

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Getah Jarak

Pengumpulan getah jarak (*Jatropha curcas*) berada di Bandarjaya, Lampung Tengah yang berusia 6 tahun. Pohon jarak biasanya dapat disadap sesudah berumur 5-6 tahun karena semakin bertambahnya umur tanaman, semakin meningkatkan produksi getahnya. Diameter tanaman jarak cina yang berusia 6 tahun yaitu 16 cm. Bagian yang diambil dari tanaman jarak (*Jatropha curcas*) adalah getah yang berasal dari kulit batang. Cara penyadapan dilakukan dengan cara menyayat bagian kulit batangnya sampai batas kambium dengan ketebalan 0,1 cm, sudut kemiringan 30° dan jarak antar penyadapan 3 cm. Getah yang dikumpulkan kira-kira 100 ml dan tanaman jarak yang dibutuhkan adalah 5 pohon.

B. Formulasi Gel

Gel getah jarak (*Jatropha curcas*) dibuat 6 formula dengan perbedaan jenis konsentrasi basis gel yaitu karbomer (0,5% ; 1% ; 2%) dan HPMC (1%; 2%; 3%). Bahan tambahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1. Pembuatan sediaan gel dilakukan dengan cara melarutkan basis gel (HPMC atau karbomer) dengan air panas 70°C. Hal ini dilakukan agar serbuk HPMC atau karbomer larut dalam air dan tidak menggumpal. Pengadukan dilakukan dengan ultraturax dengan kecepatan 4200 rpm hingga homogen. Ditunggu hingga basis membentuk massa gel (tahap 1). Metabisulfit, metil paraben, dan propil paraben dilarutkan pada gliserin dengan tujuan dapat larut dan dapat bercampur dengan basis gel

dengan baik. Perlahan ditambahkan getah jarak, aduk hingga homogen (tahap 2). Hindari pengadukan dengan kecepatan diatas 8400 rpm, karena getah jarak dapat menarik udara dan akan mengganggu kualitas sediaan gel. Hasil dari (tahap 1) dan (tahap 2) dicampurkan dengan ultraturax, setelah homogen masukkan perlahan TEA hingga membentuk massa yang kental.

Kecapatan ultraturax 4.200 rpm dengan pengamatan secara makroskopis untuk melihat sediaan gel yang terbentuk baik, tidak ada gelembung yang terperangkap, dan memberikan kekentalan serta sifat alir yang baik. Setelah sediaan mengembang dan homogen, tunggu hingga 1 hari agar sediaan stabil.

Karbomer bila direaksikan dengan air dalam suasana asam maka akan meningkatkan afinitas terhadap zat aktif, sehingga zat aktif yang larut air akan sukar terpenetrasi ke dalam kulit. Penambahan TEA digunakan sebagai agen penetral dari karbomer agar tidak mengiritasi kulit. Karbomer bersifat hidrofil, apabila dicampur dengan air akan mengembang, kemudian terjadi proses hidrasi molekul air melalui pembentukan ikatan hidrogen. Karbomer mempunyai struktur senyawa kimia dimana setiap ujung-ujung pada rantai mempunyai gugus RCOOH yang bersifat asam, sebagian gugus karboksil pada struktur molekul karbomer akan membentuk gulungan yang tidak terionisasi. Apabila pH dispersi karbomer ditingkatkan dengan penambahan suatu basa, maka secara progresif gugus karboksil akan terionisasi, mengakibatkan adanya gaya tolak-menolak antara gugus yang terionkan dan menyebabkan ikatan hidrogen pada gugus karboksil sehingga terjadi peningkatan viskositas (Florence *et al*,2006).

Karbomer digunakan untuk menjaga konsistensi dan sifat alir dalam prosuk kosmetik berbentuk gel formula pada konsentrasi rendah, yaitu 0,5-2% (Rowe *et al*, 2009). Penambahan TEA yang bersifat basa berfungsi sebagai penetral dan penjernih dari karbomer, meningkatkan pH dan viskositas (Rowe *et al*, 2009). Interaksi pembentukan ikatan hidrogen antara karbomer TEA diperkirakan diperantarai oleh gugus hidroksil (-OH) dan gugus karbonil (C=O) dari *gelling agent*. Semakin banyak ikatan hidrogen akan semakin kuat ikatan yang terbentuk sehingga viskositas menjadi tinggi.

HPMC inert terhadap banyak zat, cocok dengan komponen kemasan serta mudah didapatkan. HPMC stabil pada pH 3 hingga 11, gel yang dihasilkan jernih, bersifat netral, serta viskositasnya yang stabil meski disimpan pada jangka waktu yang lama. HPMC juga tidak mengiritasi kulit dan tidak dimetabolisme oleh tubuh (Arikumalasari *et al*, 2013). HPMC memiliki reaksi dengan zat yang ionik maupun dengan logam (Huichao *et al*, 2014). Selain itu, penambahan surfaktan juga dapat mempengaruhi suhu pembentukan gelnnya (Joshi, 2011). HPMC akan melarut dalam air dengan suhu dibawah 40°C atau etanol 70%, tidak larut dalam air panas namun dapat mengembang menjadi gel (Huichao *et al*, 2014).

HPMC sering digunakan sebagai pembuat massa gel pada sediaan topikal. HPMC dapat menghasilkan gel yang stabil dalam penyimpanan jangka panjang (Rogers, 2009). Menurut penelitian Hidayat (20013), peningkatan konsentrasi HPMC tidak menyebabkan perubahan pH dan homogenitas gel. HPMC membentuk gel dengan mengabsorpsi pelarut dan menahan cairan tersebut

dengan membentuk massa cair yang kompak. Meningkatnya jumlah HPMC yang digunakan maka akan semakin banyak cairan yang tertahan dan diikat oleh HPMC, berarti viskositas meningkat (Arikumalasari,*et al.*, 2013).

Gliserin murni tidak rentan terhadap oksidasi oleh suasana di bawah kondisi penyimpanan biasa, tetapi terurai pada pemanasan. Campuran gliserin dengan air, etanol (95%), dan propilen glikol bersifat stabil. Pada sediaan topikal gliserin digunakan sebagai emolien dan humektan (Rowe *et al.*, 2009). Fungsi sebagai penambahan bahan higroskopis. Konsentrasi gliserin sebagai humektan dan emolient yaitu sebesar $\leq 30\%$ (HOPE, 2000). Bersifat higroskopis, jika disimpan terlalu lama pada suhu rendah dapat memadat dan membentuk massa hablur tidak berwarna yang tidak melebur hingga suhu mencapai lebih kurang 20°C (FI III, 1979).

TEA dapat berubah coklat pada paparan udara dan cahaya. Trietanolamina harus disimpan dalam wadah kedap udara dan terlindung dari cahaya, sejuk, dan kering. Fungsi sebagai *alkalizing agent* dan zat pengemulsi (HOPE, 2000). TEA dapat digunakan pada sediaan topikal karena dapat membentuk emulsi (Rowe *et al.*, 2009).

Natrium metabisulfit direaksikan dengan air, akan melepaskan sulfur dioksida (SO_2). Gas tersebut mempunyai bau yang merangsang. Selain itu, natrium metabisulfit akan melepaskan sulfur dioksida ketika kontak dengan asam kuat. Senyawa kelompok ini akan terurai di dalam larutan asam menjadi asam belerang, yang akan mengikat oksigen molekuler yang ada dalam larutan. Konsentrasi penggunaannya sebesar 0,05-0,15% (Rowe *et al.*, 2009).

Metil paraben larut dalam etanol dan propilen glikol, namun sedikit larut dalam air. Memiliki aktivitas sebagai pengawet antimikroba untuk sediaan kosmetik, makanan, dan sediaan farmasi. Efektif pada rentang pH yang besar dan mempunyai spektrum antimikroba yang luas meskipun lebih efektif terhadap jamur dan kapang. Campuran paraben digunakan untuk mendapatkan pengawet yang efektif. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,02-0,3% (Wade & Weller, 2013).

Propil paraben larut dalam etanol dan propilen glikol, sedikit larut dalam air. Propil paraben yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, umumnya digunakan sebagai pengawet untuk sediaan farmasi, kosmetik dan makanan. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,01-0,6% (Wade & Weller, 2013).

C. Uji Kualitas Fisik Gel

Uji kualitas gel dilakukan dengan beberapa uji yaitu organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik gel getah jarak.

1. Uji Organoleptis

Hasil uji organoleptis sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

No	Karakteristik	Formulasi					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	Warna	Putih (ada pemisahan fase)	Putih	Putih	Coklat (ada endapan hitam)	Bening	Warna Kuning
2	Aroma	Aroma khas getah jarak	Aroma khas getah jarak	Aroma khas getah jarak	Aroma khas getah jarak	Aroma khas getah jarak	Aroma khas getah jarak
3	Penampilan	Cair	Kental	Kental	Sedikit Kental	Kental	Sangat Kental

Uji organoleptis merupakan salah satu kontrol kualitas untuk sediaan semisolid terutama gel getah jarak dengan pengamatan warna, bau, dan bentuk sediaan. Pemeriksaan organoleptis dari warna menunjukkan dari keenam gel memiliki perbedaan warna untuk F1 berwarna putih tetapi ada pemisahan fase, F2, dan F3 memiliki warna putih, F4 memiliki warna coklat, F5 memiliki warna bening, dan F6 memiliki warna kuning. Meski terjadi perbedaan warna, semua sediaan menggunakan getah jarak dengan konsentrasi yang sama yaitu 10%. Pemisahan pada F1 diduga karena konsentrasi dari HPMC terlalu rendah

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat keseragaman partikel dalam sediaan gel sehingga memberikan kualitas yang maksimal ketika digunakan. Homogenitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas dari sediaan gel. Pemeriksaan homogenitas pada seluruh formula gel menunjukkan hasil yang homogen, ditandai dengan semua partikel dalam pengamatan dikaca objek terdispersi secara merata dan tidak terjadi penggumpalan pada salah satu sisi.

Zat aktif yang ada di dalam sediaan gel akan terdispersi secara merata pada setiap penggunaan gel pada kulit. Selain itu, homogenitas dipengaruhi dengan kecepatan pengadukan selama proses formulasi sediaan gel. Kecepatan pengadukan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga disetiap partikel mempunyai kesempatan yang sama untuk berada pada setiap bagian dalam gel. Pengadukan yang terlalu cepat dan kuat akan merusak sistem rantai polimer dan terjadi gelembung udara di dalam formula sehingga mengakibatkan sediaan tidak homogen.

3. Uji Pengukuran pH

Hasil uji pengukuran pH sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH

Karakteristik	Formulasi					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Pengukuran pH	5	5	5	5	6	6

Pengukuran ini bertujuan untuk melihat sediaan yang dibuat tidak akan mengiritasi kulit. Dengan pH sediaan sesuai dengan kisaran pH kulit sekitar 4,5-

6,5. Keenam formula ini masuk dalam rentang pH kulit, yaitu 5 dan 6. Hal ini menandakan bahwa keenam sediaan aman digunakan untuk kulit karena tidak akan mengakibatkan iritasi pada kulit. Karbomer bersifat asam jika digunakan sebagai *gelling agent* sehingga perlu ditambahkan trietanolamin (TEA) yang bersifat basa lemah untuk menetralkan karbomer.

4. Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Uji Daya Sebar

Karakteristik	Formulasi					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Daya Sebar	6,4	5,4	5,6	6,2	5,6	3,6

Pengujian daya sebar merupakan syarat masuk ke dalam syarat penting dari sediaan gel. Apabila suatu sediaan memiliki daya sebar yang tinggi berarti semakin besar daerah penyebarannya sehingga zat aktif yang terkandung akan tersebar secara merata dan lebih efektif dalam menghasilkan efek terapi. Pada hasil uji daya sebar pada F6 tidak masuk kedalam rentang yaitu 5-7 cm². Hal ini diakibatkan karena viskositas dari F6 sangat tinggi sehingga daya sebarannya rendah. Daya sebar dipengaruhi oleh bentuk sediaan, yang memiliki hubungan berbanding terbalik dengan viskositas atau bentuk sediaan. Semakin kental sediaan gel maka semakin rendah daya sebarannya (Fujiastuti, 2013).

Daya sebar semisolid dibagi menjadi 2, yaitu *semistiff* dan *semifluid*. *semistiff* adalah sediaan semisolid yang memiliki viskositas tinggi sedangkan *semifluid* adalah sediaan semisolid dengan viskositas rendah. Pada *semistiff*

syarat daya sebar yang ditetapkan adalah 3-5 cm² dan untuk *semifluid* adalah 5-7 cm² (Garg *et al*, 2002).

Pada sediaan gel bentuk sediaan harus seperti *semifluid* yang berarti hasil dari uji daya sebar harus masuk rentang 5-7cm². Hanya F6 yang tidak masuk ke dalam rentang tersebut.

5. Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 7. Hasil Pengukuran Uji Daya Lekat

Karakteristik	Formulasi					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Daya Lekat	0,1	1,3	1,2	0,4	1,28	2,3

Gel yang baik dapat menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, namun tidak terlalu lengket sehingga nyaman pada saat digunakan. Semakin lama waktu yang diperlukan kedua kaca objek untuk terlepas, maka semakin tinggi daya lekatnya, sehingga semakin lama pula sediaan melekat pada kulit dan efek zat aktif semakin lama. Daya lekat gel yang baik adalah yang dapat melapisi kulit secara menyeluruh, tidak menyumbat pori, dan tidak mengganggu fungsi fisiologi kulit (Voigt, 1994).

Hasil pengujian dari keenam formula dapat dilihat dari Tabel 6. Dilihat dari nilai rata-rata waktu lekat gel didapatkan pada peningkatan dari F2>F3>F1 dan formula F6>F5>F4. Berdasarkan nilai ini hanya F6 yang memasuki rentang daya lekat yang telah ditetapkan, yaitu 2,00-300,00 detik (Betageri dan Prabhu, 2002). Daya lekat dipengaruhi oleh viskositas basis. Daya lekat sangat berkaitan

dengan viskositas. Viskositas yang semakin tinggi disebabkan oleh konsistensi sediaan yang lebih tinggi sehingga waktu daya lekatnya menjadi lebih lama.

6. Uji Viskositas

Hasil uji viskositas sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 8. Hasil Pengukuran Uji Viskositas

Karakteristik	Formulasi					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Viskositas	20	40	80	30	40	225

Pengujian viskositas merupakan syarat penting dari sediaan gel. Apabila suatu sediaan memiliki viskositas tinggi maka akan semakin kental bentuk sediaan tersebut. Viskositas pada produk farmasi terutama sediaan gel memiliki viskositas 30 dPas (Sinko, 2011). Pada penelitian uji viskositas pada F1 memiliki hasil dibawah sediaan pasaran, sedangkan pada F3 dan F6 memiliki nilai viskositas jauh di atas sediaan pasaran.

7. Uji Stabilitas Fisik

Hasil uji daya sebar sediaan gel getah jarak (*Jatropha curcas*) :

Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas Fisik

Karakteristik	Formulasi					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ditumbuhi Jamur	+ (28)	+ (28)	+ (28)	+ (28)	+ (28)	+ (28)
Pemisahan Fase	+ (1)	-	-	-	-	-
Endapan Hitam	-	-	-	+ (1)	-	-

Uji stabilitas fisik sediaan gel getah jarak cina (*Jatropha curcas*) dilakukan selama 1 bulan pada suhu ruangan. Hasil uji stabilitas fisik keenam sediaan gel getah jarak mulai tumbuh jamur pada hari ke 28. Pada hari ke 1, F1 mengalami pemisahan fase. Dan untuk F4 pada hari ke 1 mengalami oksidasi sehingga menimbulkan endapan hitam di atas sediaan.

Dari penelitian ini menghasilkan formulasi dengan kualitas fisik terbaik yaitu pada F5 karena memenuhi beberapa persyaratan yaitu :

a. Uji Organoleptis

Pada uji organoleptis persyaratannya adalah tidak ada perubahan yang signifikan pada pemeriksaan makroskopis. Sedangkan pada formula F1 mengalami pemisahan. Formula F4 mengalami pengendapan berwarna coklat di atas sediaan. Untuk itu, formula F1 dan F4 tidak lulus uji organoleptis.

b. Uji Homogenitas

Persyaratan uji homogenitas adalah tidak adanya benda atau butiran kasar pada pemeriksaan mikroskopis. Keenam formulasi gel getah jarak dalam penelitian ini tidak ada butiran kasar saat dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali.

c. Uji Pengukuran pH

Persyaratan uji pengukuran pH berupa sediaan yang dihasilkan harus sama dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Keenam formula memiliki pH 5 dan 6, sehingga masuk kedalam rentang persyaratan.

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar memiliki persyaratan apabila sediaan *semistiff* maka daya sebar harus 3-5cm², sedangkan bila sediaan *semifluid* daya sebar harus 5-7cm². Hasil uji daya sebar hanya formula F6 yang tidak masuk ke dalam rentang yang ditentukan.

e. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat memiliki persyaratan yaitu harus masuk rentang antara 2,00-30,00 detik. Hanya formula F6 yang masuk ke dalam rentang tersebut.

f. Uji Viskositas

Uji viskositas sediaan gel di pasaran memiliki persyaratan yaitu 30 dPas. Untuk F1 memiliki hasil dibawah sediaan pasaran, sedangkan pada F3 dan F6 memiliki nilai viskositas jauh di atas sediaan pasaran.

g. Uji Stabilitas

Uji stabilitas gel dilihat dari ada tidaknya perubahan yang terjadi saat sediaan disimpan pada suhu tertentu. Pada penelitian ini suhu yang diterapkan adalah suhu ruangan. F1 mengalami perpisahan fase pada hari ke-1 yang terjadi karena kurang terikatnya air dengan basis gel, pada F4 ada endapan hitam di atas sediaan yang kemungkinan disebabkan oleh proses oksidasi. Semua formula ditumbuhi jamur pada hari ke-28.