dan hasil stabilitas evaluasi terhadap formulasi hidrogel ekstrak etanol daun gaharu yang optimal. Metode yang digunakan eksperimen dengan rancangan *true-eksperimental*. Sampel yang digunakan daun gaharu di Kabupaten Tanah Bumbu. Determinasi, preparasi, ekstraksi, pembuatan hidrogel dan evaluasi. Data dianalisis dengan statistik ANOVA dan *Kruskal-Wallis*. Formulasi hidrogel dengan kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M memberikan pengaruh terhadap formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu dengan uji stabilitas evaluasi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Hasil formulasi yang dapat mempertahankan stabilitas evaluasi selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan adalah F2. Hasil uji statistik pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat $<0,05$, $p\text{-value} <0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada tiap formula. Adanya pengaruh kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M terhadap formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu dan formulasi yang baik terdapat pada F2.

Kata kunci: Daun Gaharu, Hidrogel, Karbopol 940 dan HPMC K4M

Abstract: Hydrogel is a topical preparation by applying it to the skin. Agarwood leaf extract is proven to contain flavonoid compounds which play a role in helping the wound healing process. The combination of carbopol and HPMC intend to cover the deficiency of carbopol when used at high concentrations and to provide an acidic pH. Know the influence combination of carbopol base 940 and HPMC K4M and the evaluation result of optimalization stability from agarwood leaf hydrogel extract. The method used *true-experimental* design. The sample used is agarwood leaves in Tanah Bumbu Regency. Determination, preparation, extraction, hydrogel production and evaluation. Data were analyzed with ANOVA and *Kruskal-Wallis* statistics. Hydrogel formulation with a combination of carbopol base 940 and HPMC K4M gives an influence on the hydrogel formulation of agarwood leaf extract by evaluating the organoleptic stability evaluation, homogeneity, pH, viscosity, spreadability and adhesion.

Artikel Penelitian

The result of the formulation that can maintain the stability of evaluation during storage for 28 days at room temperature is formulation 2. Statistical test results of pH, viscosity, spreadability and adhesion <0.05 , p -value <0.05 showed a significant difference in each formula. The influence of a combination of carbopol base 940 and HPMC K4M to the hydrogel formulation of agarwood leaf extract and a good formulation was found in formulation 2.

Keywords: Agarwood leaves, Hydrogel, carbopol 940 and HPMC K4M

PENDAHULUAN

Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu yang memiliki nilai jual tinggi sehingga banyak dikembangkan di Indonesia. Salah satu jenis tanaman gaharu adalah *Aquilaria malacensis* Lamk merupakan famili *Thymeleaceae* yang termasuk dalam tanaman dilindungi keberadaannya di hutan Indonesia. Pemanfaatan daun gaharu dipercaya oleh masyarakat sebagai obat. (Yusuf *et al.*, 2016). Menurut Noval, *et al.*, (2021). Pengembangan obat dari bahan alam terus dilakukan untuk mendapatkan sediaan farmasi dari alam (Noval *et al.*, 2020).^{1,2,3}

Menurut Suhardiman dan Dadang (2019) ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) terbukti mengandung senyawa flavonoid, steroid, fenolat, saponin dan kuinon. Sedangkan untuk senyawa alkaloid dan tanin hasilnya negatif. Senyawa metabolit sekunder yang berperan dalam membantu proses penyembuhan luka adalah senyawa flavonoid.⁴

Hidrogel adalah salah satu bentuk sediaan farmasi yang digunakan secara topikal dengan cara dioleskan pada kulit. Hidrogel sangat ideal digunakan sebagai penutup luka karena dapat menghilangkan jaringan mati. Hidrogel bisa memberikan kondisi yang lembab pada area luka sehingga menciptakan rasa dingin yang dapat mengurangi pembengkakan pada area luka, sehingga akan mempercepat proses penyembuhan luka. Kemampuan hidrogel dalam menurunkan rasa sakit pada sekitar luka dapat meningkatkan kenyamanan pasien yang menggunakannya (Edy *et al.*, 2016).⁵

Artikel Penelitian

Telah dilakukan penelitian daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lam.) yang mempunyai senyawa flavonoid yang berfungsi dalam proses penyembuhan luka bakar, yang dibuktikan dengan pengamatan mikroskopis terhadap pengurangan diameter luka bakar dan pengamatan histopatologi yang menunjukkan adanya perubahan pada sekitar jaringan berupa pembentukan lapisan epitel, berkurangnya sel radang dan bertambahnya kolagen, yang dibuat dalam sediaan gel dengan basis karbopol 940. Gel yang dibuat dengan konsentrasi fraksi lebih besar akan merangsang jaringan granulasi yang berperan pada re-epitelisasi pada kulit (Suhardiman dan Dadang, 2019).⁴

Flavonoid adalah salah satunya metabolit sekunder ditemukan pada tumbuhan. Menurut Noval *et al.*, (2019) senyawa ini dapat digunakan sebagai antimikroba, infeksi obat luka, anti jamur, antivirus, antikanker, anti tumor, anti bakteri, anti alergi, sitostatik dan antihipertensi hal ini sejalan dengan penelitian (Yusuf *et al.*, 2016).^{6,7}

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan sediaan hidrogel sebagai pembalut luka, karena senyawa flavonoid yang ada pada ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) menggunakan kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Sari Mulia Banjarmasin. Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 7 bulan, dimulai dari bulan Desember 2019 sampai bulan Juni 2020. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) yang ada di Kabupaten Tanah Bumbu. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.). Metode pengambilan sampel yaitu *Simple Random Sampling* dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2001).⁸ Teknik pengumpulan data Teknik pengumpulan data dilakukan di Laboratorium dengan cara metode dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan uji parametrik ANOVA jika data berdistribusi normal dan homogen, jika data tidak terdistribusi normal atau tidak homogen dilakukan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*. Penyajian data dalam bentuk tabel & gambar.

Artikel Penelitian

Untuk formulasi sediaan yang digunakan ada pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Hidrogel

JENIS BAHAN	PEMBANDING		FORMULA (%)		
	1	2	1	2	3
Karbopol 940	0,75	-	0,25	0,375	0,5
HPMC K4M	-	0,75	0,5	0,375	0,25
Gliserin	5	5	5	5	5
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ekstrak daun gaharu (<i>Aquilaria malaccensis</i> Lamk.)	5	5	5	5	5
Akuades <i>Add</i>	100 g	100 g	100 g	100 g	100 g

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, *rotatory evaporator*, pH meter digital, viskometer *stormer*, *spindle* nomor 4, *Hotplate*, bejana maserasi, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat. Bahan yang digunakan dalam formulasi daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.), karbopol 940, HPMC K4M, metil paraben, propil paraben, gliserin, trietanolamin (TEA), etanol 96%, dan akuades. Evaluasi sediaan hidrogel meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji stabilitas fisik.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik dapat dilihat pada tabel 2 yang dilakukan secara visual.

Artikel Penelitian

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptik

Formulasi	Pengamatan	Hari Ke-				
		0	7	14	21	28
P1	Warna	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan
	Bau	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu
	Bentuk	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental
P2	Warna	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan
	Bau	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu
	Bentuk	Sedikit kental	Sedikit kental	Sedikit kental	Sedikit kental	Sedikit kental
F1	Warna	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan
	Bau	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
F2	Warna	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan
	Bau	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
F3	Warna	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan	Hijau transparan
	Bau	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu	Khas daun gaharu
	Bentuk	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental	Sangat kental

Pada pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-28 didapatkan hasil pengamatan yang tidak mengalami perubahan warna, bau dan bentuk yang begitu nyata. Hasil pengamatan pada formulasi P1, P2, F1, F2 dan F3 tidak terdapat perbedaan warna dan bau, yaitu mendapatkan hasil pengamatan yang sama berwarna hijau transparan dan memiliki bau khas daun gaharu, tetapi dalam pengamatan bentuk tiap formulasi memiliki bentuk yang berbeda, pada formulasi P1 dan F3 memiliki bentuk sangat kental, formulasi P2 sedikit kental dan formulasi F1 dan F2 kental.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil uji homogenitas pada kelima formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) yang dapat dilihat pada tabel 3.

Artikel Penelitian

Tabel 3. Hasil Pengamatan Homogenitas

Formulasi	Pengamatan	Hasil rata-rata 3 kali pengamatan Hari Ke-				
		0	7	14	21	28
P1	Homogen	√	√	√	√	√
P2	Homogen	√	√	√	√	√
F1	Homogen	√	√	√	√	√
F2	Homogen	√	√	√	√	√
F3	Homogen	√	√	√	√	√

Keterangan:

√ = Homogen

- = Tidak Homogen

Bahwa kelima formulasi selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan didapatkan hasil yang homogen, dengan melihat kejernihan dan keberadaan agregat pada sediaan hidrogel yang dilakukan dengan 3 kali pengujian pada setiap formulasi.

Hasil uji pH pada formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dengan kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M Hasil dapat dilihat pada tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel 4. Hasil Uji pH

Formulasi	Hasil rata-rata 3 kali pengukuran pH Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
P1	5,51	5,42	5,41	5,38	5,35
P2	8,55	8,51	8,48	8,21	8,12
F1	6,07	6,03	6,03	6,02	5,98
F2	6,07	6,03	6,02	6,02	6,01
F3	5,39	5,37	5,37	5,36	5,36

Gambar 1. Grafik Hubungan pH dan Waktu Penyimpanan

Artikel Penelitian

Didapatkan hasil uji pH yang mengalami penurunan pada setiap penyimpanan 7 hari dari hari ke-0 hingga hari ke-28 yang disimpan pada suhu ruangan, uji pH dilakukan dengan melakukan 3 kali replikasi.

Pada formulasi P1 pH tertinggi pada hari ke-0 = 5,51 dan terendah pada hari ke-28 = 5,35, formulasi P2 pH tertinggi pada hari ke-0 = 8,55 dan terendah pada hari ke-28 = 8,12, formulasi F1 pH tertinggi pada hari ke-0 = 6,07 dan terendah hari ke-28 = 5,89, formulasi F2 pH tertinggi hari ke-0 = 6,07 dan terendah hari ke-28 = 6,01, formulasi F3 pH tertinggi pada hari ke-0 = 5,39 dan terendah pada hari ke-28 = 5,36.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam pembuatan formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.), selanjutnya dilakukan uji viskositas menggunakan kecepatan yang berbeda, yaitu kecepatan 12 rpm, 30 rpm dan 60 rpm. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 5 dan Gambar 2.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

Formulasi	Kecepatan	Hasil rata-rata 3 kali pengukuran viskositas (Poise)				
		Hari Ke-				
		0	7	14	21	28
P1	12 rpm	222,16	212,5	208,99	196,83	170,32
	30 rpm	151,53	119,93	105,79	96,66	86,53
	60 rpm	91,23	71,66	64,06	63,93	52,23
P2	12 rpm	22,16	12,50	8,99	6,83	6,32
	30 rpm	10,66	5,86	5	4,40	3,86
	60 rpm	5,69	5,33	3,79	3,63	3,63
F1	12 rpm	165,49	151,82	142,66	122,33	116,66
	30 rpm	111,99	96,80	81,33	73,8	67,53
	60 rpm	74,70	65,59	54,96	50,83	44,06
F2	12 rpm	174,49	161,82	152,56	142,32	126,78
	30 rpm	110,53	102,46	98,4	90,73	84,40
	60 rpm	81,73	66,40	64,79	62,09	56,56
F3	12 rpm	222,93	210,56	206,16	199,26	170,13
	30 rpm	144,86	126,73	112,93	100,8	80,40
	60 rpm	92,93	90,56	86,16	71,26	49,13

Gambar 2. Grafik Hubungan Viskositas 12 rpm dan Waktu Penyimpanan

Artikel Penelitian

Gambar 3. Grafik Hubungan Viskositas 30 rpm dan Waktu Penyimpanan

Gambar 4. Grafik Hubungan Viskositas 60 rpm dan Waktu Penyimpanan

Gambar 3 dan 4 di atas. Pengujian dilakukan selama 28 hari dengan melakukan 3 kali replikasi. Pada semua formulasi didapatkan hasil uji viskositas yang mengalami penurunan viskositas setiap 7 hari penyimpanan yang dilakukan selama 28 hari pada suhu ruangan.

Pada formulasi P1 viskositas dengan kecepatan 12 rpm, viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 222,16 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 170,32 Poise kecepatan 30 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 151,53 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 86,53 Poise dan kecepatan 60 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 91,23 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 52,23 Poise.

Artikel Penelitian

Formulasi P2 viskositas dengan kecepatan 12 rpm, viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 22,16 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 6,32 Poise, kecepatan 30 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 10,66 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 3,86 Poise dan kecepatan 60 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 5,69 Poise dan terendah hari ke-28 = 3,63 Poise. Formulasi F1 viskositas dengan kecepatan 12 rpm, viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 165,49 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 116,66 Poise kecepatan 30 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 111,99 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 67,53 Poise dan kecepatan 60 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 74,70 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 44,06 Poise. Formulasi F2 viskositas dengan kecepatan 12 rpm, viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 174,49 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 126,78 Poise, kecepatan 30 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 110,53 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 84,40 Poise, dan kecepatan 60 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 81,73 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 56,56 Poise.

Formulasi F3 viskositas dengan kecepatan 12 rpm, viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 222,93 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 170,13 Poise, kecepatan 30 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 144,86 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 126,73 Poise, dan kecepatan 60 rpm viskositas tertinggi pada hari ke-0 = 92,93 Poise dan terendah pada hari ke-28 = 49,13 Poise.

Hasil uji daya sebar yang dilakukan pada formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) dapat dilihat pada tabel 6 dan Gambar 5.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	Hasil rata-rata 3 kali pengukuran daya sebar (cm)				
	Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
P1	5,25	5,26	5,28	5,41	5,61
P2	8,31	8,39	8,45	8,47	8,53
F1	6,25	6,33	6,48	6,54	6,61
F2	6,16	6,27	6,39	6,49	6,54
F3	6,21	6,32	6,43	6,45	6,51

Artikel Penelitian

Gambar 5. Grafik Hubungan Daya Sebar dan Waktu Penyimpanan

Dapat dilihat hasil uji daya sebar yang didapatkan mengalami peningkatan setiap 7 hari penyimpanan dari hari ke-0 hingga hari ke-28. Pengukurannya dilakukan berdasarkan nilai diameter, yaitu D_1 , D_2 , D_3 dan D_4 yang kemudian dirata-ratakan. Pengukuran yang dilakukan dengan melakukan 3 kali replikasi.

Hasil yang didapatkan pada uji daya sebar formulasi P1 daya sebar tertinggi pada hari ke-28 = 5,61 cm dan terendah pada hari ke-0 = 5,25 cm, formulasi P2 daya sebar tertinggi pada hari ke-28 = 8,53 cm dan terendah pada hari ke-0 = 8,31 cm, formulasi F1 daya sebar tertinggi pada hari ke-28 = 6,61 cm dan terendah hari ke-0 = 6,25 cm, formulasi F2 daya sebar tertinggi pada hari ke-28 = 6,54 cm dan terendah hari ke-0 = 6,16 cm, dan pada formulasi F3 daya sebar tertinggi pada hari ke-28 = 6,51 cm dan terendah hari ke-0 = 6,21 cm.

Berdasarkan pengujian daya lekat pada formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) diperoleh hasil uji daya lekat pada semua formulasi selama penyimpanan 28 hari yang mengalami penurunan daya lekat pada setiap penyimpanan 7 hari. Hasil penurunan uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 7 dan Gambar 6, pengujian daya lekat dilakukan dengan melakukan 3 kali replikasi.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat

Formulasi	Hasil rata-rata 3 kali pengukuran daya lekat (Detik)				
	Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
P1	5,87	5,64	5,53	5,31	5,12
P2	1,98	1,75	1,41	1,28	1,12
F1	8,88	8,53	8,37	8,15	8,01
F2	10,71	10,65	10,52	10,47	10,23
F3	17,62	17,57	17,44	17,31	17,06

Gambar 6. Grafik Hubungan Daya Lekat dan Waktu Penyimpanan

Hasil uji daya lekat pada formulasi P1 daya lekat tertinggi pada hari ke-0 = 5,87 dan terendah pada hari ke-28 = 5,12, formulasi P2 daya lekat tertinggi pada hari ke-0 = 1,98 dan terendah pada hari ke-28 = 1,12, formulasi F1 daya lekat tertinggi pada hari ke-0 = 8,88 dan terendah pada hari ke-28 = 8,01, formulasi F2 daya lekat tertinggi pada hari ke-0 = 10,71 dan terendah pada hari ke-28 = 10,23, dan formulasi F3 daya lekat tertinggi pada hari ke-0 = 17,62 dan terendah pada hari ke-28 = 17,06.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik, pembanding 1 dan 2 serta formulasi F1, F2 dan F3 didapatkan hasil yang sama baiknya dari warna dan bau. Sedangkan dari bentuk fisik yang didapatkan formulasi F1 dan F2 lebih baik dibandingkan dengan formulasi P1, P2 dan F3, karena formulasi F1 dan F2 memenuhi kekentalan yang baik untuk sediaan hidrogel, yaitu tidak terlalu kental dan tidak terlalu cair. Sedangkan untuk formulasi P1 dan F3 memiliki bentuk yang sangat kental dan formulasi P2 memiliki bentuk yang sedikit kental. Berdasarkan hasil pada penelitian Dewantari dan Sugihartini (2015) dan Haryono dan Noval (2021) menunjukkan bahwa formula hidrogel yang baik memiliki konsistensi lunak kenyal, berwarna transparan dan dengan adanya penambahan ekstrak menyebabkan adanya bau khas pada hidrogel.^{9,10}

Artikel Penelitian

Menurut penelitian Sulastri *et al.*, (2016) secara visual formula yang tidak terdapat butiran-butiran selama penyimpanan dikatakan homogen, pernyataan ini sesuai dengan penelitian Wahyuni *et al.*, (2019), hal ini menunjukkan bahwa komposisi bahan dalam formula terlarut atau terdispersi homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembandingan 1 dan pembandingan 2 didapatkan hasil uji homogenitas yang sama baiknya dengan ketiga formulasi, yaitu formula 1, formula 2 dan formula 3.^{11,12}

Berdasarkan uji pH yang dilakukan pada penelitian ini, pembandingan 1 serta formulasi F1, F2 dan F3 didapatkan hasil uji pH yang sama baik yang sesuai dengan pH pada kulit, dibandingkan dengan hasil uji pH pada pembandingan 2 yang memiliki pH tidak sesuai dengan pH kulit. Menurut Taurina *et al.*, (2018) rentang pH hidrogel yang sesuai dengan pH kulit normal yaitu 4,5–6,5, rentang pH ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Desiyana *et al.*, (2016) dan Noval *et al.*, (2020) bahwa uji pH penting untuk mengetahui tingkat keasaman dari formulasi yang dibuat agar formulasi tidak mengiritasi kulit dan tidak menyebabkan kulit kering.^{13,14,15}

Menurut Edy *et al.*, (2016) viskositas sediaan hidrogel yang baik berada dalam rentang 50 dPa.S – 400 dPa.S akan menghasilkan hidrogel yang tidak terlalu cair dan tidak terlalu kental, dalam satuan dPa.S (1 Poise = 1 dPa.S) (Tambunan dan Sulaiman, 2018).^{5,16}

Hasil data viskositas yang diperoleh di yaitu menggunakan satuan mPa's, setelah itu data penelitian dikonversi dalam satuan dPa.S, kemudian dikonversi dalam satuan poise (P) (1 mPa's = 0,01 dPa.S = 0,01 Poise). Satuan viskositas yang akan digunakan pada penelitian ini adalah satuan poise (P), satuan poise (P) dipilih karena merupakan SI koefisien viskositas. Uji viskositas hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) didapatkan hasil uji viskositas pada pembandingan 1 dan formulasi F2 pada kecepatan 12 rpm, 30 rpm dan 60 rpm menunjukkan hasil uji viskositas yang sama baiknya antara pembandingan 1 dan formulasi F2 karena masih berada dalam rentang viskositas yang sesuai dengan literatur, dibandingkan dengan formulasi F1 dan F3 diperoleh hasil pada kecepatan 12 rpm dan 30 rpm yang sama baiknya dengan pembandingan 1 dan formulasi F2, tetapi pada kecepatan 60 rpm mengalami penurunan viskositas pada hari ke-28 yang membuat hasil uji viskositas formulasi F1 dan F3 tidak sesuai dengan literatur.

Artikel Penelitian

Formulasi F1 dan F3 dibandingkan dengan pembanding 2 didapatkan hasil uji viskositas yang lebih baik, karena pembanding 2 tidak memenuhi nilai viskositas sesuai dengan literatur.

Berdasarkan penelitian Edy *et al.*, (2017) rentang daya sebar standar formulasi hidrogel yang baik antara 5-7 cm, hal ini sesuai dengan penelitian Kumesan *et al.*, (2013).^{17,18} Berdasarkan hasil uji daya sebar pada pembanding 1 dan formulasi F1, F2 dan F3 diperoleh hasil uji daya sebar yang sama baik, yang memenuhi rentang uji daya sebar sesuai dengan literatur, pembanding 1 dan formulasi F1, F2 dan F3 lebih baik dibandingkan dengan pembanding 2 yang mendapatkan hasil tidak sesuai dengan rentang uji daya sebar yang baik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, selanjutnya dilakukan uji daya lekat, hasil uji daya lekat yang diperoleh pada formulasi P1, F1, F2 dan F3 sudah memenuhi persyaratan daya lekat sediaan hidrogel yang baik, sedangkan untuk formulasi P2 didapatkan hasil yang tidak sesuai dengan persyaratan daya lekat gel yang baik. Rentang daya lekat formulasi hidrogel yang baik yaitu berada dalam rentang 2,00-300,00 detik (Betageri dan Prabhu, 2002).¹⁹

Hasil uji daya lekat yang diujikan pada hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilari malacensis* Lamk.) menunjukkan bahwa hasil uji daya lekat pembanding 1 sama baiknya dengan formulasi F1, F2 dan F3 karena hasil uji daya lekat yang didapatkan berada pada rentang uji daya lekat yang sesuai dengan literatur. Sedangkan untuk pembanding 2 diperoleh hasil yang tidak sesuai dengan literatur.

Berdasarkan pembahasan di atas didapatkan hasil selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan bahwa formulasi F2 lebih baik dari pembanding 1 dan 2, formulasi F1 dan formulasi F3, karena hanya formulasi F2 yang dapat memenuhi persyaratan evaluasi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat serta dapat mempertahankan stabilitas selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.) kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M didapatkan hasil kombinasi basis yang berpengaruh terhadap formulasi sediaan hidrogel ekstrak daun gaharu dibandingkan dengan satu basis, yaitu karbopol 940 atau HPMC K4M. Formulasi optimal yang dapat memenuhi persyaratan evaluasi hidrogel serta dapat mempertahankan stabilitas selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruangan adalah formulasi F2 dengan kombinasi basis karbopol 940 0,375% dan HPMC K4M 0,375%. Saran perlu dilakukan uji efektivitas dari formulasi hidrogel ekstrak daun gaharu (*aquilaria malacensis* Lamk.) dengan kombinasi basis karbopol 940 dan HPMC K4M

DAFTAR PUSTAKA

1. Yusuf, S. *et al.* 2016. Isolasi dan karakterisasi senyawa triterpenoid dari daun gaharu (*Aquilaria alaccensis* Lam.). *JKK*. 5(1): 65–69.
2. Noval, N., Appriliani, R. and Oktaviannoor, H. 2021. Evaluasi Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Cempedak (*Artocarpus champeden*) sebagai Bahan Pengisi pada Formulasi Tablet Paracetamol. *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 6, 2 (Feb. 2021), 111-118. DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i2.2127>.
3. Noval, N., Nastiti, K., Nugraha, D., Rahmadani, R., & Alawiyah, T. (2020). PRODUK INOVASI HAND SANITIZER DARI AKAR BAJAKAH SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN DI MASA PANDEMI COVID-19. *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 305-312. doi:10.25077/logista.4.2.305-312.2020.
4. Suhardiman, A. dan Dadang. J. 2019. Pengembangan obat herbal fraksi daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) dalam bentuk gel untuk penyembuhan luka bakar. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*. 8(1): 16–26
5. Edy, H. J. *et al.* 2016. Formulasi dan uji sterilitas hidrogel herbal ekstrak etanol daun *Tagetes erecta* L. *Pharmakon: Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*. 5(2): 9–16.
6. Noval. *et al.* 2019. *Phytochemical screening and antimicrobial activity of bundung plants extract by dilution method*. *JURNAL SURYA MEDIKA (JSM)*. 5(1): 143–154.
7. Noval, N., Melviani, M., Novia, N. and Syahrina, D. 2020. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut. *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 6, 1 (Aug. 2020), 112-120. DOI:<https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1626>.
8. Sugiyono. 2001. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
9. Dewantari, D. R. dan Sugihartini, N. 2015. Formulasi dan uji aktivitas gel ekstrak daun petai cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai sediaan obat luka bakar. *FARMASAINS*. 2(5): 217–222.

Artikel Penelitian

10. Haryono, I.A., Noval, N. and Nugraha, B. 2021. Formulasi Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) dalam Sediaan Masker Gel sebagai Antiaging. *Jurnal Surya Medika (JSM)*. 6, 2 (Feb. 2021), 102-110. DOI:<https://doi.org/10.33084/jsm.v6i2.2126>
11. Sulastri, E., *et al.* 2016. Pengaruh Pati Prigelatinasi Beras Hitam Sebagai Bahan Pembentuk Gel Terhadap Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off. *Jurnal Pharmascience*. 03(02): 69–79.
12. Wahyuni, *et al.* 2019. Formulasi dan karakterisasi hidrogel ekstrak daun dadap serep (*Erythrina folium*) dalam bentuk plester sebagai penurun demam. *Jurnal MEDFARM: Farmasi dan Kesehatan*. 8(1): 8–14.
13. Taurina, W. *et al.* 2018. *The gel formulation of the aqueous phase of snakehead fish (channa striata) extract with various combinations of hpmc k4m and carbopol 934*. *Pharmaciana*. 8(1): 97–106.
14. Desiyana, L. S. *et al.* 2016. Uji efektivitas sediaan gel fraksi etil asetat i efektivitas sediaan gel fraksi etil asetat daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap luka terbuka pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Natural*. 16(2): 11–12.
15. Noval. *et al.* 2020. *Effect of HPMC Concentration Variation as Gelling Agent on Physical Stability of Formulation Gel Ethanol Extract Bundung Plants (Actinuscirpus Grossus)*. doi: 10.4108/eai.23-11-2019.2298326.
16. Tambunan, S. dan Sulaiman, T. N. S. 2018. Formulasi gel minyak atsiri sereh dengan basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmaseutik*. 14(2): 87–95.
17. Edy, H. J. *et al.* 2017. Formulation and evaluation of hydrogel containing Tagetes erecta L. Leaves etanolic extract. *International Journal of Current Innovation Research*. 3(03): 627–630.
18. Kumesan, Y. A. N. *et al.* 2013. Formulasi dan uji aktivitas gel antijerawat ekstrak umbi bakung (*Crinum asiaticum* L.) Terhadap bakteri *staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi–UNSRAT*. 2(02): 18–27.
19. Betageri, G., dan Prabhu, S. 2002. *Semisolid preparation*, dalam Swarbrick, J., and Boyland, J.C., *Encyclopedia of Pharmaceutical Tehcnology*, 2nd Ed. New York: Marcel Dekker Inc. 3: 2436, 2453-2456