

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT
CARBOPOL 940, NA-CMC, DAN HPMC TERHADAP
STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG
KEPOK (*Musa acuminata* L.)**



**OLEH :
PUGUH BUDI SANTOSO
NIM : 201708051**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
2021**

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940, NA-CMC, DAN HPMC TERHADAP STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.)

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



OLEH :
PUGUH BUDI SANTOSO
NIM : 201708051

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
2021

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing dan telah dinyatakan layak mengikuti Ujian Sidang

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940, NA-CMC, DAN HPMC TERHADAP STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.)

Menyetujui,
Pembimbing I



(Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm)
NIS. 20170140

Menyetujui,
Pembimbing II



(Apt. Oktaviana Dewi H, M.Farm)
NIS. 20180158

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Farmasi




apt. Vevi Maritha, M.Farm
NIS. 20150129

PENGESAHAN

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan telah memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar (S.Farm)

Pada Tanggal 15 September 2021

Dewan Penguji

1. Apt. Rahmawati Raising, M.Farm-Klin
(Dewan Penguji)

:



2. Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm
(Penguji 1)

:



3. Apt. Oktaviarika Dewi H, M.Farm
(Penguji 2)

:



Mengesahkan
STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
Ketua,




Zaenal Abidin, S.KM, M.Kes (Epid)
NIDN. 0217097601

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puguh Budi Santoso

NIM : 201708051

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar sarjana farmasi di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum/ tidak dipublikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, 15 September 2021

Penulis



Puguh Budi Santoso

NIM : 201708051

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Puguh Budi Santoso
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat dan Tanggal Lahir : Madiun, 18 September 1998
Agama : Islam
Alamat : Ds. Klumutan RT/RW. 021/003 Dsn.Sumberan,
Kec.Saradan, Kab.Madiun
Email : puguhbudisantosowkwkwk@gmail.com
Riwayat Pendidikan : 1. SDN Gunung Sekar IV : 2005-2011
2. SMPN II Sampang : 2011-2014
3. SMK GPM Mejayan : 2014-2017
4. STIKES BHM : 2017-sekarang

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
KATA PENGANTAR	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kulit	6
2.2 <i>Tanaman Pisang Kepok (Musa acuminata L.)</i>	10
2.3 Klasifikasi Tanaman Pisang	10
2.4 Gel.....	12
2.5 Formulasi Gel.....	16
2.6 Uraian Bahan.....	17
2.7 Uji Mutu Fisik.....	22
2.8 Uji Stabilitas.....	23
2.9 Uji Iritasi.....	25
2.10 Hewan Uji.....	26
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konseptual.....	28
3.2 Hipotesa Penelitian.....	29
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Desain Penelitian.....	30
4.2 Populasi dan Sampel.....	30
4.3.1 Populasi	30
4.3.2 Sampel	30
4.3.3 Determinasi Tanaman Sampel.....	31
4.3 Teknik Sampling.....	31
4.4 Kerangka Kerja Penelitian.....	31
4.5 Variabel Penelitian.....	37
4.5.1 Variabel Bebas.....	37

	4.5.2	Variabel Terikat.....	37
	4.6	Definisi Operasional.....	37
	4.7	Instrumen Penelitian.....	38
	4.7.1	Alat Penelitian.....	38
	4.7.2	Bahan Penelitian.....	39
	4.8	Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
	4.9	Prosedur Pengumpulan Data.....	39
	4.10	Teknik Analisa Data.....	39
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
	5.1	Hasil Penelitian.....	40
	5.1.1	Determinasi Tanaman.....	40
	5.1.2	Pembuatan Gel.....	40
	5.1.3	Hasil Uji Mutu Fisik.....	41
	5.1.4	Uji Stabilitas Fisik Gel.....	58
	5.1.5	Uji Iritasi.....	66
	5.2	Pembahasan.....	68
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN		
	6.1	Kesimpulan.....	79
	6.2	Saran.....	79
	DAFTAR PUSTAKA.....		80
	LAMPIRAN.....		83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis Carbopol 940.....	16
Tabel 2.2	Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis Na-CMC.....	17
Tabel 2.3	Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis HPMC.....	17
Tabel 4.1	Definisi Operasional Penelitian.....	37
Tabel 5.1	Uji Organoleptis Carbopol 940.....	42
Tabel 5.2	Uji Organoleptis Na-CMC.....	42
Tabel 5.3	Uji Organoleptis HPMC.....	42
Tabel 5.4	Hasil Uji pH Carbopol 940.....	43
Tabel 5.5	Hasil Uji pH Na-CMC.....	44
Tabel 5.6	Hasil Uji pH HPMC.....	45
Tabel 5.7	Hasil Uji Daya Sebar Carbopol 940.....	45
Tabel 5.8	Hasil Uji Daya Sebar Na-CMC.....	48
Tabel 5.9	Hasil Uji Daya Sebar HPMC.....	49
Tabel 5.10	Hasil Uji Daya Lekat Carbopol 940.....	50
Tabel 5.11	Hasil Uji Daya Lekat Na-CMC.....	52
Tabel 5.12	Hasil Uji Daya Lekat HPMC.....	53
Tabel 5.13	Hasil Uji Viskositas Carbopol 940.....	54
Tabel 5.14	Hasil Uji Viskositas Na-CMC.....	56
Tabel 5.15	Hasil Uji Viskositas HPMC.....	57
Tabel 5.16	Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel Carbopol 940.....	58
Tabel 5.17	Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan Gel Na-CMC.....	59
Tabel 5.18	Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan Gel Na-CMC.....	59
Tabel 5.19	Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji pH.....	60
Tabel 5.20	Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Daya Sebar.....	61
Tabel 5.21	Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Daya Lekat.....	62
Tabel 5.22	Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Viskositas.....	64
Tabel 5.23	Hasil Pengamatan Hewan Uji.....	66
Tabel 5.24	Perhitungan Indeks Iritasi.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Pisang Kepok.....	11
Gambar 2.2	Carbopol.....	18
Gambar 2.3	Natrium Karboksimetilselulosa.....	19
Gambar 2.4	<i>Hidroxy Propyl Methyl Cellulose</i>	20
Gambar 2.5	Propilenglikol.....	21
Gambar 2.6	Metil Paraben.....	21
Gambar 2.7	Kelinci.....	27
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual.....	28

DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1	Grafik Uji pH Carbopol 940.....	43
Grafik 5.2	Grafik Uji pH Na-CMC.....	44
Grafik 5.3	Grafik Uji pH HPMC.....	45
Grafik 5.4	Grafik Uji Daya Sebar Carbopol 940.....	47
Grafik 5.5	Grafik Uji Daya Sebar Na-CMC.....	48
Grafik 5.6	Grafik Uji Daya Sebar HPMC.....	49
Grafik 5.7	Grafik Uji Daya Lekat Carbopol 940.....	51
Grafik 5.8	Grafik Uji Daya Lekat Na-CMC.....	52
Grafik 5.9	Grafik Uji Daya Lekat HPMC.....	53
Grafik 5.10	Grafik Uji Viskositas Carbopol 940.....	55
Grafik 5.11	Grafik Uji Viskositas Na-CMC.....	56
Grafik 5.12	Grafik Uji Viskositas HPMC.....	57
Grafik 5.13	Uji pH.....	60
Grafik 5.14	Uji Daya Sebar.....	62
Grafik 5.15	Uji Daya Lekat.....	63
Grafik 5.16	Uji Viskositas.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Penelitian.....	85
Lampiran 2	Rumus Perhitungan Uji Iritasi.....	89
Lampiran 3	Hasil Uji SPSS.....	90
Lampiran 4	Hasil Determinasi.....	131

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas semua berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikan Skripsi yang berjudul **PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940, NA-CMC, DAN HPMC TERHADAP STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.)** sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai menyelesaikan pendidikan Strata farmasi pada Program Studi S1 Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

Dengan ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan penulis meminta maaf apabila kesalahan dalam menyusunnya. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara moral maupun material, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Zaenal Abidin, S.KM., M.Kes (Epid) selaku Ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun, yang telah memberikan kesempatan untuk menyusun Skripsi ini.
2. Ibu Apt. Vevi Maritha M.Farm selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi.
3. Ibu Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm selaku dosen pembimbing I yang memberikan kesempatan untuk menyusun dan memberikan bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Apt. Oktaviarika Dewi H, M.Farm selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Apt. Rahmawati Raising, M.Farm-klin selaku dewan penguji yang telah memberi kritik maupun saran untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Orangtua yang selalu memberikan dukungan semangat serta doa tanpa henti selama proses penyusunan Skripsi ini.
7. Teman-Teman S1 Farmasi (B) angkatan 2017 yang selalu memberi dukungan dan bantuan dalam bentuk apapun dalam penyusunan Skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya dengan baik.

Madiun, 15 September 2021

Puguh Budi Santoso
NIM : 201708051

ABSTRAK

PUGUH BUDI SANTOSO

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940, NA-CMC, DAN HPMC TERHADAP STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa acuminata L.*)

Penyakit infeksi kulit banyak diderita oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena Indonesia beriklim tropis, dimana iklim tersebut mempengaruhi perkembangan bakteri, parasit maupun jamur dengan cepat. Salah satu penyebab infeksi kulit tersebut adalah bakteri. Penggunaan antibiotik yang meluas dan irrasional berpotensi besar terjadinya resistensi.

Pembuatan sediaan gel menggunakan basis gel carbopol, Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose) dan HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose). Dimana basis gel masing-masing, carbopol 940 dengan konsentrasi 0,5%, 0,6%, dan 0,7%. Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose) dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%, dan HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan konsentrasi 5%, 7%, dan 10%. Pemilihan basis gel tersebut dikarenakan sifatnya yang dapat menyerap cairan dengan baik. Dalam melakukan pengujian stabilitas fisik suatu gel, dilakukan beberapa uji yang meliputi, uji organoleptis, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji pH.

Hasil dari penelitian ini didapatkan Stabilitas fisik Formulasi I gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) menunjukkan hasil organoleptis, daya sebar dan viskositas yang stabil. Sedangkan pada pengujian pH dan daya lekat menunjukkan adanya perubahan dalam penyimpanan selama 4 minggu.

Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan Formulasi sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) dengan konsentrasi *gelling agent* yang paling baik terdapat pada Formulasi I dengan konsentrasi Carbopol sebesar 1,5%.

Kata Kunci : stabilitas gel, Infeksi kulit, Carbopol 940, Na-CMC, HPMC.

ABSTRACT

PUGUH BUDI SANTOSO

**THE EFFECT OF VARIATIONS OF CONCENTRATIONS OF GELLING
AGENT CARBOPOL 940, NA-CMC, AND HPMC ON PHYSICAL
STABILITY OF THE Squeezing GEL OF THE BANANA KEPOK (*Musa
acuminata L.*)**

Many Indonesian people suffer from skin infections. This is because Indonesia has a tropical climate, where the climate affects the development of bacteria, parasites and fungi quickly. One of the causes of skin infections is bacteria. The widespread and irrational use of antibiotics has the potential to develop resistance.

Preparation of gel preparations using gel base carbopol, Na-CMC (Sodium Carboxymethyl Cellulose) and HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose). Where the gel bases are, respectively, carbopol 940 with concentrations of 0.5%, 0.6%, and 0.7%. Na-CMC (Sodium Carboxymethyl Cellulose) with concentrations of 3%, 4%, and 5%, and HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) with concentrations of 5%, 7%, and 10%. The selection of the gel base is due to its ability to absorb liquids well. In testing the physical stability of a gel, several tests were carried out which included, organoleptic test, viscosity test, dispersibility test, adhesion test, and pH test.

*The results of this study showed that the physical stability of the formulation I gel from the stem of the banana kepok (*Musa acuminata L.*) showed stable organoleptic results, spreadability and viscosity. Meanwhile, the pH and adhesion test showed a change in storage for 4 weeks.*

*The conclusion of this study was obtained the formulation of gel preparations from the midrib of kepok banana (*Musa acuminata L.*) with the best concentration of gelling agent found in Formula I with a Carbopol concentration of 1.5%.*

Keywords: *gel stability, skin infection, Carbopol 940, Na-CMC, HPMC.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi kulit banyak diderita oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena Indonesia beriklim tropis, dimana iklim tersebut mempengaruhi perkembangan bakteri, parasit maupun jamur dengan cepat. Salah satu penyebab infeksi kulit tersebut adalah bakteri (Ika Pranita, 2013). Penggunaan antibiotik yang meluas dan irrasional berpotensi besar terjadinya resistensi. Sekitar 80% konsumsi antibiotik dipakai untuk kepentingan manusia dan sedikitnya 40% berdasar indikasi yang kurang tepat (Eka Rahayu, 2012).

Penggunaan antibiotik dari bahan alam merupakan alternatif lain yang lebih aman dari pada obat yang berasal dari bahan kimia. Beberapa penelitian telah menemukan banyak tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri, salah satunya adalah pelepah pisang. Pelepah pisang mengandung senyawa kimia antara lain saponin, tannin dan flavanoid. Adapun zat yang berperan sebagai antibakteri dalam batang pisang terdiri atas saponin, flavonoid, dan tannin (Aminah Asngad dkk, 2018).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rusdi (2017), membuktikan bahwa perasan dari pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dengan kadar 80% memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* yang optimum dengan hasil zona hambat 12,3mm. Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini akan membuat sediaan gel

dengan bahan utama perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dengan beberapa jenis dan konsentrasi basis gel, yang kemudian sediaan akan di uji stabilitas fisik dan uji iritasi terhadap kulit.

Sediaan topikal untuk mengobati infeksi umumnya berupa gel, salep dan krim. Sediaan gel merupakan sediaan yang mudah diaplikasikan pada kulit serta mempunyai potensi lebih baik sebagai obat topikal dibandingkan dengan salep, karena gel tidak lengket, stabil dan mempunyai estetika yang bagus. Formulasi gel selain zat aktif juga membutuhkan senyawa *gelling agent* sebagai bahan pembentukan gel. Bahan pembentukan gel yang sering digunakan adalah carbopol 940, Na-CMC, dan lain-lain. Polimer carbopol adalah polimer hidrofilik dengan struktur asam poliakrilat. Sedangkan Na-CMC dan Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) merupakan *gelling agent* semi sintetik turunan selulosa (Tiara mega dkk, 2013).

Pada penelitian ini pembuatan sediaan gel menggunakan basis gel carbopol, Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose) dan HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose). Dimana basis gel masing-masing, carbopol 940 dengan konsentrasi 0,5%, 0,6%, dan 0,7%. Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose) dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%, dan HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan konsentrasi 5%, 7%, dan 10%. Pemilihan basis gel tersebut dikarenakan sifatnya yang dapat menyerap cairan dengan baik. Dalam melakukan pengujian stabilitas

fisik suatu gel, dilakukan beberapa uji yang meliputi, uji organoleptis, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji pH.

Pengujian iritasi dilakukan terhadap hewan uji yaitu kelinci putih betina sebanyak 2 ekor. Sediaan topikal yang dibuat dengan bahan berkualitas rendah atau bahan berbahaya bagi kulit dan cara pengolahannya yang kurang baik, dapat menimbulkan reaksi negatif atau kerusakan kulit seperti alergi dan iritasi. Oleh sebab itu, penting kiranya dilakukan uji iritasi primer pada hewan coba sebelum produk diaplikasikan atau digunakan oleh masyarakat luas untuk menghindari efek samping yang tidak diinginkan (Susi Novaryatiin dkk, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940, Na-CMC dan HPMC terhadap stabilitas fisik gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) ?
2. Berapakah konsentrasi carbopol 940, Na-CMC, dan HPMC terbaik pada formulasi gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) berdasarkan uji mutu fisik ?
3. Berapakah konsentrasi formulasi terbaik gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) berdasarkan uji stabilitas fisik ?
4. Bagaiman uji iritasi gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dengan gelling agent yang memiliki stabilitas fisik yang optimal ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940, Na-CMC dan HPMC terhadap stabilitas fisik gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.).
2. Mengetahui konsentrasi carbopol 940, Na-CMC, dan HPMC terbaik pada formulasi gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) berdasarkan uji mutu fisik.
3. Mengetahui stabilitas fisik formulasi terbaik gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.).
4. Mengetahui uji iritasi gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dengan gelling agent yang memiliki stabilitas fisik yang optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Masyarakat

Penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang alternatif obat dari bahan alam.

1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan pengetahuan bahwa pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan gel.

1.4.3 Bagi Penelitian

Penelitian ini untuk memperoleh data mengenai formulasi gel pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dengan variasi konsentrasi carbopol 940, Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose), dan HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) sebagai gelling agent sehingga dapat menjadi dasar preformulasi sediaan gel yang baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

Kulit adalah organ tubuh yang terletak paling luar dan membatasinya dari lingkungan hidup manusia. Luas kulit orang dewasa 1,5 m² dengan berat kira-kira 15% berat badan. Kulit juga sangat kompleks, elastis, dan sensitif. Kulit bervariasi mengenai lembut, tipis, dan tebalnya. Kulit yang elastis dan longgar terdapat pada palpebra, bibir, dan preputium. Sedangkan kulit yang tebal dan tegang, terdapat di telapak kaki dan tangan dewasa. Kulit yang tipis terdapat pada muka, kulit lembut terdapat pada leher dan badan, sedangkan kulit dengan rambut kasar terdapat pada kepala (Wasitaatmadja, 2011).

Secara histologis, kulit terdiri atas dua lapisan (Eroschenko, 2011), yaitu:

1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan nonvaskular yang dilapisi epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk dengan jenis dan lapisan sel yang berbeda-beda. Terdapat empat jenis sel di epidermis kulit, dengan keratinosit sebagai sel dominan. Keratinosit membelah, tumbuh bergerak ke atas, dan mengalami keratinisasi atau kornifikasi, dan membentuk lapisan epidermis protektif bagi kulit. Selain itu terdapat juga jenis sel lainnya yang jumlahnya lebih sedikit di epidermis, yaitu

melanosit, sel langerhans, dan sel Merkel. Terdapat lima lapisan sel pada epidermis, yaitu:

a. Stratum Korneum

Terdiri atas beberapa lapis sel yang pipih, mati, tidak memiliki inti, tidak mengalami proses metabolisme, tidak berwarna, dan sangat sedikit mengandung air. Lapisan ini sebagian besar terdiri atas keratin, jenis protein yang tidak larut dalam air, dan sangat resisten terhadap bahan-bahan kimia. Hal ini berkaitan dengan fungsi kulit untuk memproteksi tubuh dari pengaruh luar. Secara alami, sel-sel yang sudah mati di permukaan kulit akan melepaskan diri untuk beregenerasi. Permukaan stratum korneum dilapisi oleh suatu lapisan pelindung lembab tipis yang bersifat asam, disebut mantel asam kulit (Eroschenko, 2011).

b. Stratum Lucidum

Terletak tepat di bawah stratum korneum, merupakan lapisan yang tipis, jernih, mengandung eleidin. Antara stratum lucidum dan stratum granulosum terdapat lapisan keratin tipis yang disebut rein's barrier (Szakall) yang tidak bisa ditembus (Eroschenko, 2011).

c. Stratum Granulosum

Tersusun oleh sel-sel keratinosit yang berbentuk poligonal, berbutir kasar, berinti mengkerut. Di dalam butir keratohyalin

terdapat bahan logam, khususnya tembaga yang menjadi katalisator proses pertandukan kulit (Eroschenko, 2011).

d. *Stratum Spinosum*

Memiliki sel yang berbentuk kubus dan seperti berduri. Intinya besar dan oval. Setiap sel berisi filamen-filamen kecil yang terdiri atas serabut protein. Cairan limfe masih ditemukan mengitari sel-sel dalam lapisan malphigi ini (Eroschenko, 2011).

e. *Stratum Germinativum*

Adalah lapisan terbawah epidermis. Di dalam *stratum germinativum* juga terdapat sel-sel melanosit, yaitu sel-sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen 7 melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya. Satu sel melanosit melayani sekitar 36 sel keratinosit. Kesatuan ini diberi nama unit melanin epidermal (Eroschenko, 2011).

2. **Dermis**

Dermis adalah lapisan jaringan ikat yang mengikat epidermis. Dermis juga mengandung derivatif epidermal misalnya kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan folikel rambut. lapisan dermis dibentuk oleh dua lapisan, yaitu *stratum papillare* dan *stratum reticulare*.

Stratum papillare dibentuk oleh banyak tonjolan ke atas pada lapisan superfisial dermis. Tonjolan ini disebut *papillae*, yang saling menjalin dengan evaginasi epidermis, disebut *cristae cutis* (epidermal

ridges). Lapisan ini terdiri atas jaringan ikat longgar tidak teratur, kapiler, pembuluh darah, fibroblas, makrofag, dan sel jaringan ikat longgar lainnya.

Stratum reticulare adalah lapisan dermis yang lebih dalam. Lapisan ini lebih dalam dan ditandai oleh serat jaringan ikat padat tidak teratur (terutama kolagen tipe I), dan kurang seluler dibandingkan dengan stratum papillare. Tidak terdapat batas yang jelas antara kedua lapisan dermis karena stratum papillare menyatu dengan stratum reticulare.

Dibawah lapisan dermis terdapat hipodermis, atau jaringan subkutan, yaitu jaringan ikat longgar yang mengikat kulit secara longgar pada organ-organ dibawahnya, memungkinkan kulit bergeser diatasnya. Hipodermis sering mengandung sel-sel lemak dengan jumlah yang bervariasi (Mescher, 2011). Selain itu, pada lapisan hipodermis juga terdapat pembuluh darah, saraf, dan limfe (Wasitaatmadja, 2011).

Kulit berperan sebagai lapisan pelindung tubuh terhadap pengaruh luar, baik pengaruh fisik maupun kimia. Kulit juga merupakan sawar (*barrier*) fisiologik yang penting karena mampu menahan penembusan bahan gas, cair, maupun padat, baik yang berasal dari lingkungan dari lingkungan luar tubuh maupun komponen yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Struktur senyawa penyusun sel-sel kulit sangat penting dalam mempertimbangkan absorpsi perkutan

dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam sediaan yang diaplikasikan pada permukaan kulit (Ismail, 2013).

2.2 Tanaman Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.)

Pisang adalah salah satu tanaman atau tumbuhan terna yang memiliki ukuran relatif besar atau raksasa yang berdaun besar dengan suku Musaceae. Tanaman pisang ini juga merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan baik pada iklim tropis maupun sub tropis. Ada dua jenis tanaman pisang yaitu tanaman pisang komersial dan tanaman pisang yang dapat dibudidayakan (Kurniawan dkk, 2016).

Pisang merupakan tanaman yang tidak bercabang dan digolongkan dalam terna monokotil. Batangnya yang membentuk pohon merupakan batang semu, yang terdiri dari pelepah-pelepah daun yang tersusun secara teratur, percabangan tanaman bertipe simpodial (batang pako sukar ditentukan) dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian buah bagian bawah batang pisang menggeembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang (Kaleka, 2013).

2.3 Klasifikasi Tanaman Pisang

Pisang termasuk dalam famili *Musaceae* dari ordo *Scitaminae* dan terdiri dari dua genus, yaitu genus *Musa* dan *Ensete*. Genus *Musa* terbagi dalam empat golongan yaitu *Rhodochlamys*, *callimusa*, *australimusa* dan *eumusa*. Golongan *Australimusa* dan *eumusa* merupakan jenis pisang yang

dapat dikonsumsi, baik segar maupun dalam bentuk olahan. Buah pisang yang dimakan segar sebagian besar berasal dari golongan *Eumusa*, yaitu *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* (Maulud, 2013).

Secara taksonomi tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa acuminata* (Aziz Kurniawan, 2020).



Gambar 2.1 Tanaman Pisang Kepok (Nurjayanti, 2016)

2.3.1 Penggolongan Pisang

Menurut Suyanti (2010), pisang (*Musa sp*) berdasarkan jenisnya bisa dibagi menjadi 5 bagian, yaitu :

1. *Musa paradisiaca* var. *sapientum* (banana), yaitu pisang yang dimakan langsung setelah buahnya masak seperti pisang ambon, ambon lumut, raja, raja sereh, mas, susu, dan barangan.

2. *Musa paradisiaca* L. forma *typica* (*plantain*), yaitu pisang yang dimakan setelah direbus atau digoreng seperti pisang tanduk, uli, nangka, kapas, dan kepok.
3. *Musa brachycarpa*, yaitu jenis pisang yang berbiji seperti pisang batu, disebut juga pisang klutuk atau pisang biji.
4. *Musa texilis*, yaitu pisang penghasil serat seperti pisang manila.
5. Pisang hias seperti pisang kipas, pisang superb (*Musa superb*), pisang basjoo (*Musa basjoo*).

2.4 Gel

Gel didefinisikan sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Muhammad Ashar, 2016).

Bentuk sediaan gel mulai berkembang, terutama dalam produk kosmetika dan produk farmasi (Gupta *et al.*, 2010). Gel merupakan sediaan yang mengandung banyak air dan memiliki penghantaran obat yang lebih baik jika dibandingkan dengan salep (Sudjono *et al.*, 2011; Verma *et al.*, 2013). Pemilihan gelling agent akan mempengaruhi sifat fisika gel serta hasil akhir sediaan. Gelling agent yang umumnya dipakai HPMC dan karbomer (Arikumalasari *et al.*, 2013; Sudjono *et al.*, 2011).

Sediaan bentuk gel lebih banyak digunakan karena rasa dingin dikulit, mudah mengering membentuk lapisan film sehingga mudah dicuci. Gel umumnya merupakan sediaan semipadat jernih, tembus cahaya dan

mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi (Muhammad Ashar, 2016).

2.4.1 Basis Gel

Berdasarkan komposisinya, basis gel dapat dibedakan menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik.

1. Basis gel hidrofobik

Basis gel hidrofobik terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, bilamana tebal, hanya sedikit sekali interaksi antar kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Muhammad Ashar, 2016).

2. Basis gel hidrofilik

Basis gel hidrofilik umumnya adalah moleku-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Pada umumnya karena daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofobik, sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Muhammad Ashar, 2016).

2.4.2 Penggolongan Gel

Penggolongan gel dibagi menjadi dua yaitu :

1. Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dari cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari bahan pembentuk gel seperti tragakan, Na-Alginat, galatin, metilselulosa, Na CMC, Carbopol, polifinil, alkohol, hidroksietil selulosa dan polioksietilen-polioksipropilen (Dinkes, 2014).

2. Gel sistem dua fase

Sistem dua fase ini, apabila ukuran partikel dari fase terdispersi relative besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma misalnya magma bentonit, baik gel maupun magma dapat berubah tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas. Gel fase ganda dibuat dari interaksi garam aluminium yang larut, seperti suatu klorida atau sulfat, dengan larutan ammonia, Na-Karbonat atau bikarbonat (Dinkes, 2014).

2.4.3 Kegunaan dan Kerugian Gel

Beberapa kegunaan dan kerugian dari gel, yaitu :

1. Kegunaan Gel

- a. Untuk kosmetik, gel digunakan pada shampo, parfum, pasta gigi, dan kulit dan sediaan perawatan rambut.
- b. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non steril) atau dimasukkan kedalam lubang tubuh atau mata (gel steril) (FI IV, hal 8).

2. Kerugian Gel

- a. Untuk hidrogel : harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.
- b. Penggunaan emolien golongan ester harus diminimal kan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi.
- c. Untuk hidroalkoholik : gel dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat menyebabkan pedih pada wajah dan mata, penampilan yang buruk pada kulit bila terkena pemaparan cahayamatahari, alkohol akan menguap dengan cepat dan meninggalkan film yang berpori atau pecah- pecah sehingga tidak semua area tertutupi atau kontak dengan zat aktif.

2.5 Formulasi Gel

Konsentrasi sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) menggunakan konsentrasi sebesar 40%. Dan pada penelitian ini membuat formulasi sediaan gel yang telah dimodifikasi dari penelitian (Naily Syifa dkk, 2018).

Formulasi Standar

R/ Hidrokortison	1
Carbopol	1
Propilenglikol	15
Metil paraben	0,1
Aquadest ad	100

Sehingga dibuatlah formula modifikasi gel sebanyak 100 gr, seperti yang tertera pada tabel berikut :

1. Formulasi gel dengan basis carbopol 940

Berikut adalah tabel formulasi sediaan gel dengan basis carbopol 940 :

Tabel 2.1 Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis Carbopol 940

Bahan	Konsentrasi bahan			Kegunaan
	F I (%)	F II (%)	F III (%)	
Perasan pelepah pisang	40	40	40	Zat aktif
Carbopol 940	1	1,5	2	Gelling agent
Prpopilenglikol	15	15	15	Kosolven
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aqua dest	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

2. Formulasi gel dengan basis Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose)

Berikut adalah tabel formulasi sediaan gel dengan basis Na-CMC :

Tabel 2.2 Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis Na-CMC

Bahan	Konsentrasi bahan			Kegunaan
	F I (%)	F II (%)	F III (%)	
Perasan pelepah pisang	40	40	40	Zat aktif
Na-CMC	3	4	5	Gelling agent
Prpopilenglikol	15	15	15	Kosolven
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aqua dest	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

3. Formulasi gel dengan basis HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose)

Berikut adalah tabel formulasi sediaan gel dengan basis HPMC :

Tabel 2.3 Formulasi Gel Perasan Pelepah Pisang Basis HPMC

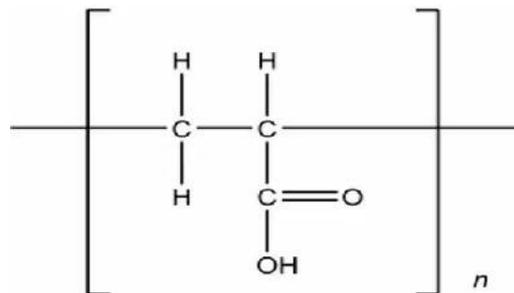
Bahan	Konsentrasi bahan			Kegunaan
	F I (%)	F II (%)	F III (%)	
Perasan pelepah pisang	40	40	40	Zat aktif
HPMC	5	7	10	Gelling agent
Prpopilenglikol	15	15	15	Kosolven
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aqua dest	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

2.6 Uraian Bahan

2.6.1 Carbopol 940

Carbopol 940 adalah polimer sintesis yang stabil, bersifat higroskopis, serta dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi dalam sediaan krim, gel, salep, dan lotion. Konsentrasi penggunaan carbopol 940 sebagai zat pengemulsi adalah 0,1% - 0,5%, sebagai gelling agent 0,5 - 2,0%, sebagai zat pensuspensi 0,5% - 1,0%, sebagai pengikat dalam formulasi tablet 0,75% - 3,0%, dan sebagai *controlled-release agent* 5,0% - 30,0% (Rowe.

R.C., Paul. JS., dan Marian, 2009). Carbopol 940 berwarna putih, halus, bersifat asam, material koloid hidrofilik, larut didalam air hangat, etanol serta gliserin, tidak toksik dan tidak dapat mengiritasi pada kulit, gelling agent yang kuat, dan dapat meningkatkan viskositas pada sediaan serta produk kosmetik (Rowe *et al.*, 2009).



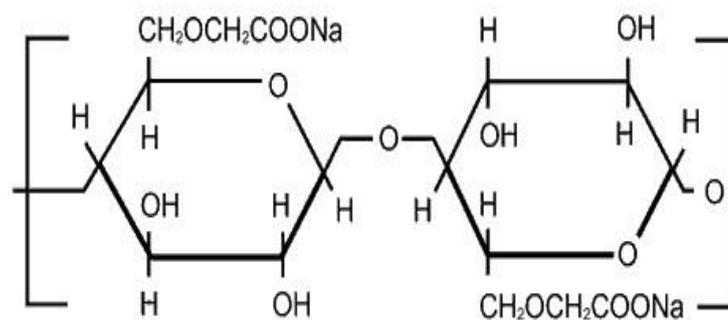
Gambar 2.2 Carbopol (Rowe *et al.*, 2009)

pada pH optimum 6 -11 (Rowe *et al.*, 2009). Inkompatibel carbopol dengan senyawa fenol, polimer kationik, asam kuat, dan elektrolit kuat. Carbopol dipilih karena bentuk basis yang bening transparan dengan tekstur lebih baik dari CMC-Na, memiliki stabilitas baik karena dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairannya lambat serta memiliki viskositas paling baik, tidak mengiritasi kulit, memiliki karakteristik dan stabilitas fisik terbaik dalam formulasi sediaan gel dengan konsentrasi gelling agent carbopol sebesar 0,5% (Ida dan Noer, 2011).

2.6.2 Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose)

Na-CMC adalah garam natrium dari polikarboksimetil eter selulosa, mengandung tidak dari 6,5% dan tidak lebih dari 9,5% natrium (Na)

dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Na-CMC digunakan secara luas untuk formulasi sediaan farmasi oral dan topikal, terutama karena tingkat viskositas yang dimilikinya. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, biasanya 3-6%, digunakan sebagai basis dalam pembuatan gel dan pasta, glikol sering kali dimasukkan untuk mencegah penguapan. Na-CMC memiliki pH berkisar antara 6,5-8,5. Natrium Karboksi metilselulosa memiliki pemerian serbuk atau granul, putih sampai krem, higroskopik (Depkes, 2014).



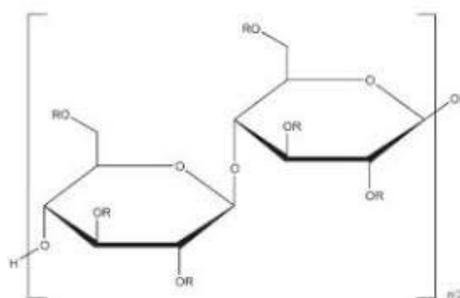
Gambar 2.3 Natrium Karboksimetilselulosa (Sandi, 2011)

2.6.3 HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose)

HPMC merupakan salah satu polimer semisintetik turunan selulosa yang dapat membentuk gel yang jerni dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang. HPMC tergolong dalam basis gel hidrofilik yang berarti suka pada pelarut, HPMC merupakan pembentuk film yang baik pada range 2% - 20% (Rowe *et al.*, 2009). HPMC secara luas digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi sediaan farmasi oral, mata, hidung, dan topikal. HPMC akan

larut dalam air dengan suhu dibawah 40°C atau etanol 70%, tidak larut dalam air panas namun mengembang menjadi gel (Huichao *et al.*, 2014).

Keunggulan HPMC yaitu membentuk gel yang bening dan mudah larut dalam air. HPMC juga memiliki daya pengikat zak aktif yang kuat dibandingkan dengan karbomer (Purnomo dan Hari, 2011). HPMC memiliki reaksi dengan zat yang ionik maupun dengan logam (Huichao *et al.*, 2014).

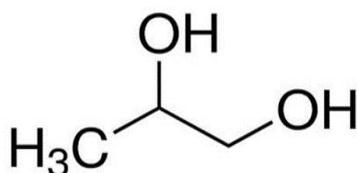


Gambar 2.4 *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*
(Rowe. R.C., Paul. JS., dan Marian, 2009)

2.6.4 Propilenglikol

Propilenglikol banyak digunakan sebagai pelarut dan pembawa dalam pembuatan sediaan farmasi, khususnya untuk zat-zat yang tidak stabil atau tidak dapat larut dalam air. Konsentrasi penggunaan propilenglikol sebagai kosolven dalam sediaan topikal adalah 5% - 80% (Rowe. R.C., Paul. JS., dan Marian, 2009). Propilenglikol adalah cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Dalam kondisi biasa, propilenglikol stabil dalam wadah yang tertutup baik dan juga merupakan suatu zat kimia yang stabil bila dicampur dengan

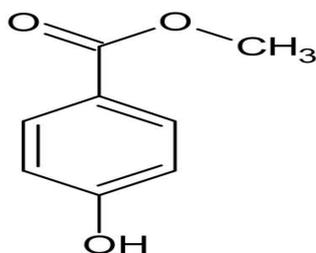
gliserin, air atau alkohol. Propilenglikol juga digunakan sebagai penghambat pertumbuhan jamur (Depkes, 2014).



Gambar 2.5 Propilenglikol (Depkes, 2014)

2.6.5 Metil Paraben

Metil paraben atau nipagin memiliki ciri-ciri hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, sedikit rasa terbakar. Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet dan antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, formulasi farmasi serta digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan antimikroba lain. Aktivitas antibakteri metil paraben bekerja efektif pada pH 4-8. Kemampuan metil paraben sebagai pengawet, dapat ditingkatkan dengan penambahan propilenglikol (Depkes, 2014). Konsentrasi penggunaan metil paraben sebagai pengawet adalah 0,02% - 0,3% (Rowe. R.C., Paul. JS., dan Marian, 2009).



Gambar 2.6 Metil Paraben (Depkes, 2014)

2.6.6 Aqua Destilata

Aquadestilata (*aquades*) adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Kegunaan *aquades* adalah sebagai pelarut. *Aquades* disimpan dalam wadah yang tertutup baik (Depkes, 2014).

2.7 Uji Mutu Fisik

2.7.1 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat sediaan gel homogen atau tidak. Homogenitas sediaan ditujukan dengan ada tidaknya butiran kasar. Homogenitas penting dalam sediaan berkaitan dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan (Nikam, 2017).

2.7.2 Pemeriksaan Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau, dan konsistensi. Sediaan biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Septiani, 2011).

2.7.3 Pemeriksaan pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan gel diukur dengan menggunakan pH meter. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-7 (Sujono dkk., 2014).

2.7.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Yusuf dkk., 2017).

2.7.5 Uji Viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2011). Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014).

2.7.6 Uji Daya Lekat

Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca obyek terlepas. Syarat daya lekat yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf dkk., 2017). Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015).

2.8 Uji Stabilitas

2.8.1 Pemeriksaan Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau, dan konsistensi. Sediaan biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Septiani,

2011). Pengamatan dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

2.8.2 Pemeriksaan pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan gel diukur dengan menggunakan pH meter. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-7 (Sujono dkk., 2014). Pengukuran dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

2.8.3 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Yusuf dkk., 2017). Pengukuran diameter sebar gel dilanjutkan dengan penambahan beban 50 g, 100 g, 150 g, 200 g. Setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter sebar gel seperti sebelumnya. Pengukuran daya sebar sediaan gel, dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Sujono dkk., 2014).

2.8.4 Uji Viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2011). Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan

untuk mengalir. Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014). Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar (Syaiful, 2016). Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014).

2.8.5 Uji Daya Lekat

Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca obyek terlepas. Syarat daya lekat yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf dkk., 2017). Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015). Pengujian daya lekat dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014). Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015).

2.9 Uji Iritasi

Hewan uji yang digunakan yaitu kelinci putih betina sebanyak 2 ekor, Setiap kelinci dicukur bagian punggungnya dan dibagi sebanyak empat buah dengan luas permukaan 64 cm² (8 cm x 8 cm). Pengamatan eritema dan edema dilakukan pada jam ke-24 dan 72 jam setelah pemejanan.

Setiap keadaan kulit diberi nilai sesuai metode skoring sebagai berikut:

1. Eritema

- a. Tanpa eritema = 0
- b. Eritema sangat sedikit (hampir tidak tampak) = 1
- c. Eritema berbatas jelas = 2
- d. Eritema moderat sampai berat = 3
- e. Eritema berat, sedikit kerak (luka dalam) = 4

2. Edema

- a. Tanpa edema = 0
- b. Edema sangat sedikit (hampir tidak tampak) = 1
- c. Edema berbatas jelas = 2
- d. Edema moderat (tepi naik kira-kira 1 mm) = 3
- e. Edema berat (naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar daerah paparan) = 4

Indeks iritasi primer:

- a. < 2 = Iritasi tidak tampak
- b. 2-5 = Iritasi moderat
- c. > 6 = Iritasi berat

2.10 Hewan Uji

Kelinci merupakan hewan liar yang sulit untuk dijinakkan. Kelinci baru dapat dijinakkan sejak tahun 200 silam tujuan dipelihara karena keindahannya, sebagai bahan konsumsi dan sebagai hewan percobaan. Ada banyak jenis kelinci yang hidup dan dikembangkan oleh peternak antara lain: American Chinchilla, Angora, Belgian, Californian, Dutch,

English Spot, Flemish Giant, Havana, Himalayan, New Zealand Red, White dan Black, Rex Amerika. Kelinci lokal yang ada sebenarnya berasal dari dari Eropa yang telah bercampur dengan jenis lain hingga sulit dikenali lagi (Alex, 2013).

Kelinci diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Philum : *Chordata*

Class : *Mammalia*

Ordo : *Lagomorpha*

Famili : *Leporidae*

Genus : *Oryctolagus*

Spesies : *Oryctolagus cuniculus* (Fafarita, 2012).

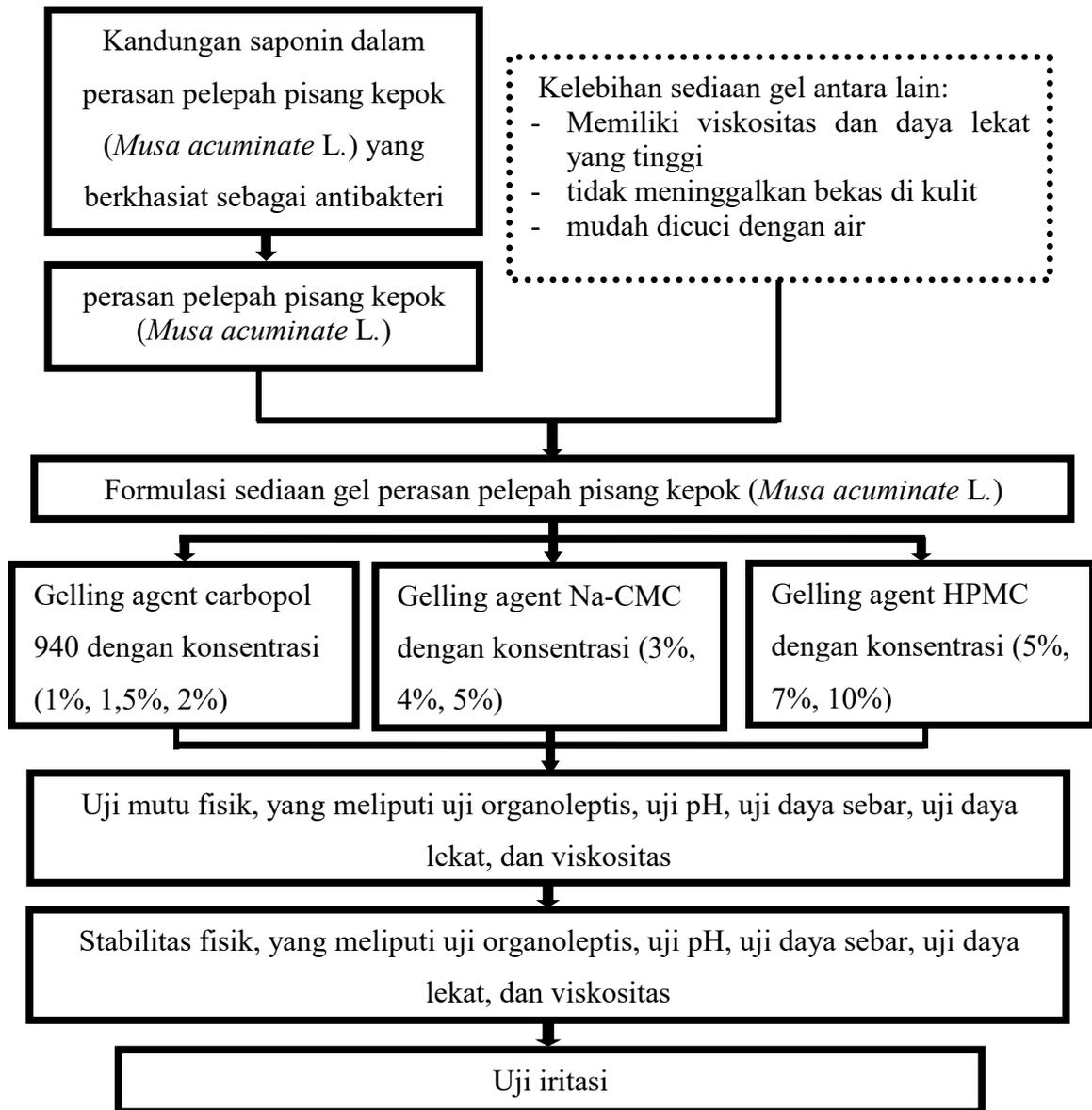


Gambar 2.7 Kelinci (Rasyid, 2013)

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

Keterangan:

⋯ : tidak diteliti

▭ : diteliti

3.2 Hipotesa Penelitian

1. Adanya perbedaan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap stabilitas fisik dari sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.).
2. Konsentrasi HPMC sebanyak 7%, merupakan formulasi terbaik pada sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) berdasarkan uji mutu fisik.
3. Konsentrasi gel HPMC sebanyak 7% memiliki stabilitas fisik yang baik.
4. Formulasi gel yang mengandung *gelling agent* HPMC sebanyak 7% memiliki hasil uji iritasi yang baik pada hewan uji.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi carbopol, Na-CMC, dan HPMC sebagai *gelling agent* yang terdapat dalam gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.). Rancangan penelitian dilakukan dengan mengambil cairan pelepah pisang dengan cara juicer. Menyaring cairan pelepah pisang menggunakan kertas saring. Menentukan konsentrasi carbopol, Na-CMC, dan HPMC sebagai *gelling agent* untuk mendapatkan sediaan gel yang stabil secara fisika. Parameter yang dianalisis meliputi uji organoleptis, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji viskositas.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang tumbuh di Desa Klumutan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur.

4.2.2 Sampel

Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang sudah diperas sebanyak 360 gram, diperoleh dari Desa Klumutan, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur

4.2.3 Determinasi Tanaman Sampel

Kebenaran sampel tanaman pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman tersebut terhadap kepustakaan dan dibuktikan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Malang, Jawa Timur.

4.3 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*, merupakan salah satu teknik dari *probability sampling* yang memberikan kesempatan yang sama kepada setiap sampel untuk menjadi sampel pada penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan teknik sampling tersebut, perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) dianggap homogen. perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel pada penelitian ini (Sani, 2016).

4.4 Kerangka Kerja Penelitian

1. Pembuatan perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.)

Pembuatan perasan pelepah pisang kepok dalam penelitian ini adalah dengan mengambil perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) 10 cm dari bonggol pisang. Pelepah pisang kepok diblender, kemudian diperas dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.). Perasan pelepah pisang kepok sebanyak 360g digunakan untuk

membuat sediaan gel sebanyak 9 formulasi, dimana setiap formulasi membutuhkan perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) sebanyak 40g. Kemudian perasan pelepah pisang kepok dibuat sediaan gel dengan menggunakan basis yang sudah ditentukan konsentrasinya. Basis gel yang digunakan yaitu carbopol 940 dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Basis gel Na-CMC dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%. Basis gel HPMC dengan konsentrasi 5%, 7%, dan 10%.

2. Pembuatan Sediaan Gel

Menyiapkan peralatan dan menimbang bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sediaan gel. Mengukur *aquades* panas sebanyak 20 kali Na-CMC, dan HPMC pada setiap formulasi. Mengukur *aquades* sebanyak 50 ml pada setiap formulasi carbopol 940. kemudian dituang ke dalam mortir yang telah diberi label pada setiap formulasi. Carbopol 940, Na-CMC, HPMC, yang telah ditimbang, ditaburkan pada setiap mortir lalu ditutup dan didiamkan hingga mengembang. Setelah mengembang, carbopol 940, Na-CMC, dan HPMC digerus hingga homogen dan massa gel terbentuk (Nugrahani, 2016).

Propilenglikol yang sudah diukur sebelumnya, digerus hingga homogen. Tambahkan metil paraben dan digerus hingga homogen. (campuran1). Kemudian ditambahkan perasan pelepah pisang kapok (*Musa acuminata L.*) ke dalam massa gel yang terbentuk dan digerus

hingga homogen. Tambahkan (campuran1) ke dalam basis gel yang sudah jadi secara perlahan, gerus hingga homogen. Tambahkan sisa *aquades* dan gerus hingga homogen.

3. Evaluas Mutu Fisik

a. Homogenitas

Sediaan diambil pada 3 titik sampling yang berbeda dan dioleskan pada kaca transparan. Jika tidak ada butiran kasar maka sediaan uji dinyatakan homogen (Nikam, 2017).

b. Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau dan konsistensi (Sayuti., 2015).

c. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menimbang 500 mg sediaan gel, kemudian dilarutkan dalam 50 ml *aquades*. Kemudian pH meter dicelupkan dalam larutan hingga angka yang ditunjukkan pH meter stabil (Sujono dkk., 2014).

d. Daya Sebar

Sebanyak 500 mg sediaan gel diletakkan di atas kaca bulat yang berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diameter sebar gel diukur. Pengukuran diameter sebar gel dilanjutkan dengan penambahan beban 50 g, 100 g, 150 g, 200 g. Setiap penambahan beban

didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter sebar gel seperti sebelumnya (Sujono dkk., 2014).

e. Daya Lekat

Sebanyak 500 mg sediaan gel diletakkan di titik tengah luasan kaca bagian bawah dan ditutup dengan kaca lain. Ditambahkan beban 200 g selama 2 menit. Kemudian alat uji daya lekat dioperasikan. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua kaca yang melekat terpisah. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015).

f. Viskositas

Pengukuran viskositas terhadap sediaan gel dilakukan dengan viskometer Brookfield pada *spindle*, kemudian dicelupkan dalam sediaan. Viskositas gel akan terbaca pada monitor pada alat tersebut. Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014).

4. Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan

a. Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau dan konsistensi (Sayuti., 2015). Pengamatan dilakukan pada

minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

b. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menimbang 500 mg sediaan gel, kemudian dilarutkan dalam 50 ml *aquades*. Kemudian pH meter dicelupkan dalam larutan hingga angka yang ditunjukkan pH meter stabil. Pengukuran dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

c. Daya Sebar

Sebanyak 500 mg sediaan gel diletakkan di atas kaca bulat yang berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diameter sebar gel diukur. Pengukuran diameter sebar gel dilanjutkan dengan penambahan beban 50 g, 100 g, 150 g, 200 g. Setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter sebar gel seperti sebelumnya. Pengukuran daya sebar sediaan gel, dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Sujono dkk., 2014).

d. Daya Lekat

Sebanyak 500 mg sediaan gel diletakkan di titik tengah luasan kaca bagian bawah dan ditutup dengan kaca lain.

Tambahkan beban seberat 200 g selama 2 menit. Kemudian alat uji daya lekat dioperasikan. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua kaca yang melekat terpisah. Pengujian daya lekat dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014). Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015).

e. Viskositas

Pengukuran viskositas terhadap sediaan gel dilakukan dengan viskometer Brookfield pada *spindle*, kemudian dicelupkan dalam sediaan. Viskositas gel akan terbaca pada monitor pada alat tersebut. Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar (Syaiful, 2016). Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014).

5. Uji Iritasi

Hewan uji yang digunakan yaitu kelinci putih betina sebanyak 2 ekor. Setiap kelinci dicukur bagian punggungnya dan dibagi sebanyak empat buah dengan luas permukaan 64 cm² (8 cm x 8 cm). Setiap kelinci yang telah dicukur punggungnya diaplikasikan kontrol negatif (vaselin putih) sebanyak 1 g, gel

perasan pelepah pisang kepok 0.25g, 0.5g dan 1g, kemudian ditutup dengan menggunakan kassa. Pengamatan eritema dan edema dilakukan pada jam ke-24 dan 72 jam setelah pemejanan.

Setiap keadaan kulit diberi nilai sesuai metode skoring sebagai berikut:

1. Eritema

- a. Tanpa eritema = 0
- f. Eritema sangat sedikit (hampir tidak tampak) = 1
- g. Eritema berbatas jelas = 2
- h. Eritema moderat sampai berat = 3
- i. Eritema berat, sedikit kerak (luka dalam) = 4

2. Edema

- a. Tanpa edema = 0
- b. Edema sangat sedikit (hampir tidak tampak) = 1
- c. Edema berbatas jelas = 2
- d. Edema moderat (tepi naik kira-kira 1 mm) = 3
- e. Edema berat (naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar daerah

paparan) = 4

Indeks iritasi primer:

- a. < 2 = Iritasi tidak tampak
- b. 2-5 = Iritasi moderat
- c. > 6 = Iritasi berat

4.5 Variabel Penelitian

4.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi carbopol 940 sebesar 1%, 1,5%, 2%, Na-CMC sebesar 3%, 4%, 5%, dan HPMC sebesar 5%, 7%, 10%.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini stabilitas fisik sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji viskositas.

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data
Variasi konsentrasi carbopol 940	Variasi konsentrasi carbopol adalah perbandingan konsentrasi carbopol 940 sebagai <i>gelling agent</i> pada suatu formulasi gel.	Perbandingan konsentrasi carbopol 940 yang digunakan adalah sebesar 0,5%, 0,6 % , 0,7%.	Timbangan analitik	Rasio
Variasi konsentrasi Na-CMC (Natrium Carboxymethyl Cellulose)	Variasi konsentrasi Na-CMC adalah perbandingan konsentrasi Na-CMC sebagai <i>gelling agent</i> pada suatu formulasi gel.	Perbandingan konsentrasi Na-CMC yang digunakan adalah sebesar 3%, 4%, 5%.	Timbangan analitik	Rasio
Variasi konsentrasi HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose)	Variasi konsentrasi HPMC adalah perbandingan konsentrasi HPMC sebagai <i>gelling agent</i> pada suatu formulasi gel.	Perbandingan konsentrasi HPMC yang digunakan adalah sebesar 5%, 7%, 10%.	Timbangan analitik	Rasio
Uji organoleptis	Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan yang me-	Pengamatan pada warna, bau dan tekstur sediaan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4.	Panca indra	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data
	liputi pengamatan pada warna, bau konsistensi (Sayuti., 2015).			
Uji pH	Pengujian pH adalah pengujian derajat keasaman dari sediaan yang diformulasikan (Sayuti, 2015).	Pengukuran pH dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar.	pH meter	Rasio
Uji daya lekat	Daya lekat adalah kemampuan sediaan untuk menempel pada lapisan epidermis kulit (Garg dkk., 2002).	Pengukuran daya lekat sediaan gel pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar.	Alat uji daya lekat,	Rasio
Uji daya sebar	Pengujian daya sebar adalah untuk mengetahui kemampuan gel untuk menyebar apabila diaplikasikan ke kulit (Istiana, 2016).	Pengukuran daya sebar sediaan gel pada minggu ke- 0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar.	Alat uji daya sebar	Rasio
Uji viskositas	Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2012).	Pengukuran viskositas sediaan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar.	Viskometer Brookfield	Rasio

4.7 Instrumen Penelitian

4.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik (*OHAUS*), beaker glass (*IWAKI*), aluminium foil, mortir dan stamfer, batang pengaduk, pipet tetes, corong, penangas air (*FAITHFULL*), cawan porselen, wadah sediaan gel, pH meter, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar (ekstensometer), viskometer Brookfield dan *stopwatch* (*KENKO*).

4.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata* L.), carbopol 940 (kualitas farmasetis), Na-CMC

(kualitas farmasetis), HPMC (kualitas farmasetis), propilenglikol (kualitas farmasetis), metil paraben (kualitas farmasetis), dan *aquadest*.

4.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Farmasetika Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia Madiun pada bulan Maret sampai Juni 2021.

4.9 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan teknik observasi langsung terhadap objek penelitian. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan sediaan gel meliputi uji mutu fisik, uji stabilitas dan uji iritasi.

4.10 Teknik Analisa Data

Data yang didapatkan dari penelitian ini dianalisis berdasarkan uji yang dilakukan dengan uraian sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan pengaruh variasi konsentrasi basis gel dari sediaan.
2. Mendeskripsikan hasil uji organoleptis dan uji iritasi dari sediaan.
3. Menganalisis uji stabilitas fisik yang meliputi hasil uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji viskositas secara statistika menggunakan program SPSS 20.0 yaitu uji *One Way* ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% (Fujihastuti dan Sugihartini, 2015).

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Determinasi Tanaman

Sampel perasan pelepah pisang kepok (*musa acuminata L.*) diperoleh dari Desa Klumutan, Saradan, Madiun. Tanaman yang digunakan sebagai bahan penelitian dilakukan determinasi tanaman terlebih dahulu untuk mengetahui kebenaran tanaman dan menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan. Determinasi dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu. Diperoleh hasil dari determinasi bahwa tanaman pisang kepok tergolong dalam *Familia Musaceae* dengan *Spesies Musa Acuminata*. Hasil determinasi dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

5.1.2 Pembuatan Gel

Formulasi Perasan pelepah pisang kepok (*musa acuminata L.*) dibuat dengan menggunakan 3 basis dengan basis gel yang digunakan yaitu carbopol 940 dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Basis gel Na-CMC dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%. Basis gel HPMC dengan konsentrasi 5%, 7%, dan 10%. Setelah sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*musa acuminata L.*) jadi, maka dilakukan uji mutu fisik dan uji stabilitas fisik meliputi, uji organolpetis, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH dan uji viskositas. Sediaan gel juga dilakukan uji iritasi terhadap hewan uji.

5.1.3 Hasil Uji Mutu Fisik

Formulasi gel perasan pelepah pisang kepok dilakukan uji mutu fisik yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji viskositas.

1. Uji Organoleptis

Pengujian diamati secara organoleptis dengan memperhatikan warna, bau, dan konsistensi dari sediaan gel. Hasil pengamatan sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 5.1 Uji Organoleptis Carbopol 940

Formulasi	Warna	Bau	Konsistensi
F1	Putih, kekuningan	Menyengat	Kental
F2	Putih, kekuningan	Menyengat	Kental
F3	Putih, kekuningan	Menyengat	Kental

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

Tabel 5.2 Uji Organoleptis Na-CMC

Formulasi	Warna	Aroma	Konsistensi
F1	Kuning pucat	Menyengat	Kental
F2	Kuning pucat	Menyengat	Kental
F3	Kuning pucat	Menyengat	Kental

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

Tabel 5.3 Uji Organoleptis HPMC

Formulasi	Warna	Aroma	Konsistensi
F1	Kuning pucat	Menyengat	Kental
F2	Kuning pucat	Menyengat	Kental
F3	Kuning pucat	Menyengat	Kental

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

2. Pengujian pH

Pengujian pH adalah pengujian derajat keasaman dari sediaan yang diformulasikan (Sayuti, 2015). Hasil pengujian pH sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 5.4 Hasil Uji pH Carbopol 940

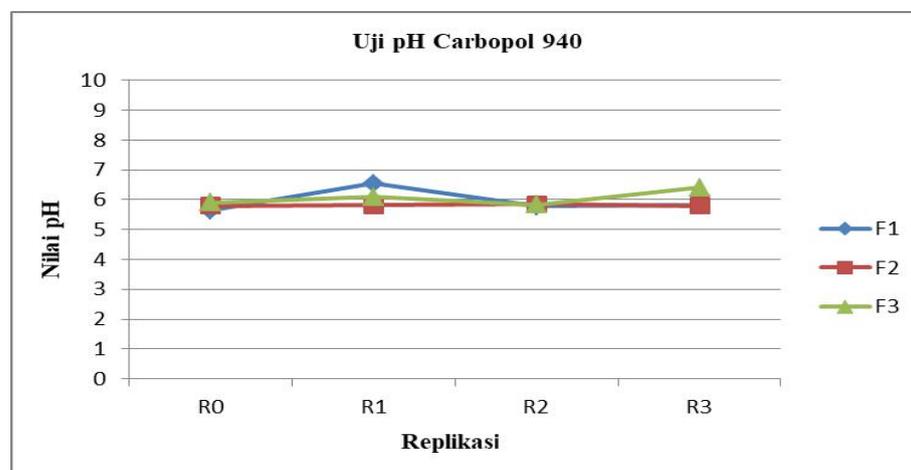
Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart pH	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	5,65	6,55	5,78	5,82	5,95 \pm 0,40653	0,492	pH 4,5-7	sesuai standart
F2	5,80	5,82	5,85	5,80	5,81 \pm 0,02362		pH 4,5-7	sesuai standart
F3	5,91	6,10	5,83	6,40	6,06 \pm 0,25337		pH 4,5-7	sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)



Grafik 5.1 Grafik Uji pH Carbopol 940

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.4 tentang hasil pengujian pH Carbopol 940, menunjukkan bahwa rata-rata derajat keasaman sediaan gel setiap formulasi berbeda. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi pH sebesar 0,492 ($p > 0,050$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara pH formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.5 Hasil Uji pH Na-CMC

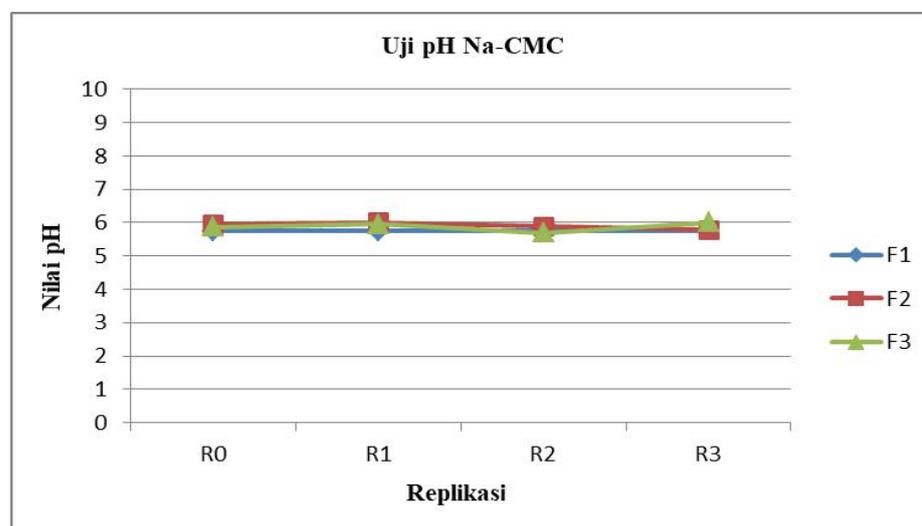
Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart pH	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	5,74	5,75	5,77	5,76	5,75 \pm 0,01290	0,117	pH 4,5-7	sesuai standart
F2	5,95	6,00	5,88	5,78	5,90 \pm 0,09535		pH 4,5-7	sesuai standart
F3	5,86	5,96	5,70	6,01	5,88 \pm 0,13671		pH 4,5-7	sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)



Grafik 5.2 Grafik Uji pH Na-CMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.5 tentang hasil pengujian pH Na-CMC, menunjukkan bahwa rata-rata derajat keasaman sediaan gel setiap formulasi berbeda. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi pH sebesar 0,117 ($p > 0,050$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara pH formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.6 Hasil Uji pH HPMC

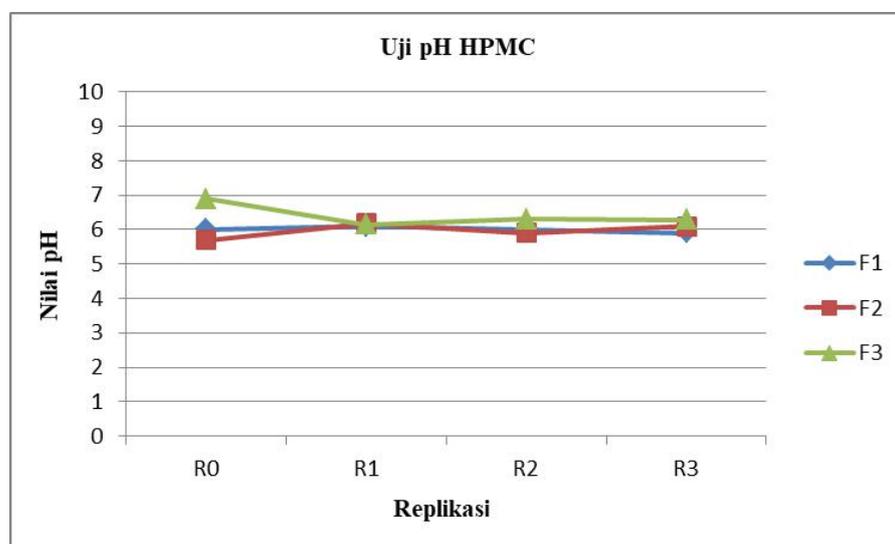
Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart pH	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	6,00	6,10	6,00	5,90	$6 \pm 0,08164$	0,048	pH 4,5-7	sesuai standart
F2	5,70	6,18	5,91	6,10	$5,97 \pm 0,21406$		pH 4,5-7	sesuai standart
F3	6,90	6,15	6,30	6,28	$6,40 \pm 0,335$		pH 4,5-7	sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)



Grafik 5.3 Grafik Uji pH HPMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.5 tentang hasil pengujian pH HPMC, menunjukkan bahwa rata-rata derajat keasaman sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 6. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,97. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 6,40. Dimana ketiga formulasi memenuhi standart pengujian pH. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi pH sebesar 0,048 ($p < 0,050$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara pH formulasi 1, 2, dan 3.

3. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar adalah untuk mengetahui kemampuan gel untuk menyebar apabila diaplikasikan ke kulit (Istiana, 2016). Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Sujono dkk., 2014). Hasil pengujian daya sebar tertulis pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.7 Hasil Uji Daya Sebar Carbopol 940

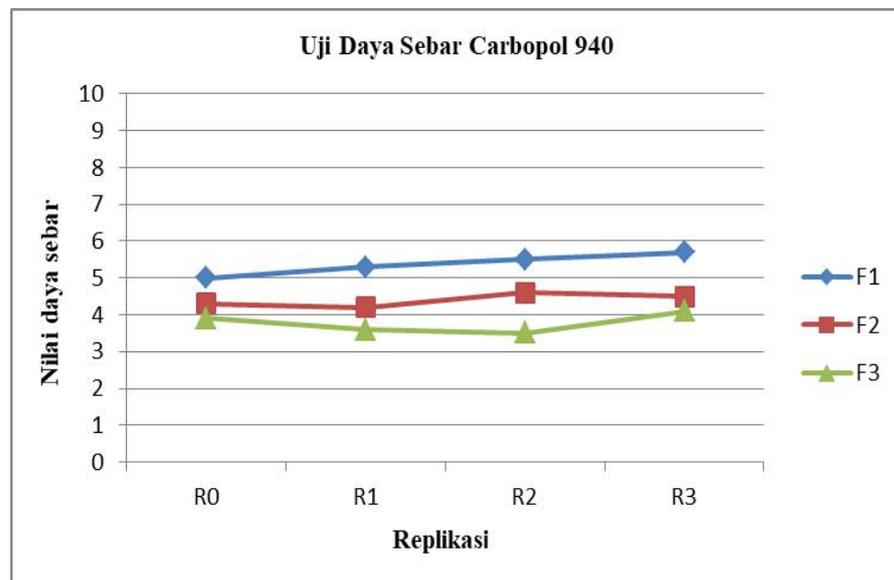
Formulasi	Replikasi				Rata-rata ± SD	Sig	Nilai standart daya sebar	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	5	5,3	5,5	5,7	5,3 ± 0,29860	0,000	5-7 cm	sesuai standart
F2	4,3	4,2	4,6	4,5	4,4 ± 0.87559		5-7 cm	Tidak sesuai standart
F3	3,9	3,6	3,5	4,1	3,7 ± 0,27537		5-7 cm	Tidak sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)



Grafik 5.4 Grafik Uji Daya Sebar Carbopol 940

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.7 tentang hasil uji daya sebar Carbopol 940, menunjukkan bahwa daya sebar sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 5,3 cm. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 4,4 cm. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 3,7 cm. Dimana hanya formulasi 1 yang sesuai standart pengujian daya sebar. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.8 Hasil Uji Daya Sebar Na-CMC

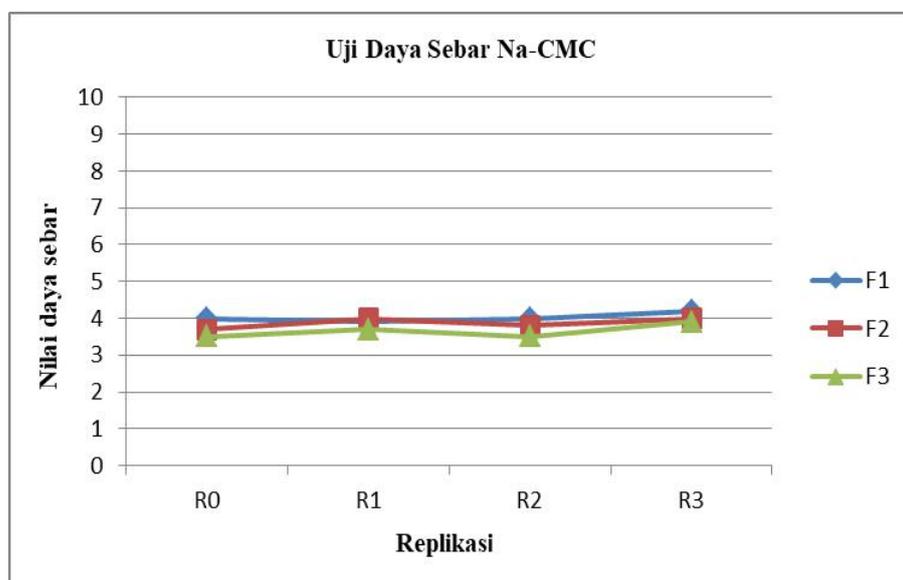
Formulasi	Replikasi				Rata-rata ± SD	Sig	Nilai standart daya sebar	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	4	3,9	4	4,2	4 ± 0,12583	0,025	5-7 cm	Tidak sesuai standart
F2	3,7	4	3,8	4	3,8 ± 0,15		5-7 cm	Tidak sesuai standart
F3	3,5	3,7	3,5	3,9	3,6 ± 0,19148		5-7 cm	Tidak sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)



Grafik 5.5 Grafik Uji Daya Sebar Na-CMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.8 tentang hasil uji daya sebar Na-CMC, menunjukkan bahwa daya sebar sediaan gel setiap formulasi berbeda.

Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,025

($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.9 Hasil Uji Daya Sebar HPMC

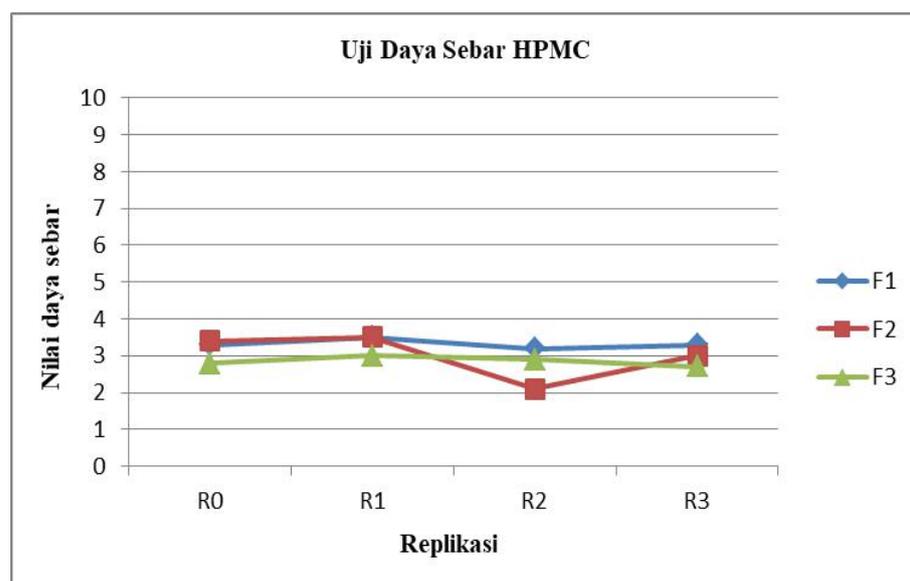
Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart daya sebar	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	3,3	3,5	3,2	3,3	$3,3 \pm 0,12583$	0,252	5-7 cm	Tidak sesuai standart
F2	3.4	3.5	2.1	3	$3 \pm 0,63770$		5-7 cm	Tidak sesuai standart
F3	2,8	3	2,9	2,7	$2,8 \pm 0,12909$		5-7 cm	Tidak sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)



Grafik 5.6 Grafik Uji Daya Sebar HPMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.9 tentang hasil uji daya sebar HPMC, menunjukkan bahwa daya sebar sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 3,3 cm. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 3 cm. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai daya sebar sebesar 2,8 cm. Dimana ketiga formulasi tidak sesuai standart pengujian daya sebar. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,252 ($p > 0,05$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3

4. Uji Daya Lekat

Daya lekat adalah kemampuan sediaan untuk menempel pada lapisan epidermis kulit. Tidak terdapat persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat. Semakin besar kemampuan gel untuk melekat, maka akan semakin baik penghantaran obatnya (Wulandari, 2015). Hasil pengujian daya lekat sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 5.10 Hasil Uji Daya Lekat Carbopol 940

Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart daya lekat	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	1,30	1,20	1,34	1,40	1,31 \pm 0,08406	0,000	>1 detik	Sesuai standart
F2	2,13	2,00	2,15	2,07	2,08 \pm 0,06751		>1 detik	Sesuai standart
F3	2,15	2,45	2,38	2,55	2,38 \pm 0,16997		>1 detik	Sesuai standart

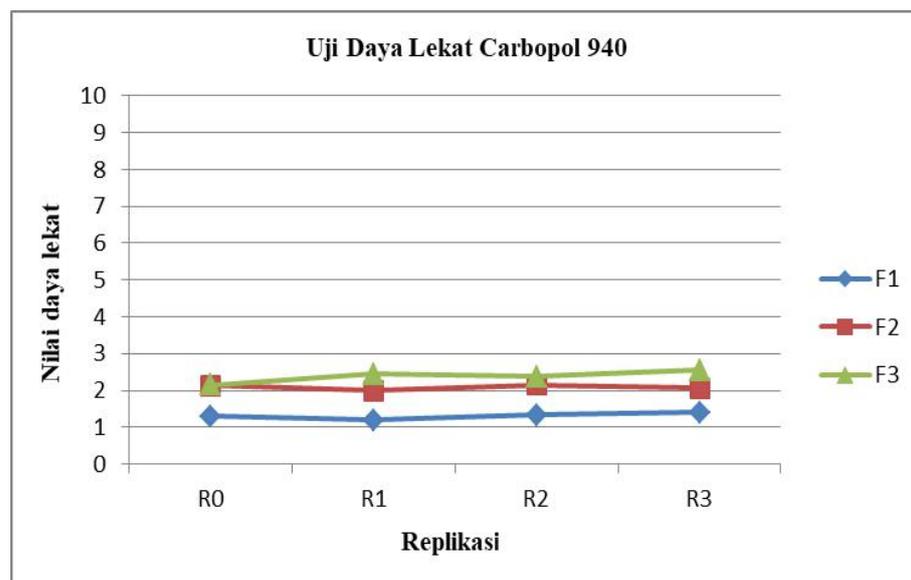
Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

F1-F3 = Satuan detik



Grafik 5.7 Grafik Uji Daya Lekat Carbopol 940

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.10 tentang hasil uji daya lekat Carbopol 940, menunjukkan bahwa daya lekat sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 1,31 detik. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 2,08 detik. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 2,38 detik. Dimana ketiga formulasi sesuai dengan standart pengujian daya lekat. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya lekat sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.11 Hasil Uji Daya Lekat Na-CMC

Formulasi	Replikasi				Rata-rata ± SD	Sig	Nilai standart daya lekat	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	22,15	21,50	20,22	21,10	21,24± 0,80739	0,000	>1 detik	Sesuai standart
F2	29,77	30,20	28,34	32,21	30,13± 1,59843		>1 detik	Sesuai standart
F3	35,67	34,33	37,65	32,55	35,05 ±2,15350		>1 detik	Sesuai standart

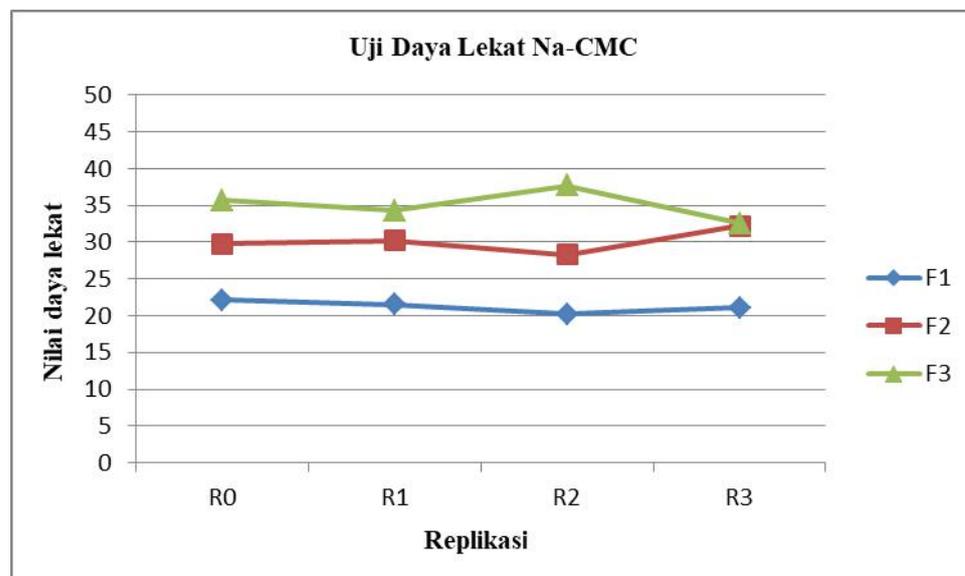
Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

F1-F3 = Satuan detik



Grafik 5.8 Grafik Uji Daya Lekat Na-CMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.11 tentang hasil uji daya lekat Na-CMC, menunjukkan bahwa daya lekat sediaan gel setiap formulasi berbeda. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya lekat sebesar 0,000

($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3

Tabel 5.12 Hasil Uji Daya Lekat HPMC

Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart daya lekat	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	1,30	1,40	1,25	1,37	1,33 \pm 0,06782	0,000	>1 detik	Sesuai standart
F2	2,00	2,57	2,34	2,46	2,34 \pm 0,24689			Sesuai standart
F3	2,58	3,00	3,09	3,12	2,94 \pm 0,25024			Sesuai standart

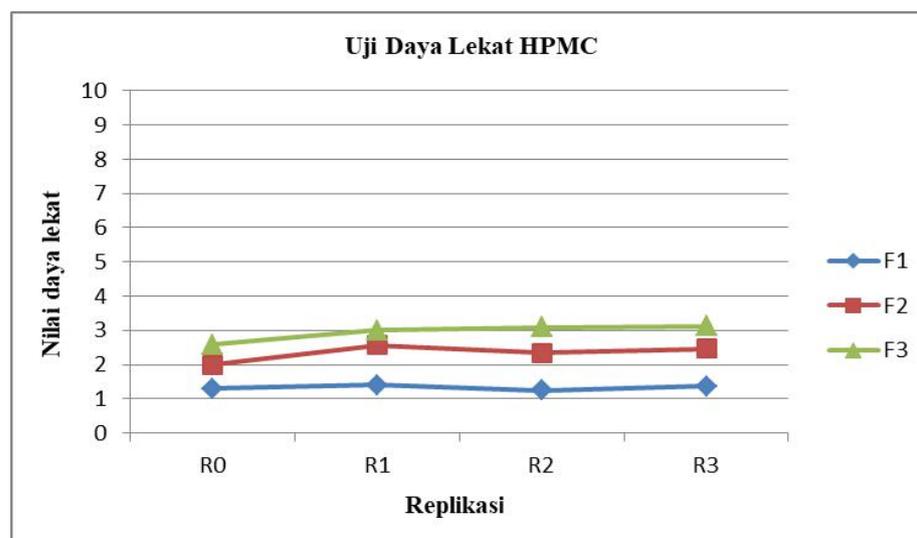
Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

F1-F3 = Satuan menit



Grafik 5.9 Grafik Uji Daya Lekat HPMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.12 tentang hasil uji daya lekat HPMC, menunjukkan bahwa daya lekat sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 1,33 menit. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 2,34 menit. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai daya lekat sebesar 2,94 menit. Dimana ketiga formulasi sesuai dengan standart pengujian daya lekat. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi daya lekat sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

5. Uji Viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2012). Syarat viskositas sediaan gel yang baik adalah memenuhi kestandaran viskositas yaitu 2.000-4.000 cP atau 20-40 dPa.s (Sujono dkk., 2014). Hasil pengujian viskositas sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 5.13 Hasil Uji Viskositas Carbopol 940

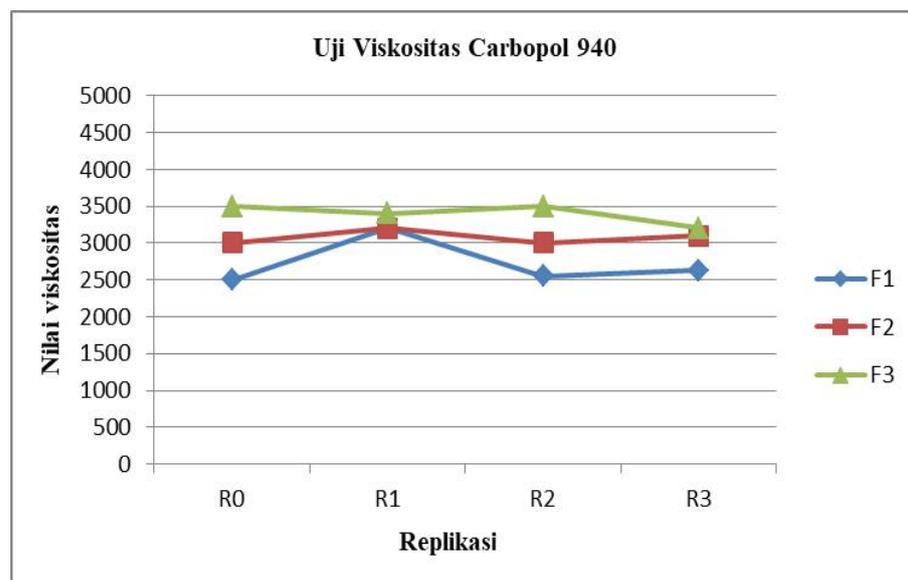
Formulasi	Replikasi				Rata-rata \pm SD	Sig	Nilai standart viskositas	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	2500	3200	2550	2630	2720 \pm 324,449	0,005	2000-4000 cP	Sesuai standart
F2	3000	3200	3000	3100	3075 \pm 95,743		2000-4000 cP	Sesuai standart
F3	3500	3400	3500	3200	3400 \pm 141,4213		2000-4000 cP	Sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)



Grafik 5.10 Grafik Uji Viskositas Carbopol 940

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Carbopol 940 1%)

F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

F3 = Formulasi 3 (Carbopol 940 2%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.13 tentang hasil uji viskositas Carbopol 940, menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel setiap formulasi berbeda. Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 2720 cP. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 3075 cP. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 3400 cP. Dimana ketiga formulasi sesuai dengan standart pengujian viskositas. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi uji viskositas sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.14 Hasil Uji Viskositas Na-CMC

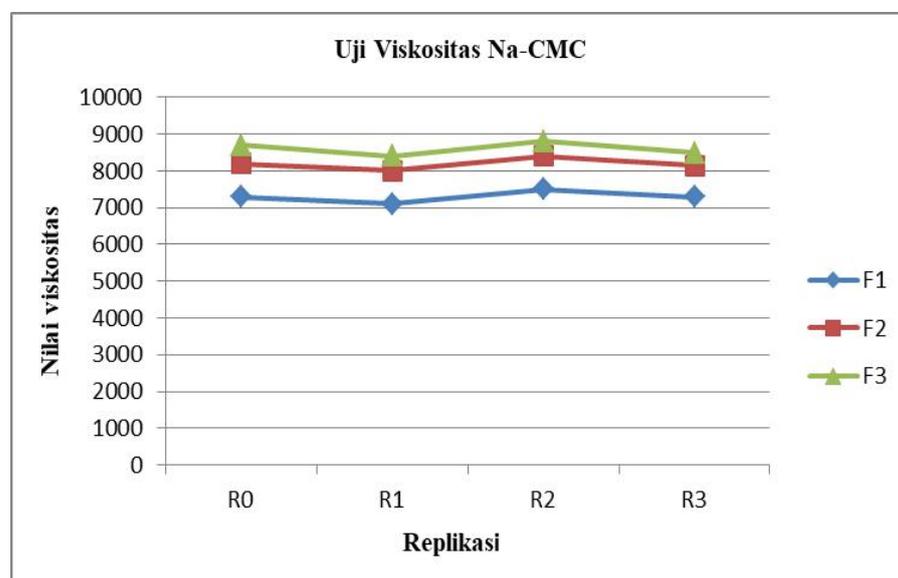
Formulasi	Replikasi				Rata-rata ± SD	Sig	Nilai standart viskositas	Keterangan
	1	2	3	4				
F1	7300	7100	7500	7300	7300± 163,2993	0,000	2000-4000 cP	Tidak sesuai standart
F2	8200	8000	8400	8150	8187± 165,2019		2000-4000 cP	Tidak sesuai standart
F3	8700	8400	8800	8500	8600 ± 182,5741		2000-4000 cP	Tidak sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)



Grafik 5.11 Grafik Uji Viskositas Na-CMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

F2 = Formulasi 2 (Na-CMC 4%)

F3 = Formulasi 3 (Na-CMC 5%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.14 tentang hasil uji viskositas Na-CMC, menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel setiap formulasi berbeda. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi uji viskositas sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

Tabel 5.15 Hasil Uji Viskositas HPMC

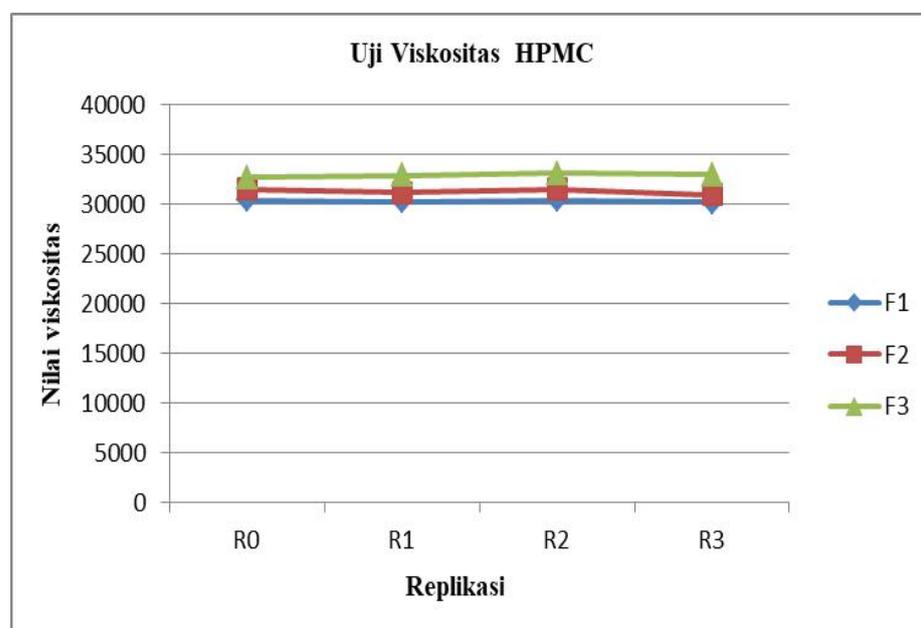
Formulasi	Replikasi				Rata-rata ± SD	Sig	Nilai standart viskositas	Ketera- ngan
	1	2	3	4				
F1	30400	30300	30450	30200	30337± 110,8678	0,000	2000-4000 cP	Tidak sesuai standart
F2	31500	31200	31500	31000	31300± 244,9489		2000-4000 cP	Tidak sesuai standart
F3	32700	32900	33100	33000	25425± 170,7825		2000-4000 cP	Tidak sesuai standart

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)



Grafik 5.12 Grafik Uji Viskositas HPMC

Keterangan :

F1 = Formulasi 1 (HPMC 5%)

F2 = Formulasi 2 (HPMC 7%)

F3 = Formulasi 3 (HPMC 10%)

R0 = Sampel

R1 = Replikasi 1

R2 = Replikasi 2

R3 = Replikasi 3

Berdasarkan Tabel 5.15 tentang hasil uji viskositas HPMC, menunjukkan bahwa viskositas sediaan gel setiap formulasi berbeda.

Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 30337 cP.

Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 31300 cP. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 25425 cP. Dimana ketiga formulasi tidak sesuai dengan standart pengujian viskositas. Pada uji One Way Anova hasil signifikansi uji viskositas sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna antara formulasi 1, 2, dan 3.

5.1.4 Uji Stabilitas Fisik Gel

Stabilitas didefinisikan sebagai ketahanan suatu produk sesuai dengan batas-batas tertentu selama penyimpanan dan penggunaannya atau umur simpan suatu produk dimana produk tersebut masih mempunyai sifat dan karakteristik yang sama seperti pada waktu pembuatan (Deviarny dkk., 2012). Uji stabilitas dilakukan pada formulasi terbaik, yaitu formulasi 2 dengan basis carbopol 940, formulasi 1 dengan basis Na-CMC, dan formulasi 1* dengan basis HPMC. Berikut adalah hasil dari uji stabilitas organoleptis sediaan gel yang dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 yang meliputi :

1. Carbopol 940

Tabel 5.16 Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel Carbopol 940

Formulasi	Waktu	Pengamatan		
		Warna	Aroma	Konsistensi
F2	Minggu 0	Putih kekuningan	Menyengat	Kental
	Minggu 1	Putih kekuningan	Menyengat	Kental
	Minggu 2	Putih kekuningan	Menyengat	Kental
	Minggu 3	Putih kekuningan	Menyengat	Kental
	Minggu 4	Putih kekuningan	Menyengat	Kental

Keterangan : F2 = Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%)

2. Na-CMC

Tabel 5.17 Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan Gel Na-CMC

Formulasi	Waktu	Pengamatan		
		Warna	Aroma	Konsistensi
F1	Minggu 0	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 1	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 2	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 3	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 4	Kuning pucat	Menyengat	Kental

Keterangan : F1 = Formulasi 1 (Na-CMC 3%)

3. HPMC

Tabel 5.18 Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan Gel Na-CMC

Formulasi	Waktu	Pengamatan		
		Warna	Aroma	Konsistensi
F1*	Minggu 0	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 1	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 2	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 3	Kuning pucat	Menyengat	Kental
	Minggu 4	Kuning pucat	Menyengat	Kental

Keterangan : F1* = Formulasi 1 (HPMC 5%)

Dari Tabel diatas tentang Hasil Uji Stabilitas Organoleptis Sediaan Gel diperoleh hasil bahwa secara organoleptis sediaan gel dari ketiga basis tetap stabil saat penyimpanan pada suhu kamar selama 4 minggu. Sediaan gel tetap berwarna kuning pucat, aroma menyengat dan memiliki konsistensi yang kental.

Berikut adalah hasil dari uji stabilitas sediaan gel yang dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 yang terdiri dari rata-rata hasil uji pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas. Maka diperoleh sediaan hasil sebagai berikut :

1. Uji pH

Tabel 5.19 Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji pH

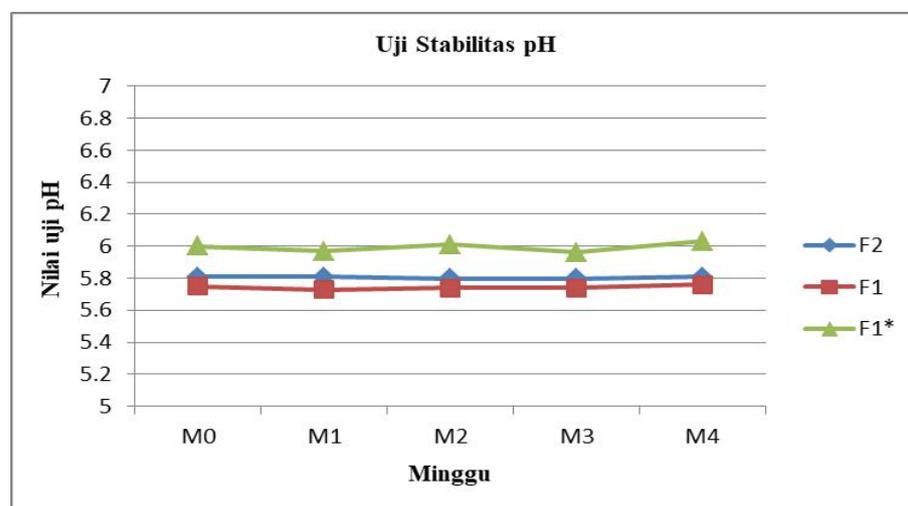
Stabilitas Uji pH	Minggu Ke	Rata-Rata±SD	Nilai standart pH	Sig.
F2	0	5,81±0,023	pH 4,5-7	0,087
	1	5,81 ±0,018		
	2	5,80±0,043		
	3	5,80 ±0,046		
	4	5,81 ±0,022		
F1	0	5,75 ±0,012	pH 4,5-7	0,562
	1	5,73 ±0,029		
	2	5,74 ±0,026		
	3	5,74 ±0,038		
	4	5,76 ±0,026		
F1*	0	6,00 ±0,081	pH 4,5-7	0,058
	1	5,97±0,170		
	2	6,01±0,165		
	3	5,96 ±0,179		
	4	6,03 ±0,137		

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%



Grafik 5.13 Uji Stabilitas pH

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%

M0 = Minggu 0

M1 = Minggu 1

M2 = Minggu 2

M3 = Minggu 3

M4 = Minggu 4

Dari Tabel 5.19 tentang Hasil Stabilitas Uji pH Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji pH didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 sebesar 0,087, formulasi 1 sebesar 0,562 dan formulasi 1* sebesar 0,058 ($p > 0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas pH semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

2. Uji Daya Sebar

Tabel 5.20 Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Daya Sebar

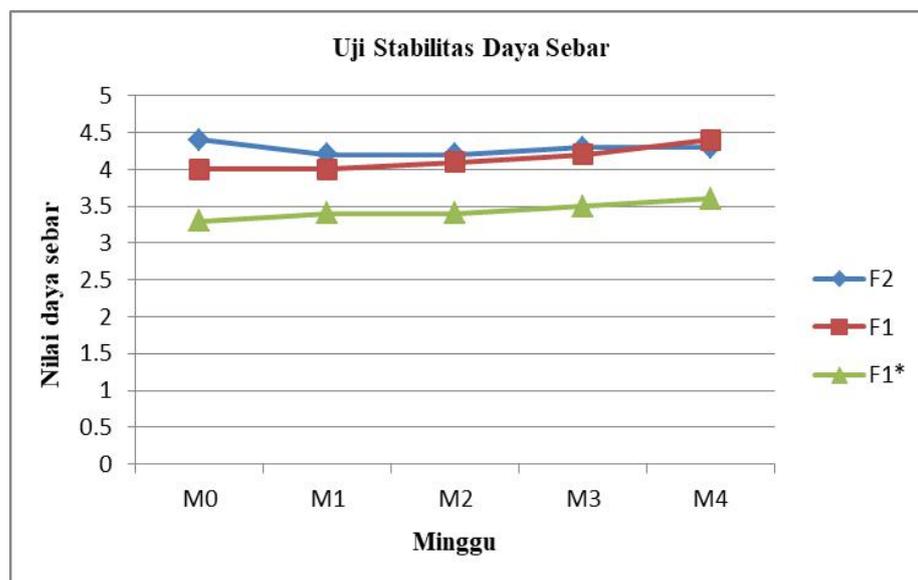
Stabilitas Uji daya sebar	Minggu Ke	Rata-Rata \pm SD	Nilai standart daya sebar	Sig.
F2	0	4,4 \pm 0,182	5-7 cm	0,361
	1	4,2 \pm 0,141		
	2	4,2 \pm 0,216		
	3	4,3 \pm 0,125		
	4	4,3 \pm 0,129		
F1	0	4.0 \pm 0,125	5-7 cm	0,367
	1	4.0 \pm 0,556		
	2	4.1 \pm 0,129		
	3	4.2 \pm 0,208		
	4	4.4 \pm 0,141		
F1*	0	3.3 \pm 0,125	5-7 cm	0,850
	1	3.4 \pm 0,221		
	2	3.4 \pm 0,275		
	3	3.5 \pm 0,216		
	4	3.6 \pm 0,288		

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%



Grafik 5.14 Uji Daya Sebar

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%

M0 = Minggu 0

M1 = Minggu 1

M2 = Minggu 2

M3 = Minggu 3

M4 = Minggu 4

Dari Tabel 5.20 tentang Hasil Stabilitas Uji Daya Sebar Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji daya sebar didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 sebesar 0,367, formulasi 1 sebesar 0,562 dan formulasi 1* sebesar 0,850 ($\rho > 0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas daya sebar semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

3. Uji Daya Lekat

Tabel 5.21 Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Daya Lekat

Stabilitas Uji daya lekat	Minggu Ke	Rata-Rata \pm SD	Nilai standart daya lekat	Sig.
F2	0	2,08 \pm 0,067	>1 detik	0,080
	1	2,08 \pm 0,018		

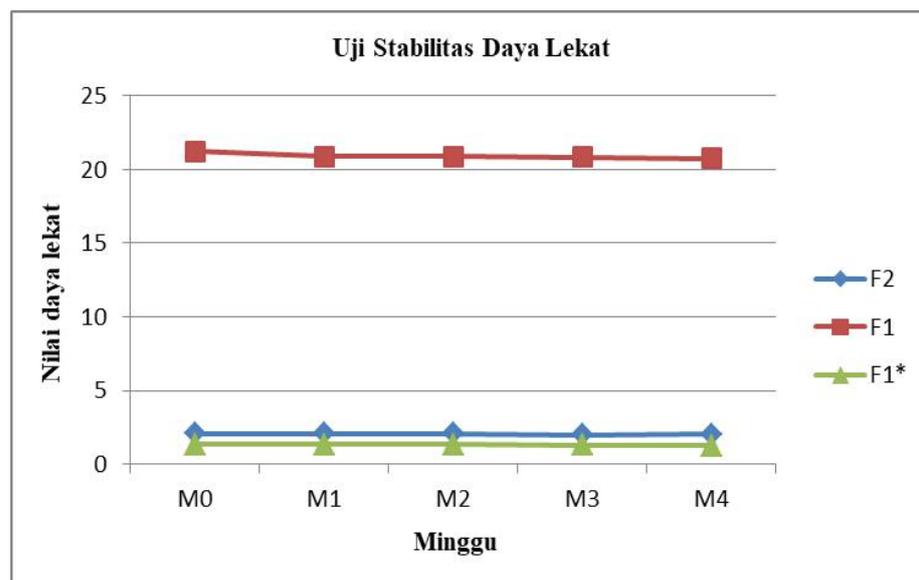
Stabilitas Uji daya lekat	Minggu Ke	Rata-Rata±SD	Nilai standart daya lekat	Sig.
	2	2,08 ±0,069	>1 detik	
	3	1,98 ±0,155		
	4	2,05 ±0,109		
F1	0	21,24 ±0,807	>1 detik	0,289
	1	20,87 ±0,596		
	2	20,87 ±0,517		
	3	20,82 ±0,492		
F1*	4	20,75 ±0,351	>1 detik	0,865
	0	1,33 ±0,067		
	1	1,32 ±0,125		
	2	1,32 ±0,095		
	3	1,30 ±0,081		
	4	1,27 ±0,064		

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%



Grafik 5.15 Uji Daya Lekat

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%

M0 = Minggu 0

M1 = Minggu 1

M2 = Minggu 2

M3 = Minggu 3

M4 = Minggu 4

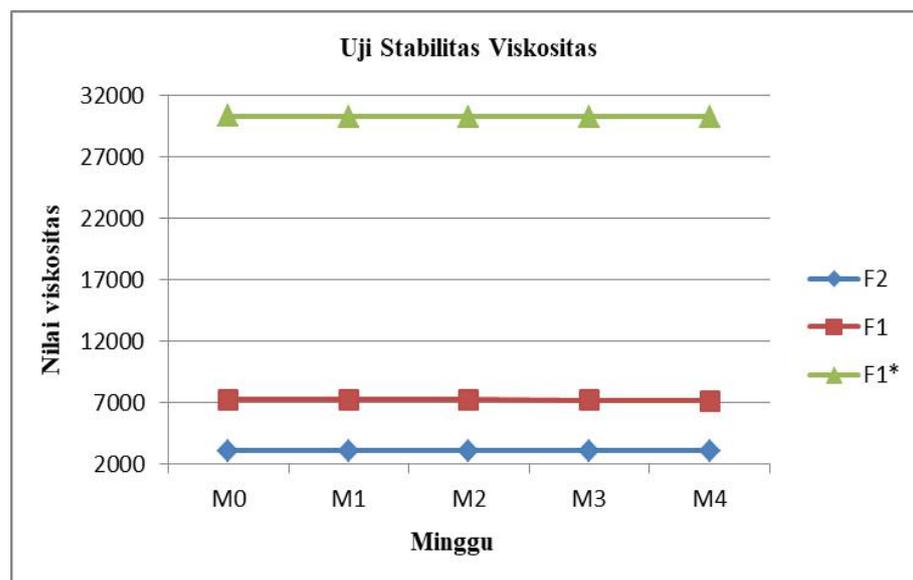
Dari Tabel 5.21 tentang Hasil Stabilitas Uji Daya Lekat Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji daya lekat didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 sebesar 0,080, formulasi 1 sebesar 0,289 dan formulasi 1* sebesar 0,865 ($p > 0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas daya lekat semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

4. Uji Viskositas

Tabel 5.22 Rata-Rata Hasil Stabilitas Uji Viskositas

Stabilitas Uji viskositas	Minggu Ke	Rata-Rata \pm SD	Nilai standart viskositas	Sig.
F2	0	3075 \pm 95,742	2000-4000 cP	0,811
	1	3075 \pm 150		
	2	3081 \pm 74,651		
	3	3078 \pm 65,367		
	4	3081 \pm 55,433		
F1	0	7275 \pm 206,155	2000-4000 cP	0,715
	1	7262 \pm 205,649		
	2	7237 \pm 170,171		
	3	7175 \pm 125,830		
	4	7150 \pm 100		
F1*	0	30337 \pm 110,867	2000-4000 cP	0,105
	1	30312 \pm 62,915		
	2	30300 \pm 27,080		
	3	30287 \pm 47,871		
	4	30283 \pm 42,720		

Keterangan : F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%
 F1 = Formulasi Na-CMC 3%
 F1* = Formulasi HPMC 5%



Grafik 5.16 Uji Viskositas

Keterangan :

F2 = Formulasi Carbopol 940 1,5%

F1 = Formulasi Na-CMC 3%

F1* = Formulasi HPMC 5%

M0 = Minggu 0

M1 = Minggu 1

M2 = Minggu 2

M3 = Minggu 3

M4 = Minggu 4

Dari Tabel 5.22 tentang Hasil Stabilitas Uji viskositas Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji viskositas didapatkan nilai signifikan formulasi 2 sebesar 0,811, formulasi 1 sebesar 0,715 dan formulasi 1* sebesar 0,105 ($\rho > 0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas viskositas semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

5.1.5 Uji Iritasi

Pengujian iritasi adalah untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat menimbulkan iritasi atau peradangan pada kulit atau tidak. Pengujian dilakukan pada hewan uji dengan pengamatan setelah 24 jam, dan 72 jam (Novaryatin, S dkk, 2019).

Tabel 5.23 Hasil Pengamatan Hewan Uji

Hewan uji	Perlakuan	24 jam		72 jam	
		Eritema	Edema	Eritema	Edema
Kelinci 1	Kontrol (-)	0	0	0	0
	P1 (1g)	0	0	0	0
	P2 (0,5g)	0	0	0	0
	P3 (0,25g)	0	0	0	0
Kelinci 2	Kontrol (-)	0	0	0	0
	P1 (1g)	0	0	0	0
	P2 (0,5g)	0	0	0	0
	P3 (0,25g)	0	0	0	0

Keterangan :

P1 = Perlakuan 1 (Carbopol 1,5%)

P2 = Perlakuan 2 (Carbopol 1,5%)

P3 = Perlakuan 3 (Carbopol 1,5%)

Kontrol (-) = Vaseline putih

Dari tabel 5.23 Hasil uji iritasi primer pengamatan diatas diperoleh nilai 0 untuk eritema dan edema. Baik pengamatan ke-24 jam maupun ke-72 jam. Setelah skoring pada pengamatan iritasi primer maka selanjutnya dilakukan perhitungan indeks iritasi primer dengan metode *Draize*, skor eritema dan edema keseluruhan ditambahkan dari jam ke-24 sampai jam ke-72 kemudian dibagi dengan jumlah hewan uji yang digunakan.

Tabel 5.24 Perhitungan Indeks Iritasi

Hewan uji	Perlakuan	Indeks Iritasi
Kelinci 1	Kontrol (-)	0
	P1 (1g)	0
	P2 (0,5g)	0
	P3 (0,25g)	0
Kelinci 2	Kontrol (-)	0
	P1 (1g)	0
	P2 (0,5g)	0
	P3 (0,25g)	0
Rata-rata		0
Hasil		Iritasi tidak tampak

Dari tabel 5.24 Nilai indeks iritasi yang diperoleh adalah 0 yang berarti bahwa gel perasan pelepah pisang kepok adalah tidak mengiritasi.

Oleh karena itu hasil ini menunjukkan bahwa gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) aman untuk digunakan karena tidak menimbulkan iritasi pada kulit.

5.2 Pembahasan

Gel merupakan sediaan topikal yang mudah diaplikasikan pada kulit serta memiliki penampilan fisik yang menarik dibanding sediaan topikal lainnya. Penggunaannya lebih disukai karena sediaan gel memiliki kandungan air yang bersifat mendinginkan, menyejukkan, melembabkan, mudah penggunaannya, mudah berpenetrasi pada kulit, sehingga memberikan efek penyembuhan yang lebih cepat sesuai dengan basis yang digunakan (Kusumawati, 2012).

Dalam formulasi gel ini menggunakan perasan pelepah pisang kepok yang mengandung senyawa flavonoid untuk membantu proses penyembuhan luka. Pembuatan sediaan gel menggunakan perasan pelepah pisang kepok sebagai zat utama serta basis gel sebagai gelling agent. Basis gel yang digunakan yaitu carbopol 940 dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Basis gel Na-CMC dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%. Basis gel HPMC dengan konsentrasi 5%, 7%, dan 10%.

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau konsistensi (Sayuti., 2015).

Hasil pengujian organoleptis dari ketiga formulasi pada sediaan gel perasan pelepah pisang kepok dengan basis Carbopol 940 yaitu, warna

sediaan putih kekuningan, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan Carbopol 940 adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental.

Hasil pengujian organoleptis dari ketiga formulasi pada sediaan gel perasan pelepah pisang kepok dengan basis Na-CMC yaitu, warna sediaan kuning pucat, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan Na-CMC adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental.

Hasil pengujian organoleptis dari ketiga formulasi pada sediaan gel perasan pelepah pisang kepok dengan basis HPMC yaitu, warna sediaan kuning pucat, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang

dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan Na-CMC adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental.

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat sediaan homogen atau tidak. Homogenitas sediaan ditunjukkan dengan ada tidaknya butiran kasar. Homogenitas penting dalam sediaan berkaitan dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan (Nikam, 2017). Hasil pengujian homegenitas pada sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) dari ketiga formulasi menghasilkan gel yang homogen ditandai dengan tidak ada butiran kasar.

Pengujian pH dilakukan dengan tujuan untuk melihat tingkat keasaman sediaan yang dibuat dan untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi atau peradangan pada permukaan kulit. pH sediaan yang memenuhi syarat pH kulit yaitu dalam interval 4,5-7 (Sujono dkk., 2014).

Hasil pengukuran derajat keasaman menunjukkan bahwa derajat keasaman sediaan gel setiap formulasi memiliki perbedaan. Hasil uji pH dengan basis Carbopol 940 yaitu, Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai pH

sebesar 5,59. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,81. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 6,06. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH sediaan ketiga formulasi memenuhi standart. Hasil signifikansi pH sebesar 0,492 ($p > 0,05$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara pH Formulasi 1, Formulasi 2 dan Formulasi 3. Perbedaan yang tidak bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai pH yang hampir sama, tetapi terdapat pengaruh suhu yang menyebabkan nilai pH formulaasi 1 dan formulasi 3 tidak stabil. Pada suhu 40°C gel mengalami penurunan pH, namun perubahan pH masih dalam rentang pH kulit (Wulandari P, 2016). Selain itu penambahan bahan alam juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan nilai daya sebar pada sediaan gel (Indriaty, 2019).

Hasil uji pH dengan basis Na-CMC yaitu, Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,70. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,90. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,80. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH sediaan ketiga formulasi memenuhi standart. Hasil signifikansi pH sebesar 0,117 ($p > 0,05$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara pH Formulasi 1, Formulasi 2 dan Formulasi 3. Perbedaan yang tidak bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai pH yang hampir sama, tetapi terdapat pengaruh suhu yang menyebabkan nilai pH formulaasi 2 dan formulasi 3 tidak stabil. Pada suhu 40°C gel mengalami penurunan pH, namun perubahan pH masih dalam rentang pH kulit (Wulandari P, 2016). Selain

itu penambahan bahan alam juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan nilai daya sebar pada sediaan gel (Indriaty, 2019).

Hasil uji pH dengan basis HPMC yaitu, Formulasi 1 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 6. Formulasi 2 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 5,97. Formulasi 3 memiliki rata-rata nilai pH sebesar 6,40. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH sediaan ketiga formulasi memenuhi standart. Hasil signifikansi pH sebesar 0,048 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan bermakna antara pH Formulasi 1, Formulasi 2 dan Formulasi 3. Perbedaan yang tidak bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai pH yang hampir sama, tetapi terdapat pengaruh suhu yang menyebabkan nilai pH formulaasi 2 dan formulasi 3 tidak stabil. Selain itu penambahan bahan alam juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan nilai daya sebar pada sediaan gel (Indriaty, 2019). Pada suhu 40°C gel mengalami penurunan pH, namun perubahan pH masih dalam rentang pH kulit (Wulandari P, 2016).

Uji daya sebar berguna untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel saat diaplikasikan pada permukaan kulit. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Sujono dkk., 2014). Hasil Uji Daya Sebar dengan basis Carbopol 940 yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai daya sebar rata-rata 5,3 cm. Formulasi 2 memiliki nilai daya sebar rata-rata 4,4 cm. Formulasi 3 memiliki nilai daya sebar rata-rata 3,7 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa uji daya sebar dari formulasi 1 sesuai dengan standart. Sedangkan pada formulasi 2 dan 3 tidak memenuhi standart, hal ini disebabkan karena

semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya sebar gel semakin mengecil (Syifa N, dkk 2018). Hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan yang bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya sebar yang berbeda. Pada formulasi 1 dan 3 nilai uji daya sebar tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil Uji Daya Sebar dengan basis Na-CMC yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai daya sebar rata-rata 4 cm. Formulasi 2 memiliki nilai daya sebar rata-rata 3,8 cm. Formulasi 3 memiliki nilai daya sebar rata-rata 3,6 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa uji daya sebar dari ketiga formulasi tidak sesuai dengan standart. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya sebar gel semakin mengecil (Syifa N, dkk 2018). Hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,025 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan yang bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya sebar yang berbeda. Pada formulasi 2 dan 3 nilai uji daya sebar

tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil Uji Daya Sebar dengan basis HPMC yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai daya sebar rata-rata 3,3 cm. Formulasi 2 memiliki nilai daya sebar rata-rata 3 cm. Formulasi 3 memiliki nilai daya sebar rata-rata 2,8 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa uji daya sebar dari ketiga formulasi tidak sesuai dengan standart. Hasil tersebut menunjukkan bahwa uji daya sebar dari ketiga formulasi tidak sesuai dengan standart. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya sebar gel semakin mengecil (Syifa N, dkk 2018). Hasil signifikansi daya sebar sebesar 0,252 ($p > 0,05$) yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan yang bermakna tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya sebar yang berbeda. Pada formulasi 2 dan 3 nilai uji daya sebar tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan

bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016). Selain itu penambahan bahan alam juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan nilai daya sebar pada sediaan gel (Indriaty, 2019).

Hasil Uji Daya Lekat dengan basis Carbopol 940 yaitu, Formulasi 1 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 1,31 detik. Formulasi 2 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 2,08 detik. Formulasi 3 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 2,38 detik. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga Formulai sesuai dengan standart. Hasil signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya lekat yang berbeda. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan konsistensi gel, sehingga daya lekat semakin besar (Syifa N, dkk 2018). Pada formulasi 1 dan 3 nilai uji daya lekat tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil Uji Daya Lekat dengan basis Na-CMC yaitu, Formulasi 1 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 21,24 detik. Formulasi 2 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 30,13 detik. Formulasi 3 memiliki daya lekat

rata-rata sebesar 35,05 detik. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga Formulai sesuai dengan standart. Hasil signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya lekat yang berbeda. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan konsistensi gel, sehingga daya lekat semakin besar (Syifa N, dkk 2018). Pada formulasi 2 dan 3 nilai uji daya lekat tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil Uji Daya Lekat dengan basis HPMC yaitu, Formulasi 1 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 1,33 menit. Formulasi 2 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 2,34 menit. Formulasi 3 memiliki daya lekat rata-rata sebesar 2,94 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga Formulai sesuai dengan standart. Hasil signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Perbedaan menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai daya lekat yang berbeda. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan

meningkatkan konsistensi gel, sehingga daya lekat semakin besar (Syifa N, dkk 2018). Pada formulasi 2 dan 3 nilai uji daya lekat tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2012). Hasil viskositas dengan basis Carbopol 940 yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 2720 cP. Formulasi 2 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 2075 cP. Formulasi 3 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 3400 cP. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga formulai sesuai dengan standart. Hasil signifikansi 0,005 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan nilai viskositas (Syifa N, dkk 2018). Pada formulasi 1 dan 3 nilai viskositas tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila

disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil viskositas dengan basis Na-CMC yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 7300 cP. Formulasi 2 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 8187 cP. Formulasi 3 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 8600 cP. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga formulai tidak sesuai dengan standart. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan nilai viskositas (Syifa N, dkk 2018). Hasil signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Pada formulasi 2 dan 3 nilai viskositas tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Hasil viskositas dengan basis HPMC yaitu, Formulasi 1 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 30337 cP. Formulasi 2 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 31300 cP. Formulasi 3 memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 25425 cP. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga formulai tidak sesuai dengan standart. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan nilai viskositas (Syifa

N, dkk 2018). Hasil signifikansi 0,000 ($\rho < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara masing-masing formulasi. Pada formulasi 2 dan 3 nilai viskositas tidak stabil, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Dimana ketika gel disimpan pada suhu panas maka bentuk rantai polimer akan melepaskan gulungan berbentuk bola yang menyebabkan viskositas gel menurun. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan bergabung sehingga terjadi perubahan viskositas (Mursyid M. A, 2016).

Berdasarkan hasil uji mutu fisik dari ketiga basis formulasi sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) maka diperoleh hasil yaitu, Formulasi 2 dengan basis Carbopol 940 1,5% memiliki hasil uji mutu fisik yang paling baik dibandingkan kedua formulasi lainnya. Sedangkan untuk basis Na-CMC 3% dan HPMC 5% diperoleh masing-masing formulasi 1 yang memiliki mutu fisik yang baik.

Formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%) memenuhi standar dari berbagai uji mutu fisik, Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa Formulasi 2 memiliki warna putih dan konsistensi kental. Memiliki pH 5,81, daya lekat 2,08 detik, daya sebar 4,4 cm dan viskositas 3075 cP. Formulasi 1 (Na-CMC 3%) memiliki nilai pH dan daya lekat yang sesuai standart namun daya sebar dan viskositasnya tidak sesuai dengan standart. Hal yang sama juga terjadi pada formulasi 1 (HPMC 5%). Setelah dilakukan uji mutu fisik maka selanjutnya dilakukan uji stabilitas fisik terhadap ketiga formulasi

sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*). Pengujian meliputi, uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas. Pengujian dilakukan setiap 1 minggu, dimana lama pengujian yaitu selama 4 minggu. Pengujian selama 4 minggu adalah pengujian minimal yang dilakukan untuk mengetahui stabilitas suatu sediaan.

Pengujian organoleptis adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan pengindraan yang meliputi pengamatan pada warna, bau dan konsistensi sediaan. Pengamatan dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 (Sujono dkk., 2014).

Hasil pengujian organoleptis warna, aroma, dan konsistensi dari basis Carbopol 940 memiliki warna sediaan putih kekuningan, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan Carbopol 940 adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental. Hasil ini terjadi selama 4 minggu yang berarti bahwa hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penyimpanan terhadap warna, aroma, dan konsistensi gel perasan pelepah pisang kepok.

Hasil pengujian organoleptis warna, aroma, dan konsistensi dari basis Na-CMC memiliki warna sediaan kuning pucat, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan Na-CMC adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental. Hasil ini terjadi selama 4 minggu yang berarti bahwa hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penyimpanan terhadap warna, aroma, dan konsistensi gel perasan pelepah pisang kepok.

Hasil pengujian organoleptis warna, aroma, dan konsistensi dari basis HPMC memiliki warna sediaan kuning pucat, aroma yang menyengat dan konsistensi kental. Warna yang dihasilkan disebabkan karena penggunaan zat utama berupa perasan pelepah pisang kepok. Aroma yang menyengat juga disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang terdapat dalam perasan pelepah pisang kepok, dimana aroma tersebut berasal dari senyawa flavonoid. Zat flavonoid merupakan salah satu golongan terbesar dari polifenol yang memiliki struktur difenilpropan terdiri atas dua cincin aromatik (Nopitasari, 2018). Penggunaan HPCMC adalah zat yang menyebabkan sediaan menjadi kental. Hasil ini terjadi selama 4 minggu

yang berarti bahwa hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penyimpanan terhadap warna, aroma, dan konsistensi gel perasan pelepah pisang kepok.

Pengujian pH adalah pengujian derajat keasaman dari sediaan yang diformulasikan. Pengamatan dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014). Hasil Stabilitas Uji pH Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji pH didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%) sebesar 0,087 ($p > 0,05$), formulasi 1 (Na-CMC 3%) sebesar 0,562 ($p > 0,05$), dan formulasi 1* (HPMC 5%) sebesar 0,058 ($p > 0,05$). Berdasarkan nilai signifikansi yang dihasilkan, maka tidak terdapat perbedaan bermakna dari hasil uji stabilitas pH yang dilakukan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel dari ketiga formulasi memiliki nilai pH yang sama, tetapi sediaan gel dari formulasi 1 dan 1* tidak stabil dikarenakan adanya pengaruh suhu. Pada suhu 40°C gel mengalami penurunan pH, namun perubahan pH masih dalam rentang pH kulit (Wulandari P, 2016).

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm. Pengukuran daya sebar sediaan gel, dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 dengan penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

Hasil Stabilitas Uji Daya Sebar Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji daya sebar didapatkan nilai

signifikansi untuk formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%) sebesar 0,361 ($p>0,05$), formulasi 1 (Na-CMC 3%) sebesar 0,567 ($p>0,05$), dan formulasi 1* (HPMC 5%) sebesar 0,850 ($p>0,05$). Nilai signifikansi yang dihasilkan dari uji stabilitas daya sebar menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh suhu pada penyimpanan terhadap stabilitas daya sebar sediaan gel. Dari hasil grafik menunjukkan formulasi 2 sediaan gel stabil. Tetapi ketiga formulasi tidak memenuhi nilai standart uji daya sebar dikarenakan semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya sebar gel semakin mengecil (Syifa N, dkk 2018).

Pengujian daya lekat dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3 dan 4 selama penyimpanan pada suhu kamar (Sujono dkk., 2014).

Hasil Stabilitas Uji Daya Lekat Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji daya lekat didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%) sebesar 0,080 ($p>0,05$), formulasi 1 (Na-CMC 3%) sebesar 0,289 ($p>0,05$), dan formulasi 1* (HPMC 5%) sebesar 0,865 ($p>0,05$). Nilai signifikansi yang dihasilkan dari uji stabilitas daya lekat menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh suhu terhadap stabilitas uji daya lekat sediaan gel. Dari hasil grafik menunjukkan ketiga formulasi sediaan gel stabil dan ketiga formulasi memenuhi standart uji daya lekat.

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu sediaan yang berpengaruh pada sifat alirnya (Martin dkk., 2012). Hasil Stabilitas Uji Viskositas Sediaan gel diperoleh bahwa berdasarkan nilai signifikansi dari uji viskositas didapatkan nilai signifikansi formulasi 2 (Carbopol 940 1,5%) sebesar 0,084 ($p > 0,05$), formulasi 1 (Na-CMC 3%) sebesar 0,715 ($p > 0,05$), dan formulasi 1* (HPMC 5%) sebesar 0,105 ($p > 0,05$). Nilai signifikansi yang dihasilkan dari stabilitas uji viskositas menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh penyimpanan terhadap stabilitas uji viskositas sediaan gel. Dari hasil grafik menunjukkan ketiga sediaan gel stabil dan memenuhi syarat uji viskositas.

Berdasarkan hasil uji stabilitas yang meliputi organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas maka dapat disimpulkan bahwa sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) dari ketiga formulasi adalah stabil. Hanya pada pengujian pH formulasi 1 dan 1* tidak stabil. Terdapat penurunan nilai viskositas dari formulasi 1 dengan basis Na-CMC 3% dan formulasi 1* dengan basis HPMC 5% yang menyebabkan nilai uji daya sebar mengalami peningkatan dan uji daya lekat juga mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pengaruh penyimpanan (Laksana, 2017). Kemasan yang kurang kedap dapat menyebabkan gel mudah menyerap uap air dari luar dan menambah volume air dalam gel. Serta penambahan bahan seperti propilenglikol yang

konsistensinya cair dapat menurunkan viskositas sediaan gel (Sayuti, 2015).

Formulasi 2 dengan basis Carbopol 940 1,5% merupakan sediaan yang paling stabil dikarenakan tidak terdapat perubahan nilai dari hasil uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Ande B, (2014) yang menyatakan bahwa Carbopol 940 adalah salah satu gelling agent yang memberikan stabilitas yang sangat baik ketika dalam kondisi netral, dimana polimer yang sudah membentuk *uncoiled* tidak akan berubah kembali menjadi posisi *coiled* pada suasana pH yang netral, yang mengakibatkan viskositas sediaan tidak mengalami pergeseran.

Pengujian iritasi adalah untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat menimbulkan iritasi atau peradangan pada kulit atau tidak. Pengujian iritasi dilakukan terhadap hewan uji kelinci dan sediaan gel yang digunakan adalah Carbopol 940 dengan konsentrasi 1,5%. Pengujian dilakukan pada hewan uji dengan pengamatan 24 jam dan 72 jam setelah pemejanaan (Novaryatin S, 2019).

Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa tidak terjadi iritasi pada kulit hewan uji. Hal tersebut ditandai dengan nilai indeks iritasi primer sebesar 0 yang artinya tidak mengiritasi. Oleh karena itu hasil ini menunjukkan bahwa gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) dengan basis Carbopol 940 1,5 % aman untuk digunakan pada kulit.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap sifat fisik dari sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*).
2. Formulasi sediaan gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) dengan konsentrasi *gelling agent* yang paling baik terdapat pada Formulasi 2 dengan konsentrasi Carbopol 940 sebesar 1,5%.
3. Stabilitas fisik Formulasi 2 gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) menunjukkan hasil yang stabil dan tidak menunjukkan adanya perubahan dalam penyimpanan selama 4 minggu.
4. Formulasi terbaik gel perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*) tidak menyebabkan iritasi primer terhadap hewan uji kelinci.

6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi *gelling agent* Carbopol, Na-CMC dan HPMC terhadap stabilitas sediaan gel dari perasan pelepah pisang kepok (*Musa acuminata L.*).

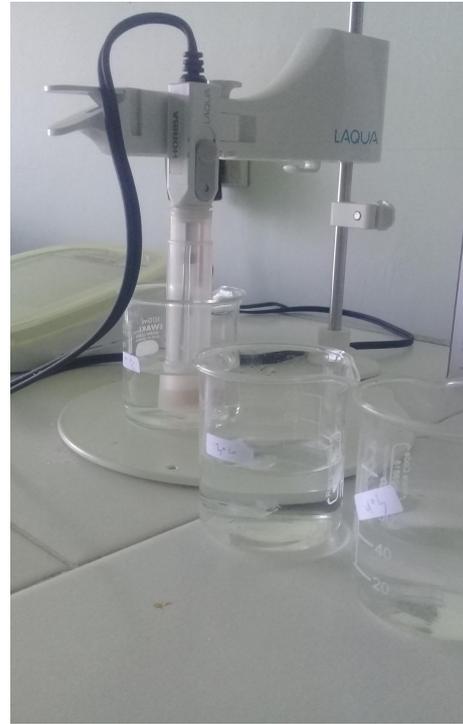
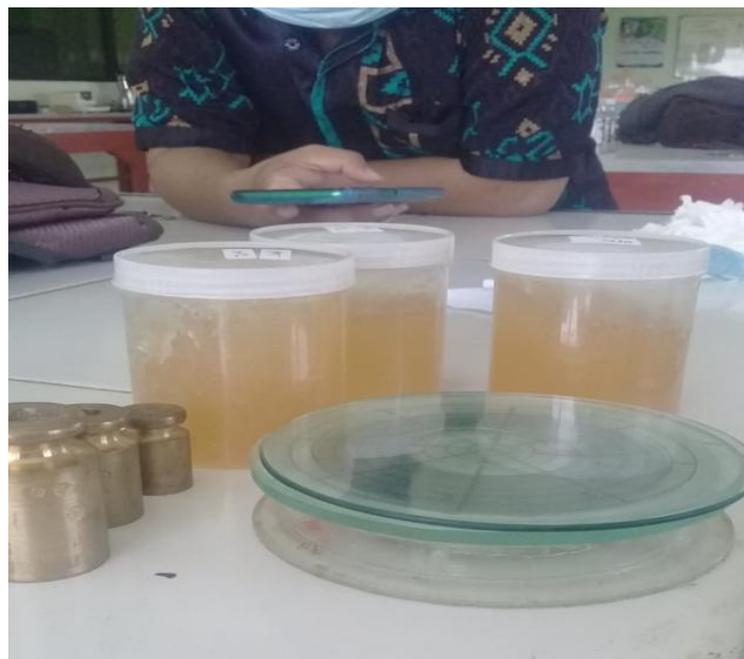
DAFTAR PUSTAKA

- Ande, B. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Carbopol 940 Pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana val.*) Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Sediaan Dengan Sorbitol Sebagai Humectant. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Allen, L. V., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*, Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (Editor), London, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation, 697-699.
- Ardana. M, Aeyni. V, Ibrahim. A. 2015. Formulasi Dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *J. Trop. Pharm. Chem. Vol 3 (2)*
- Ardhany. S. D, Effendie. R. R, Novaryatiin. S. 2019. *Uji Iritasi Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Bawang Dayak (Eleutherine Bulbosa (Mill.) Urb) Pada Kelinci Albino Putih*, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Palangka Raya.
- Ashar. M. 2016. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Botto' Botto' (Chromolaena odorata L) Sebagai Obat Jerawat Dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Karbopol*, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alaudin, Makasar Samata-Gowa.
- Asngad. A, Bagas. A. R, Nopitasari. 2018. Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Handsanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Jurnal Bioeksperimen. Vol. 4 (2) Pp. 61-70. Doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795.*
- Depkes RI, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Departemen Kesehatan RI: Jakarta
- Ismail, Isriany, 2013, *Formulasi Kosmetik (Produk Perawatan Kulit dan Rambut)*. Alauddin University Press, Makassar.
- Irsyad. A. 2019. Uji Daya Hambat Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus Alba L.*) Sebagai Anti Acne Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*, *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy), Vol 5 (2)*
- Kurniawan. A. 2020. *Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok Jantung Pisang Kepok (Musa acuminata) Terhadap Bakteri Escherichia coli*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.

- Kusuma. T. M, Azalea. M, Dianita. P. S, Syifa. N. 2018. Pengaruh Variasi Jenis Dan Konsentrasi Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Gel Hidrokortison. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis. Vol 4 (1)*
- Kusumawati, Galuh Dewi, 2012. *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Lidah Buaya (Aloe vera (L.) Webb) dengan Gelling Agent Hydroxypropil Methylcellulose (HPMC) 4000 SM dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap Staphylococcus epidermidis*, Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Nikam, S., 2017, Anti-acne Gel of Isotretinoin: Formulation and Evaluation, *Asian J.Pharm. Clin. Res.*, 10 (11):257-266
- Nugrahani, Mafiga Norrais, 2016, *Perbandingan Efektifitas Gel Ekstrak Pegagan (Centella asiatica L. Urban) dan Larutan Povidon Iodin 5 % Secara Topikal Terhadap Kecepatan Proses Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus)*, Skripsi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Roudhatini. 2013. *Uji Efektivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Sambal (X Citrofortunella microcarpa (Bunge) Wijnands) Terhadap Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Rusdi. 2017. Uji Daya Hambat Perasan Batang Pisang Kepok (*Musa acuminata L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Karya Tulis Ilmiah*.
- Sani, Fathur., 2016, Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental, *Deepublish*, Yogyakarta.
- Sayuti, Nutrisia Aquariushinta, 2015, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*), *Jurnal Kefarmasian Indonesia Vol. 5 No. 2 ISSN: 2354-8770*, Poltekkes Kemenkes Surakarta : Surakarta
- Siregar. I. P, 2013, *Mandi Celup Daun Binahong Sebagai Alternatif Untuk Mengurangi Penyakit Kulit Karena Infeksi Bakteri Staphylococcus Aureus*, Fakultas Teknik, UNY.
- Sujono, Tanti Azizah., dkk., 2014, Efek Gel Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica L. Urban*) dengan Gelling Agent Hidroksipropil Methylcellulose Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Kelinci, *Biomedika Vol. 6 No. 2*, Universitas Muhammadiyah: Surakarta, pp: 9 – 16
- Utami. E. R, 2012, Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *SAINSTIS. VOLUME 1, NOMOR 1, APRIL-SEPTEMBER 2012*

Wulandari, Putri, 2015, *Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (Centella asiatica (L.) Urban) dengan Gelling Agent Karbopol 940 dan Humektan Propilenglikol*, Skripsi, Universitas Sanata.

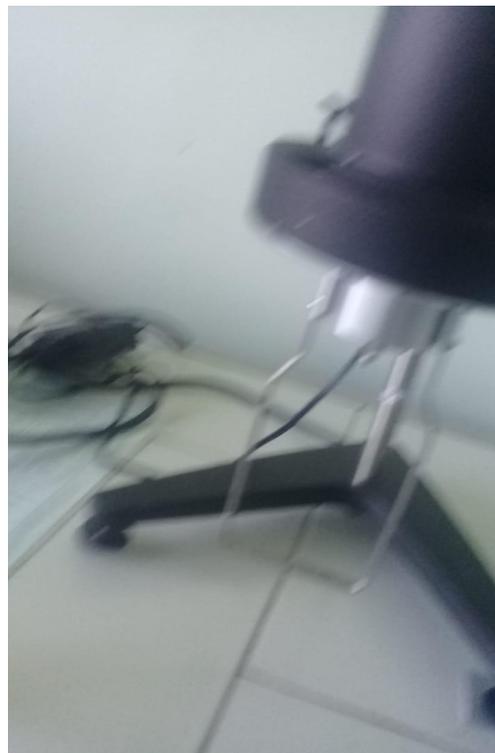
Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., dan Harun, N., 2017, Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Antijamur *Malassezia furfur*, *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (2):62-67.

Lampiran 1**DOKUMENTASI PENELITIAN****Uji pH****Uji Daya Sebar**

Uji Daya Lekat



Uji viskositas



**Uji Iritasi
Pemejanaan**



24 jam



72 jam



Lampiran 2**RUMUS PERHITUNGAN UJI IRITASI****1. Rumus indeks iritasi primer :**

$$\frac{(\text{Jumlah eritema } 24+72 \text{ jam}) + (\text{Jumlah edema } 24+72 \text{ jam})}{\text{Jumlah hewan uji}}$$

Lampiran 3

Hasil Uji SPSS

Uji mutu fisik uji pH

Carbopol 940

Tests of Normality

basis gel	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Carbopol	.243	5	.200*	.872	5	.273
uji ph na cmc	.294	5	.181	.871	5	.271
Hpmc	.156	5	.200*	.960	5	.806

Test of Homogeneity of Variances

uji ph

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.228	2	12	.327

ANOVA

Data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1179.500	2	589.750	.769	.492
Within Groups	6900.750	9	766.750		
Total	8080.250	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	13.250	19.580	.782	-41.42	67.92
	formulasi 3	-11.000	19.580	.843	-65.67	43.67
formulasi 2	formulasi 1	-13.250	19.580	.782	-67.92	41.42
	formulasi 3	-24.250	19.580	.462	-78.92	30.42
formulasi 3	formulasi 1	11.000	19.580	.843	-43.67	65.67
	formulasi 2	24.250	19.580	.462	-30.42	78.92

Homogeneous Subsets

Data

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
formulasi 2	4		581.75
formulasi 1	4		595.00
formulasi 3	4		606.00
Sig.			.462

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Na- CMC

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.151	4	.	.993	4	.972
formulasi 2	.191	4	.	.972	4	.855
formulasi 3	.215	4	.	.941	4	.659

Test of Homogeneity of Variances

data uji pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.930	2	9	.059

ANOVA

data uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.051	2	.026	2.749	.117
Within Groups	.084	9	.009		
Total	.135	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji pH

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-.14750	.06825	.132	-.3381	.0431
	formulasi 3	-.12750	.06825	.203	-.3181	.0631
formulasi 2	formulasi 1	.14750	.06825	.132	-.0431	.3381
	formulasi 3	.02000	.06825	.954	-.1706	.2106
formulasi 3	formulasi 1	.12750	.06825	.203	-.0631	.3181
	formulasi 2	-.02000	.06825	.954	-.2106	.1706

Homogeneous Subsets

data uji pH

Tukey HSD

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05
		1
formulasi 1	4	5.7550
formulasi 3	4	5.8825
formulasi 2	4	5.9025
Sig.		.132

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

HPCMC

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.250	4	.	.945	4	.683
formulasi 2	.224	4	.	.951	4	.719
formulasi 3	.376	4	.	.799	4	.101

Test of Homogeneity of Variances

data uji pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.714	2	9	.120

ANOVA

data uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.475	2	.237	4.323	.048
Within Groups	.494	9	.055		
Total	.969	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji pH

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	.02750	.16569	.985	-.4351	.4901
	formulasi 3	-.40750	.16569	.084	-.8701	.0551
formulasi 2	formulasi 1	-.02750	.16569	.985	-.4901	.4351
	formulasi 3	-.43500	.16569	.065	-.8976	.0276
formulasi 3	formulasi 1	.40750	.16569	.084	-.0551	.8701
	formulasi 2	.43500	.16569	.065	-.0276	.8976

Homogeneous Subsets

data uji pH

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
formulasi 2	4		5.9725
formulasi 1	4		6.0000
formulasi 3	4		6.4075
Sig.			.065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Uji mutu fisik uji daya sebar

Carbopol 940

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.162	4	.	.989	4	.952
formulasi 2	.208	4	.	.950	4	.714
formulasi 3	.237	4	.	.939	4	.650

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.675	2	9	.533

ANOVA

data uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.202	2	2.601	39.340	.000
Within Groups	.595	9	.066		
Total	5.797	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya sebar

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	.9750*	.1818	.001	.467	1.483
	formulasi 3	1.6000*	.1818	.000	1.092	2.108
formulasi 2	formulasi 1	-.9750*	.1818	.001	-1.483	-.467
	formulasi 3	.6250*	.1818	.018	.117	1.133
formulasi 3	formulasi 1	-1.6000*	.1818	.000	-2.108	-1.092
	formulasi 2	-.6250*	.1818	.018	-1.133	-.117

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji daya sebar

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 3	4	3.775		
formulasi 2	4		4.400	
formulasi 1	4			5.375
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Na-CMC

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.329	4	.	.895	4	.406
data uji daya sebar formulasi 2	.298	4	.	.849	4	.224
formulasi 3	.283	4	.	.863	4	.272

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.851	2	9	.459

ANOVA

data uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.285	2	.143	5.700	.025
Within Groups	.225	9	.025		
Total	.510	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya sebar

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	.1500	.1118	.409	-.162	.462
	formulasi 3	.3750*	.1118	.021	.063	.687
formulasi 2	formulasi 1	-.1500	.1118	.409	-.462	.162
	formulasi 3	.2250	.1118	.165	-.087	.537
formulasi 3	formulasi 1	-.3750*	.1118	.021	-.687	-.063
	formulasi 2	-.2250	.1118	.165	-.537	.087

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji daya sebar

Tukey HSD

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formulasi 3	4	3.650	
formulasi 2	4	3.875	3.875
formulasi 1	4		4.025
Sig.		.165	.409

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

HPMC

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.329	4	.	.895	4	.406
.250	4	.	.867	4	.288
.151	4	.	.993	4	.972

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.489	2	9	.076

ANOVA

data uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.472	2	.236	1.611	.252
Within Groups	1.318	9	.146		
Total	1.789	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya sebar

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	.3250	.2705	.482	-.430	1.080
	formulasi 3	.4750	.2705	.238	-.280	1.230
formulasi 2	formulasi 1	-.3250	.2705	.482	-1.080	.430
	formulasi 3	.1500	.2705	.847	-.605	.905
formulasi 3	formulasi 1	-.4750	.2705	.238	-1.230	.280
	formulasi 2	-.1500	.2705	.847	-.905	.605

Homogeneous Subsets

data uji daya sebar

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05
		1
formulasi 3	4	2.850
formulasi 2	4	3.000
formulasi 1	4	3.325
Sig.		.238

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Uji mutu fisik uji daya lekat

Carbopol 940

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.203	4	.	.980	4	.899
data uji daya lekat formulasi 2	.235	4	.	.935	4	.624
formulasi 3	.244	4	.	.947	4	.700

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.113	2	9	.370

ANOVA

data uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.456	2	1.228	90.915	.000
Within Groups	.122	9	.014		
Total	2.577	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya lekat

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-.77750*	.08218	.000	-1.0069	-.5481
	formulasi 3	-1.07250*	.08218	.000	-1.3019	-.8431
formulasi 2	formulasi 1	.77750*	.08218	.000	.5481	1.0069
	formulasi 3	-.29500*	.08218	.015	-.5244	-.0656
formulasi 3	formulasi 1	1.07250*	.08218	.000	.8431	1.3019
	formulasi 2	.29500*	.08218	.015	.0656	.5244

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji daya lekat

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 1	4	1.3100		
formulasi 2	4		2.0875	
formulasi 3	4			2.3825
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Na-CMC

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.180	4	.	.992	4	.968
formulasi 2	.233	4	.	.973	4	.861
formulasi 3	.137	4	.	.999	4	.997

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.323	2	9	.314

ANOVA

data uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	391.788	2	195.894	74.917	.000
Within Groups	23.533	9	2.615		
Total	415.322	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya lekat

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-8.88750 [*]	1.14342	.000	-12.0799	-5.6951
	formulasi 3	-13.80750 [*]	1.14342	.000	-16.9999	-10.6151
formulasi 2	formulasi 1	8.88750 [*]	1.14342	.000	5.6951	12.0799
	formulasi 3	-4.92000 [*]	1.14342	.005	-8.1124	-1.7276
formulasi 3	formulasi 1	13.80750 [*]	1.14342	.000	10.6151	16.9999
	formulasi 2	4.92000 [*]	1.14342	.005	1.7276	8.1124

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji daya lekat

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 1	4	21.2425		
formulasi 2	4		30.1300	
formulasi 3	4			35.0500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

HPMC

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.222	4	.	.954	4	.740
data uji daya lekat formulasi 2	.246	4	.	.927	4	.576
formulasi 3	.333	4	.	.793	4	.091

Test of Homogeneity of Variances

data uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.546	2	9	.265

ANOVA

data uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.343	2	2.672	62.527	.000
Within Groups	.385	9	.043		
Total	5.728	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji daya lekat

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-1.01250*	.14616	.000	-1.4206	-.6044
	formulasi 3	-1.61750*	.14616	.000	-2.0256	-1.2094
formulasi 2	formulasi 1	1.01250*	.14616	.000	.6044	1.4206
	formulasi 3	-.60500*	.14616	.006	-1.0131	-.1969
formulasi 3	formulasi 1	1.61750*	.14616	.000	1.2094	2.0256
	formulasi 2	.60500*	.14616	.006	.1969	1.0131

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji daya lekat

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 1	4	1.3300		
formulasi 2	4		2.3425	
formulasi 3	4			2.9475
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Uji mutu fisik uji viskositas

Carbopol 940

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
formulasi 1	.359	4	.	.774	4	.063
formulasi 2	.283	4	.	.863	4	.272
formulasi 3	.260	4	.	.827	4	.161

Test of Homogeneity of Variances

data uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.579	2	9	.130

ANOVA

data uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	925400.000	2	462700.000	10.326	.005
Within Groups	403300.000	9	44811.111		
Total	1328700.000	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji viskositas

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-355.000	149.685	.096	-772.92	62.92
	formulasi 3	-680.000*	149.685	.004	-1097.92	-262.08
formulasi 2	formulasi 1	355.000	149.685	.096	-62.92	772.92
	formulasi 3	-325.000	149.685	.130	-742.92	92.92
formulasi 3	formulasi 1	680.000*	149.685	.004	262.08	1097.92
	formulasi 2	325.000	149.685	.130	-92.92	742.92

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji viskositas

Tukey HSD

formulasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formulasi 1	4	2720.00	
formulasi 2	4	3075.00	3075.00
formulasi 3	4		3400.00
Sig.		.096	.130

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Na-CMC

Tests of Normality

formulasi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
data uji viskositas	formulasi 1	.250	4	.	.945	4	.683
	formulasi 2	.220	4	.	.980	4	.900
	formulasi 3	.208	4	.	.950	4	.714

Test of Homogeneity of Variances

data uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.300	2	9	.748

ANOVA

data uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3530416.667	2	1765208.333	60.666	.000
Within Groups	261875.000	9	29097.222		
Total	3792291.667	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji viskositas

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-887.500*	120.618	.000	-1224.27	-550.73
	formulasi 3	-1300.000*	120.618	.000	-1636.77	-963.23
formulasi 2	formulasi 1	887.500*	120.618	.000	550.73	1224.27
	formulasi 3	-412.500*	120.618	.019	-749.27	-75.73
formulasi 3	formulasi 1	1300.000*	120.618	.000	963.23	1636.77
	formulasi 2	412.500*	120.618	.019	75.73	749.27

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

data uji viskositas

Tukey HSD

Formulasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formulasi 1	4	7300.00		
formulasi 2	4		8187.50	
formulasi 3	4			8600.00
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

HPMC

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.214	4	.	.963	4	.798
.293	4	.	.860	4	.262
.192	4	.	.971	4	.850

Test of Homogeneity of Variances

data uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.305	2	9	.156

ANOVA

data uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13682916.667	2	6841458.333	202.294	.000
Within Groups	304375.000	9	33819.444		
Total	13987291.667	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data uji viskositas

Tukey HSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formulasi 1	formulasi 2	-962.500*	130.037	.000	-1325.57	-599.43
	formulasi 3	-2587.500*	130.037	.000	-2950.57	-2224.43
formulasi 2	formulasi 1	962.500*	130.037	.000	599.43	1325.57
	formulasi 3	-1625.000*	130.037	.000	-1988.07	-1261.93
formulasi 3	formulasi 1	2587.500*	130.037	.000	2224.43	2950.57
	formulasi 2	1625.000*	130.037	.000	1261.93	1988.07

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji stabilitas fisik uji pH

Carbopol 940

Tests of Normality

minggu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
minggu 1	.204	5	.200*	.937	5	.642
minggu 2	.231	5	.200*	.943	5	.685
minggu 3	.233	5	.200*	.884	5	.329
minggu 4	.261	5	.200*	.859	5	.223

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.870	3	16	.477

ANOVA

rata-rata uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	3	.002	2.609	.087
Within Groups	.011	16	.001		
Total	.017	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji pH

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	-.01400	.01694	.841	-.0625	.0345
minggu 1	minggu 3	-.01200	.01694	.892	-.0605	.0365
	minggu 4	.02800	.01694	.379	-.0205	.0765
	minggu 1	.01400	.01694	.841	-.0345	.0625
minggu 2	minggu 3	.00200	.01694	.999	-.0465	.0505
	minggu 4	.04200	.01694	.102	-.0065	.0905
	minggu 1	.01200	.01694	.892	-.0365	.0605
minggu 3	minggu 2	-.00200	.01694	.999	-.0505	.0465
	minggu 4	.04000	.01694	.126	-.0085	.0885
	minggu 1	-.02800	.01694	.379	-.0765	.0205
minggu 4	minggu 2	-.04200	.01694	.102	-.0905	.0065
	minggu 3	-.04000	.01694	.126	-.0885	.0085

Homogeneous Subsets

rata-rata uji pH

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 4	5		5.7820
minggu 1	5		5.8100
minggu 3	5		5.8220
minggu 2	5		5.8240
Sig.			.102

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Na-CMC**Tests of Normality**

minggu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
minggu 1	.199	5	.200*	.964	5	.833
minggu 2	.332	5	.075	.873	5	.278
minggu 3	.237	5	.200*	.950	5	.740
minggu 4	.372	5	.022	.828	5	.135

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.181	3	16	.130

ANOVA

rata-rata uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.002	3	.001	.707	.562
Within Groups	.012	16	.001		
Total	.013	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji pH

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	-.00200	.01723	.999	-.0513	.0473
minggu 1	minggu 3	.01600	.01723	.790	-.0333	.0653
	minggu 4	-.00800	.01723	.966	-.0573	.0413
	minggu 1	.00200	.01723	.999	-.0473	.0513
minggu 2	minggu 3	.01800	.01723	.727	-.0313	.0673
	minggu 4	-.00600	.01723	.985	-.0553	.0433
	minggu 1	-.01600	.01723	.790	-.0653	.0333
minggu 3	minggu 2	-.01800	.01723	.727	-.0673	.0313
	minggu 4	-.02400	.01723	.521	-.0733	.0253
	minggu 1	.00800	.01723	.966	-.0413	.0573
minggu 4	minggu 2	.00600	.01723	.985	-.0433	.0553
	minggu 3	.02400	.01723	.521	-.0253	.0733

Homogeneous Subsets

rata-rata uji pH

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 3	5		5.7340
minggu 1	5		5.7500
minggu 2	5		5.7520
minggu 4	5		5.7580
Sig.			.521

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

HPMC

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.229	5	.200 [*]	.867	5	.254
.330	5	.079	.735	5	.121
.246	5	.200 [*]	.956	5	.777
.421	5	.004	.727	5	.118

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.302	3	16	.823

ANOVA

rata-rata uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.130	3	.043	3.063	.058
Within Groups	.227	16	.014		
Total	.357	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji pH

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	-.20000	.07533	.074	-.4155	.0155
minggu 1	minggu 3	-.10000	.07533	.560	-.3155	.1155
	minggu 4	-.01000	.07533	.999	-.2255	.2055
	minggu 1	.20000	.07533	.074	-.0155	.4155
minggu 2	minggu 3	.10000	.07533	.560	-.1155	.3155
	minggu 4	.19000	.07533	.094	-.0255	.4055
	minggu 1	.10000	.07533	.560	-.1155	.3155
minggu 3	minggu 2	-.10000	.07533	.560	-.3155	.1155
	minggu 4	.09000	.07533	.639	-.1255	.3055
	minggu 1	.01000	.07533	.999	-.2055	.2255
minggu 4	minggu 2	-.19000	.07533	.094	-.4055	.0255
	minggu 3	-.09000	.07533	.639	-.3055	.1255

Homogeneous Subsets

rata-rata uji pH

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 1	5		5.9200
minggu 4	5		5.9300
minggu 3	5		6.0200
minggu 2	5		6.1200
Sig.			.074

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Uji stabilitas fisik uji daya sebar

Carbopol 940

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.367	5	.026	.684	5	.056
.261	5	.200 [*]	.859	5	.223
.300	5	.161	.813	5	.103
.372	5	.022	.828	5	.135

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.304	3	16	.307

ANOVA

rata-rata uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.092	3	.031	1.146	.361
Within Groups	.428	16	.027		
Total	.520	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	.04000	.10344	.980	-.2559	.3359
minggu 1	minggu 3	-.14000	.10344	.544	-.4359	.1559
	minggu 4	-.06000	.10344	.937	-.3559	.2359
	minggu 1	-.04000	.10344	.980	-.3359	.2559
minggu 2	minggu 3	-.18000	.10344	.337	-.4759	.1159
	minggu 4	-.10000	.10344	.770	-.3959	.1959
	minggu 1	.14000	.10344	.544	-.1559	.4359
minggu 3	minggu 2	.18000	.10344	.337	-.1159	.4759
	minggu 4	.08000	.10344	.865	-.2159	.3759
	minggu 1	.06000	.10344	.937	-.2359	.3559
minggu 4	minggu 2	.10000	.10344	.770	-.1959	.3959
	minggu 3	-.08000	.10344	.865	-.3759	.2159

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu 2	5	4.2200
minggu 1	5	4.2600
minggu 4	5	4.3200
minggu 3	5	4.4000
Sig.		.337

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Na-CMC**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.360	5	.033	.751	5	.031
.243	5	.200 [*]	.894	5	.377
.228	5	.200 [*]	.932	5	.607
.233	5	.200 [*]	.884	5	.329

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.559	3	16	.238

ANOVA

rata-rata uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.346	3	.115	1.128	.367
Within Groups	1.636	16	.102		
Total	1.982	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	-.20000	.20224	.758	-.7786	.3786
minggu 1	minggu 3	-.34000	.20224	.365	-.9186	.2386
	minggu 4	-.30000	.20224	.470	-.8786	.2786
	minggu 1	.20000	.20224	.758	-.3786	.7786
minggu 2	minggu 3	-.14000	.20224	.899	-.7186	.4386
	minggu 4	-.10000	.20224	.959	-.6786	.4786
	minggu 1	.34000	.20224	.365	-.2386	.9186
minggu 3	minggu 2	.14000	.20224	.899	-.4386	.7186
	minggu 4	.04000	.20224	.997	-.5386	.6186
	minggu 1	.30000	.20224	.470	-.2786	.8786
minggu 4	minggu 2	.10000	.20224	.959	-.4786	.6786
	minggu 3	-.04000	.20224	.997	-.6186	.5386

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu 1	5	3.9200
minggu 2	5	4.1200
minggu 4	5	4.2200
minggu 3	5	4.2600
Sig.		.365

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

HPMC**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.254	5	.200*	.914	5	.492
.246	5	.200*	.956	5	.777
.443	5	.002	.661	5	.054
.250	5	.200*	.885	5	.332

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.053	3	16	.147

ANOVA

rata-rata uji daya sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.050	3	.017	.265	.850
Within Groups	.996	16	.062		
Total	1.045	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	.06000	.15780	.981	-.3915	.5115
minggu 1	minggu 3	.12000	.15780	.871	-.3315	.5715
	minggu 4	.12000	.15780	.871	-.3315	.5715
	minggu 1	-.06000	.15780	.981	-.5115	.3915
minggu 2	minggu 3	.06000	.15780	.981	-.3915	.5115
	minggu 4	.06000	.15780	.981	-.3915	.5115
	minggu 1	-.12000	.15780	.871	-.5715	.3315
minggu 3	minggu 2	-.06000	.15780	.981	-.5115	.3915
	minggu 4	.00000	.15780	1.000	-.4515	.4515
	minggu 1	-.12000	.15780	.871	-.5715	.3315
minggu 4	minggu 2	-.06000	.15780	.981	-.5115	.3915
	minggu 3	.00000	.15780	1.000	-.4515	.4515

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya sebar

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu 4	5	3.4200
minggu 3	5	3.4200
minggu 2	5	3.4800
minggu 1	5	3.5400
Sig.		.871

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Uji stabilitas fisik uji daya lekat

Carbopol 940

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.253	5	.200*	.846	5	.183
.201	5	.200*	.970	5	.876
.366	5	.028	.654	5	.053
.263	5	.200*	.951	5	.747

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.857	3	16	.070

ANOVA

rata-rata uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.061	3	.020	2.705	.080
Within Groups	.119	16	.007		
Total	.180	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	.12200	.05464	.157	-.0343	.2783
minggu 1	minggu 3	-.00200	.05464	1.000	-.1583	.1543
	minggu 4	-.01200	.05464	.996	-.1683	.1443
	minggu 1	-.12200	.05464	.157	-.2783	.0343
minggu 2	minggu 3	-.12400	.05464	.147	-.2803	.0323
	minggu 4	-.13400	.05464	.107	-.2903	.0223
	minggu 1	.00200	.05464	1.000	-.1543	.1583
minggu 3	minggu 2	.12400	.05464	.147	-.0323	.2803
	minggu 4	-.01000	.05464	.998	-.1663	.1463
	minggu 1	.01200	.05464	.996	-.1443	.1683
minggu 4	minggu 2	.13400	.05464	.107	-.0223	.2903
	minggu 3	.01000	.05464	.998	-.1463	.1663

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 2	5		1.9680
minggu 1	5		2.0900
minggu 3	5		2.0920
minggu 4	5		2.1020
Sig.			.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Na-CMC**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.373	5	.022	.694	5	.058
.193	5	.200 [*]	.933	5	.616
.242	5	.200 [*]	.861	5	.230
.405	5	.007	.649	5	.053

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.368	3	16	.777

ANOVA

rata-rata uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.123	3	.374	1.367	.289
Within Groups	4.383	16	.274		
Total	5.506	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu 1	minggu 2	.43000	.33103	.577	-.5171	1.3771
	minggu 3	.65600	.33103	.235	-.2911	1.6031
	minggu 4	.42000	.33103	.595	-.5271	1.3671
minggu 2	minggu 1	-.43000	.33103	.577	-1.3771	.5171
	minggu 3	.22600	.33103	.902	-.7211	1.1731
	minggu 4	-.01000	.33103	1.000	-.9571	.9371
minggu 3	minggu 1	-.65600	.33103	.235	-1.6031	.2911
	minggu 2	-.22600	.33103	.902	-1.1731	.7211
	minggu 4	-.23600	.33103	.891	-1.1831	.7111
minggu 4	minggu 1	-.42000	.33103	.595	-1.3671	.5271
	minggu 2	.01000	.33103	1.000	-.9371	.9571
	minggu 3	.23600	.33103	.891	-.7111	1.1831

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 3	5	20.6340	
minggu 2	5	20.8600	
minggu 4	5	20.8700	
minggu 1	5	21.2900	
Sig.		.235	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

HPMC**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.300	5	.161	.883	5	.325
.237	5	.200 [*]	.961	5	.814
.136	5	.200 [*]	.987	5	.967
.188	5	.200 [*]	.959	5	.803

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji daya lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.805	3	16	.509

ANOVA

rata-rata uji daya lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	3	.002	.243	.865
Within Groups	.124	16	.008		
Total	.130	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu 1	minggu 2	-.04000	.05575	.889	-.1995	.1195
	minggu 3	.00000	.05575	1.000	-.1595	.1595
	minggu 4	-.00400	.05575	1.000	-.1635	.1555
minggu 2	minggu 1	.04000	.05575	.889	-.1195	.1995
	minggu 3	.04000	.05575	.889	-.1195	.1995
	minggu 4	.03600	.05575	.915	-.1235	.1955
minggu 3	minggu 1	.00000	.05575	1.000	-.1595	.1595
	minggu 2	-.04000	.05575	.889	-.1995	.1195
	minggu 4	-.00400	.05575	1.000	-.1635	.1555
minggu 4	minggu 1	.00400	.05575	1.000	-.1555	.1635
	minggu 2	-.03600	.05575	.915	-.1955	.1235
	minggu 3	.00400	.05575	1.000	-.1555	.1635

Homogeneous Subsets

rata-rata uji daya lekat

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 1	5		1.3000
minggu 3	5		1.3000
minggu 4	5		1.3040
minggu 2	5		1.3400
Sig.			.889

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Uji stabilitas fisik uji viskositas

Carbopol 940

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.300	5	.161	.833	5	.146
.231	5	.200 [*]	.881	5	.314
.332	5	.076	.738	5	.053
.190	5	.200 [*]	.967	5	.856

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.309	3	16	.819

ANOVA

rata-rata uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7563.750	3	2521.250	.319	.811
Within Groups	126350.000	16	7896.875		
Total	133913.750	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	20.000	56.203	.984	-140.80	180.80
minggu 1	minggu 3	53.000	56.203	.783	-107.80	213.80
	minggu 4	14.000	56.203	.994	-146.80	174.80
	minggu 1	-20.000	56.203	.984	-180.80	140.80
minggu 2	minggu 3	33.000	56.203	.935	-127.80	193.80
	minggu 4	-6.000	56.203	1.000	-166.80	154.80
	minggu 1	-53.000	56.203	.783	-213.80	107.80
minggu 3	minggu 2	-33.000	56.203	.935	-193.80	127.80
	minggu 4	-39.000	56.203	.898	-199.80	121.80
	minggu 1	-14.000	56.203	.994	-174.80	146.80
minggu 4	minggu 2	6.000	56.203	1.000	-154.80	166.80
	minggu 3	39.000	56.203	.898	-121.80	199.80

Homogeneous Subsets

rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
minggu 3	5		3047.00
minggu 2	5		3080.00
minggu 4	5		3086.00
minggu 1	5		3100.00
Sig.			.783

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Na-CMC**Tests of Normality**

minggu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
minggu 1	.201	5	.200 [*]	.881	5	.314
minggu 2	.356	5	.037	.773	5	.078
minggu 3	.227	5	.200 [*]	.910	5	.468
minggu 4	.241	5	.200 [*]	.821	5	.119

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.836	3	16	.054

ANOVA

rata-rata uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37000.000	3	12333.333	.459	.715
Within Groups	430000.000	16	26875.000		
Total	467000.000	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu 1	minggu 2	110.000	103.682	.717	-186.64	406.64
	minggu 3	70.000	103.682	.905	-226.64	366.64
	minggu 4	20.000	103.682	.997	-276.64	316.64
minggu 2	minggu 1	-110.000	103.682	.717	-406.64	186.64
	minggu 3	-40.000	103.682	.980	-336.64	256.64
	minggu 4	-90.000	103.682	.821	-386.64	206.64
minggu 3	minggu 1	-70.000	103.682	.905	-366.64	226.64
	minggu 2	40.000	103.682	.980	-256.64	336.64
	minggu 4	-50.000	103.682	.962	-346.64	246.64
minggu 4	minggu 1	-20.000	103.682	.997	-316.64	276.64
	minggu 2	90.000	103.682	.821	-206.64	386.64
	minggu 3	50.000	103.682	.962	-246.64	346.64

Homogeneous Subsets

rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu 2	5	7160.00
minggu 3	5	7200.00
minggu 4	5	7250.00
minggu 1	5	7270.00
Sig.		.717

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

HPMC**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.357	5	.036	.849	5	.192
.325	5	.091	.877	5	.296
.132	5	.200 [*]	.993	5	.990
.231	5	.200 [*]	.881	5	.314

Test of Homogeneity of Variances

rata-rata uji viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.280	3	16	.315

ANOVA

rata-rata uji viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21455.000	3	7151.667	2.412	.105
Within Groups	47440.000	16	2965.000		
Total	68895.000	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

(I) minggu	(J) minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
	minggu 2	10.000	34.438	.991	-88.53	108.53
minggu 1	minggu 3	-44.000	34.438	.589	-142.53	54.53
	minggu 4	48.000	34.438	.521	-50.53	146.53
	minggu 1	-10.000	34.438	.991	-108.53	88.53
minggu 2	minggu 3	-54.000	34.438	.423	-152.53	44.53
	minggu 4	38.000	34.438	.693	-60.53	136.53
	minggu 1	44.000	34.438	.589	-54.53	142.53
minggu 3	minggu 2	54.000	34.438	.423	-44.53	152.53
	minggu 4	92.000	34.438	.072	-6.53	190.53
	minggu 1	-48.000	34.438	.521	-146.53	50.53
minggu 4	minggu 2	-38.000	34.438	.693	-136.53	60.53
	minggu 3	-92.000	34.438	.072	-190.53	6.53

Homogeneous Subsets

rata-rata uji viskositas

Tukey HSD

minggu	N	Subset for alpha = 0.05
		1
minggu 4	5	30260.00
minggu 2	5	30298.00
minggu 1	5	30308.00
minggu 3	5	30352.00
Sig.		.072

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 4

DETERMINASI PISANG KEPOK



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396, e-mail: materiamedicabatu@jatimprov.go.id
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 386/ 102.7-A/ 2021
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Pisang Kepok**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : PUGUH BUDI SANTOSO
 NIM : 201708051
 Fakultas : FARMASI, STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

1. Perihal determinasi tanaman pisang kepok
 - Kingdom : Plantae
 - Divisi : Spermatophyta
 - Sub Divisi : Angiospermae
 - Kelas : Monocotyledonae
 - Ordo : Zingiberales
 - Famili : Musaceae
 - Genus : Musa
 - Spesies : *Musa acuminata* Colla
 - Nama Umum : Pisang kepok.
 - Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11a-67b-69b-70b-71b-72b-73b-76b-77b-79a-80b.
2. Morfologi : Pohon pisang kepok mempunyai tinggi batang 2,5 - 3 m dengan warna hijau kehitaman. Daunnya berwarna hijau tua. Buah berbentuk tandan. Setiap tandan terdiri dari 8 - 13 sisiran dan setiap sisiran ada 12 - 22 buah. Daging buah dari pisang ini putih kekuningan, rasanya manis agak asam, dan lunak. Kulit buah tipis berwarna kekuningan sampai kuning muda halus.
3. Bagian yang digunakan : Perasan batang.
4. Penggunaan : Penelitian.
5. Daftar Pustaka
 - Van Steenis, CCGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 06 Mei 2021

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
 MATERIA MEDICA BATU

