

Uji Stabilitas Fisik Emulgel Klindamisin Dengan Pati Biji Alpukat Termodifikasi Oksidasi Sebagai *Gelling Agent*

Nathania Anabel Korengkeng¹, Hosea Jaya Edy², Karlah Lifie Mansauda³

- 1) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado
Email : nkorengkeng@gmail.com
- 2) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado
Email : hosea_tob@yahoo.com
- 3) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado
Email : lifiekarlah@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Emulgel is an emulsion preparation of both oil in water (W/W) and water in oil (W/O) types which is made in the form of a gel with the addition of a gelling agent. Avocado seeds contain a fairly high starch, which is 80.1%, this allows avocado seeds as an alternative source of starch. This research used laboratory experimental methods. This study aims to test the physical stability of the avocado seed starch emulgel preparation which is modified by oxidation which can be used as a gelling agent. Emulgel formulations were made with variations in avocado seed starch concentration of 2%, 4%, 6%, and 8%. Evaluation of the stability of the preparation using the cycling test with physical evaluation of the emulgel preparation includes organoleptic examination, homogeneity test, pH test, spreadability test, and adhesion test. Tests were carried out before and after the cycling test. The results obtained before and after the cycling test showed that at concentrations of 2%, 6% and 8% avocado seed starch emulgel preparations met the requirements for physical stability with organoleptic test parameters, homogeneity, pH, spreadability, and adhesion.

Keyword: *Avocado Seed, Emulgel, Oxidation Modification, Gelling Agent*

ABSTRAK

Emulgel merupakan sediaan emulsi baik tipe minyak dalam air (M/A) maupun air dalam minyak (A/M) yang dibuat dalam bentuk gel dengan penambahan *gelling agent*. Biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi, yakni sebesar 80,1%, hal tersebut memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas fisik sediaan emulgel pati biji alpukat yang termodifikasi oksidasi dapat dimanfaatkan sebagai *gelling agent*. Formula sediaan emulgel dibuat dengan variasi konsentrasi pati biji alpukat 2%, 4%, 6%, dan 8%. Evaluasi stabilitas sediaan menggunakan uji *cycling test* dengan evaluasi fisik sediaan emulgel meliputi pemeriksaan organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Pengujian dilakukan sebelum dan sesudah *cycling test*. Hasil penelitian yang didapatkan sebelum dan sesudah *cycling test* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2%, 6% dan 8% sediaan emulgel pati biji alpukat memenuhi persyaratan stabilitas fisik dengan parameter uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat.

Kata Kunci : *Biji Alpukat, Emulgel, Modifikasi Oksidasi, Gelling Agent*

1. PENDAHULUAN

Emulgel merupakan sediaan emulsi baik tipe minyak dalam air (M/A) maupun air dalam minyak (A/M) yang dibuat dalam bentuk gel dengan penambahan *gelling agent*. Keunggulan emulgel memiliki kelebihan daya hantar obat yang baik seperti formulasi gel umumnya memberikan pelepasan obat yang lebih cepat dibandingkan dengan salep dan krim (Magdy, 2004). Biji buah alpukat sampai saat ini hanya dibuang sebagai limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Dalam biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi, yakni sebesar 80,1% dengan kadar amilosa 43,3% dan amilopektin 36,8% (Winarti dan Purnomo, 2006). Hal ini memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati. Adapun salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengolah biji alpukat adalah dengan mengestrak pati dari dalam biji.

Pati adalah cadangan karbohidrat yang banyak terdapat pada tanaman dan merupakan bahan yang berharga di industri makanan karena banyak digunakan sebagai pengental, *gelling agent*, *bulking agent* dan *water retention agent* (Danimayostu, 2017). Modifikasi pati dilakukan untuk mengatasi sifat-sifat dasar pati alami yang kurang menguntungkan seperti : tidak tahan panas, tidak tahan asam, tidak tahan gesekan dan pengadukan, kelarutan yang terbatas pada air, serta mudah mengalami sineresis, sehingga proses retrogradasi cepat terjadi. Sehingga dapat memperluas pemanfaatan pati dalam proses pengolahan pangan serta menghasilkan karakteristik produk pangan yang diinginkan. (Lewicka *et al*, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk membuat suatu sediaan farmasi sebagai bahan tambahan yaitu pati biji alpukat, dan untuk menyelidiki pengaruh penambahan pati biji alpukat sebagai *gelling agent* dari sediaan emulgel tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2022 - Juli 2022 di Laboratorium Farmasi Lanjut, Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat - alat gelas (Iwaki ST Pyrex®), batang pengaduk, blender (Miyako®), cawan porselen, cawan petri, *hot plate magnetic stirrer* (Nesco®Lab), mortar dan alu, oven, pH

meter, pisau, timbangan digital (AE Adam®), wadah sediaan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah klindamisin, minyak zaitun, parafin cair, setil alkohol, tween 80, span 80, metil paraben, propil paraben, propilenglikol, biji alpukat (*Persea Americana* Mill.), natrium metabisulfit, natrium hidroksida, natrium hipoklorit, dan aquades.

Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Eksperimental Laboratorium yang akan membuat formulasi sediaan emulgel dengan modifikasi oksidasi pati biji alpukat sebagai *gelling agent*.

Pengambilan Sampel

Sampel diperoleh dari Kota Manado. Biji alpukat yang dipilih sebagai sampel adalah biji alpukat yang masih bagus.

Pengolahan Sampel

Sebanyak 1 kg biji alpukat yang telah dikumpulkan, kemudian dipilih biji alpukat yang baik, kemudian dibersihkan dan dilakukan pengelupasan terhadap kulit biji dengan teknik pemotongan biji alpukat. Pengelupasan kulit biji alpukat dilakukan dengan menggunakan pisau karena kulit biji alpukat tipis dan mudah dikelupas. Pemotongan biji alpukat dilakukan secara irisan (*slicing*) dengan tebal kira-kira 0,5 mm menggunakan pisau agar luas permukaan biji alpukat semakin besar sehingga pati pada biji alpukat lebih mudah terekstrak oleh larutan perendam.

Ekstraksi Sampel

Sebanyak 500 g biji alpukat direndam dengan 1000 mL larutan natrium metabisulfit, perendaman selama 24 jam. Kemudian biji alpukat dihaluskan menjadi ukuran yang lebih kecil yang homogen menggunakan blender. Dari campuran tersebut terbentuk *slurry* yang disaring dengan kain saring. Ampas biji alpukat kemudian dicuci sebanyak 3 kali dengan aquades, sedangkan suspensi yang diperoleh diendapkan selama 6-12 jam. Setelah itu endapan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C sampai pati kering. Pati yang telah dikeringkan kemudian disimpan ke dalam wadah penyimpanan.

Pembuatan Modifikasi Oksidasi Pati Biji Alpukat

Pati biji alpukat dicampurkan dengan aquades dengan perbandingan 1:2, kemudian pH suspensi pati tersebut disesuaikan menjadi 9,5 menggunakan NaOH 1 M. Selanjutnya ditambahkan NaOCl (sodium hipoklorit) pada suspensi pati dengan dijaga pH larutan dalam

rentang 9,0-9,5. Kemudian pH suspensi pati disesuaikan menjadi 7 dengan cara dicuci menggunakan akuades kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 45°C selama 12 jam.

Tabel 1. Formulasi

Nama Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%b/b)			
		F1	F2	F3	F4
Klindamisin	Zat Aktif	1	1	1	1
Pati Biji Alpukat	<i>Gelling Agent</i>	2	4	6	8
Minyak Zaitun	Fase Minyak	5	5	5	5
Parafin Cair	Emolien	5	5	5	5
Setil Alkohol	Pengental	10	10	10	10
Tween 80	Pengemulsi	6,4 9	6,4 9	6,4 9	6,4 9
Span 80	Pengemulsi	3,5 1	3,5 1	3,5 1	3,5 1
Metil Paraben	Pengawet	0,1 8	0,1 8	0,1 8	0,1 8
Propil Paraben	Pengawet	0,0 2	0,0 2	0,0 2	0,0 2
Propilengli kol	Humektan	10	10	10	10
Aquadest	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan Emulgel

Sediaan emulgel dibuat dengan cara alat dan bahan disiapkan. Tiap bahan yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan formulasi. Bahan-bahan untuk fase air (tween 80, dan aquades) dan fase minyak (parafin cair, minyak zaitun, span 80, dan setil alkohol) dimasukkan dalam wadah terpisah dan fase air dan fase minyak di panaskan diatas penangas air sampai suhu 70°C. Selanjutnya kedua fase tersebut dimasukkan bersamaan ke dalam lumpang kemudian di gerus hingga terbentuk massa emulsi, dan ditambahkan zat aktif gerus hingga merata. Kemudian pati yang telah dicampur dengan aquades dipanaskan hingga menjadi agak kental. Selanjutnya pati yang sudah kental dicampurkan di massa emulsi, dan kemudian tambahkan metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam propilenglikol, digerus hingga terbentuk massa emulgel.

Uji Stabilitas Cycling-Test Sediaan

Pada metode *cycling test* sampel emulgel disimpan pada suhu 4°C dalam waktu 24 jam, kemudian di pindahkan ke dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam (satu siklus). Uji

dilakukan 6 siklus kemudian diamati adanya pemisahan fase atau tidak (Magdalena *et al*, 2016).

Uji Organoleptis

Pengamatan Organoleptis, meliputi pengamatan terhadap warna, bau, kejernihan dan konsistensi dari mikroemulsi gel yang dibuat.

Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui homogenitas bahan aktif dan bahan sediaan tambahan lainnya. Dengan menggunakan lempengan kaca dan sediaan di oleskan keatas kaca sampai merata dan amati homogenitasnya (Murini, 2003).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara 0,5 g emulgel diencerkan dalam 10 mL aquadest, kemudian dicek pH nya menggunakan pH meter (Kurniawan, 2018). pH yang sesuai dengan pH kulit adalah 4,5-6,5 (Nurvianty *et al*, 2018).

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar emulgel dilakukan dengan menimbang emulgel sebanyak 0,5 g, kemudian diletakkan di tengah alat uji daya sebar yaitu lempeng kaca bulat berskala dengan diameter kaca 15 cm. Selanjutnya di atas emulgel ditutup kaca lain dan diberi beban seberat 50 g, diamkan selama 1 menit, ditambah lagi beban 100 g, 200 g hingga skala yang ditunjukkan stabil (Handayani, 2015).

Uji Daya Lekat

Emulgel ditimbang 1 g dan diletakkan di atas objek *glass* yang telah ditentukan luasnya. Kemudian diletakkan objek gelas lain di atas emulgel tersebut. Kemudian ditekan dengan beban 0,5 kg selama 5 menit. Lalu beban diangkat dan dua objek *glass* yang berlekatan tersebut dilepaskan sambil dicatat waktu terlepasnya kedua objek *glass* tersebut (Puspitasari dan Setyowati, 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Pati Biji Alpukat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk biji alpukat yaitu sebelum dipotong menggunakan pisau, biji alpukat berwarna putih dan setelah dipotong tipis menjadi berwarna kecoklatan yang dikarenakan biji alpukat mengandung senyawa fenolik ini yang dapat menyebabkan adanya reaksi pencoklatan (*browning*). Dalam penelitian ini biji alpukat yang digunakan adalah 500 g dan setelah dipotong tipis, direndam dengan larutan natrium metabisulfit, kemudian di blender dan terbentuk *slurry* dan kemudian

diendapkan, berat pati biji alpukat yang di dapatkan dari penelitian ini yaitu sebesar 70 g. Bau pati biji alpukat yang dihasilkan yaitu beraroma alpukat dan warna pati biji alpukat yang dihasilkan setelah dipanaskan di oven yaitu sedikit kecoklatan.

Metode yang digunakan dalam proses ekstraksi pati dari biji alpukat yaitu *alkaline steeping*. Metode *alkaline steeping* merupakan metode ekstraksi yang menggunakan senyawa alkali untuk mendispersikan matriks protein sehingga pati yang terbentuk bebas dari protein, karena bebas dari protein maka dapat mencegah proses *browning*. Metode *dry milling* tidak digunakan karena produk yang dihasilkan dari proses ini yaitu berupa tepung. Sedangkan *wet milling* biasanya digunakan untuk mengambil pati pada jagung (Suarni, 2006). Pada proses ekstraksi, biji alpukat yang telah diiris tipis direndam dengan menggunakan pelarut natrium metabisulfit selama 24 jam. Pada persiapan bahan baku, proses pengirisan biji alpukat dilakukan dengan waktu yang singkat, karena biji alpukat mengandung senyawa fenolik dopamin (3,4-dihidroksi phenilalanin). Senyawa fenolik ini dapat menyebabkan adanya reaksi pencoklatan (*browning*) secara enzimatik yang disebabkan oleh reaksi antara oksigen dengan substrat fenolik dengan katalisator polifenol oksidase. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1986) yang mengatakan bahwa, pencoklatan enzimatik terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik. Perendaman biji alpukat dengan larutan natrium metabisulfit, bertujuan agar enzim fenolase tidak dapat bereaksi dengan oksigen sehingga reaksi *browning* tidak terjadi. Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) merupakan inhibitor yang kuat untuk mencegah terjadinya *browning*, pertumbuhan bakteri, dan sebagai antioksidan (Philip, 2010). Penambahan natrium metabisulfit untuk menghambat reaksi pencoklatan pada biji alpukat. Menurut Lindsay (1976), Natrium metabisulfit lebih efektif pada pH rendah. Reaksi pencoklatan umumnya terjadi pada pH 9 sampai pH 10,5. Pada pH rendah, banyak gugus amino yang terprotonasi sehingga hanya sedikit asam amino yang tersedia untuk reaksi pencoklatan (Eriksson, 1981).

Dengan demikian, untuk mencegah reaksi pencoklatan pada produk pangan, dapat dilakukan dengan menurunkan pH pangan.

Modifikasi Oksidasi Pati Biji Alpukat

Hasil modifikasi pati biji alpukat yang telah dilakukan didapatkan bahwa pati biji alpukat

yang digunakan yaitu sebesar 70 g dengan warna pati sedikit kecoklatan, setelah dilakukan proses modifikasi dimana ditambahkan dengan pelarut NaOH dan NaOCl dan disesuaikan pH, kemudian dicuci dan dipanaskan di dalam oven, warna pati biji alpukat yang dihasilkan tetap sama, serta bau pati alpukat juga beraroma alpukat, tetapi berat pati biji alpukat sudah menjadi 60 g, dikarenakan untuk menyesuaikan pH yang ada, pati biji alpukat dicuci beberapa pengulangan dengan aquades hingga mendapatkan pH yang sesuai yaitu pH 7.

Metode modifikasi pati yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode oksidasi dengan menggunakan pelarut NaOCl dan NaOH. Penambahan larutan NaOH pada pati akan melarutkan protein sehingga didapatkan kadar pati yang tinggi. NaOH akan memutus ikatan hidrogen intermolekular dan intramolekular antara air dan molekul pati sehingga menaikkan solubilitas air pada pati. NaOH bereaksi dengan gugus hidroksil (OH) pada molekul pati dan ditukar menjadi *sodium starch alkoxide* (Pati O-Na). Semakin tinggi pH, semakin besar kemampuan merusak dinding sel sehingga semakin banyak isi sel yang terekstrak keluar. Proses pengadukan akan mempercepat kelarutan protein dalam NaOH. Semakin banyak protein yang terlarut, maka semakin meningkat kadar pati yang diperoleh. Penggunaan natrium hipoklorit pada proses modifikasi kimia pati akan memberikan efek memutihkan pada produk pati yang dihasilkan karena natrium hipoklorit merupakan oksidator yang dapat berperan sebagai pemutih (Lawai, 2004). Pati dapat dioksidasi dengan aktivitas dari beberapa zat pengoksidasi dalam suasana asam, netral atau larutan alkali. Menurut FDA (*Food and Drugs Administration*) zat pengoksidasi diklasifikasikan sebagai pemutih, dan oksidant untuk pemutih yang diizinkan adalah oksigen aktif dari peroksida atau klorin dari natrium hipoklorida, kalium permanganat, ammonium persulfat.

Uji Stabilitas Cycling-Test Sediaan Emulgel

Dalam penelitian yang dilakukan, pati biji alpukat yang digunakan sebagai *gelling agent* yaitu hasil modifikasi oksidasi, dimana pati biji alpukat berwarna sedikit kecoklatan. Pati biji alpukat sebagai *gelling agent* yang dipakai dalam penelitian ini yaitu sebanyak 10 g, dengan konsentrasi pati biji alpukat yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8%.

Uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji stabilitas *cycling-test* yang dimana uji

stabilitas *cycling-test* dilakukan dengan menyimpan sampel sediaan emulgel pada suhu 4°C dalam waktu 24 jam, kemudian dipindahkan ke dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam dan itu dihitung sebagai siklus 1. Penelitian ini dilakukan selama 6 siklus, dimana uji *cycling-test* dilakukan untuk melihat apakah selama 6 siklus adakah terjadi pemisahan fase atau tidak, dan apakah sediaan emulgel pati biji alpukat dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% akan stabil setelah dilakukan pengujian *cycling-test*. Evaluasi yang dilakukan pada sediaan emulgel pati biji alpukat modifikasi oksidasi dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% sebagai berikut :

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk mengamati warna, bentuk, dan bau dari sediaan emulgel pati biji alpukat yang telah dibuat, apakah terjadi perubahan warna, bentuk, dan bau sebelum pengujian dan sesudah pengujian. Hasil pengujian organoleptik dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa warna dan bentuk dari keempat sediaan emulgel yang dihasilkan berbeda. Keempat sediaan berbentuk semi padat (emulgel), tetapi dengan kekentalan yang berbeda. Formula 1 sedikit encer, sedangkan Formula 2, 3 dan 4 sudah baik. Warna sediaan formula 1 dan 2 yaitu berwarna putih, sedangkan formula 3 dan 4 berwarna sedikit kecoklatan. Perbedaan tersebut disebabkan oleh konsentrasi pati biji alpukat yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi pati biji alpukat yang dibuat, semakin kental sediaan, sehingga warna yang dihasilkan untuk formula 3 dan 4 dengan konsentrasi 6% dan 8% sedikit berwarna pati biji alpukat yaitu sedikit berwarna kecoklatan.

Sediaan emulgel pati biji alpukat tidak memiliki aroma. Setelah dilakukan penyimpanan di dalam suhu 4°C dan 40°C selama 6 siklus, tidak terjadi adanya perubahan warna, aroma, dan bentuk pada sediaan emulgel, ini dapat diartikan bahwa sediaan emulgel pati biji alpukat memiliki stabilitas yang baik dalam penyimpanan karena tetap sama pada waktu sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui homogenitas atau ketercampuran antara bahan aktif dan bahan tambahan dalam pembuatan emulgel (Nurdianti *et al*, 2018). Sediaan dinilai kurang homogen jika terdapat partikel yang tidak bercampur. Homogen dikatakan jika sediaan dirasa lembut

ketika dioleskan pada kulit dan tidak ada partikel yang tidak bercampur. Dinilai sangat homogen jika saat dioleskan pada kulit terasa sangat lembut. Hasil dari pengujian homogenitas sediaan pati biji alpukat modifikasi oksidasi menunjukkan bahwa sediaan emulgel pati biji alpukat modifikasi oksidasi baik formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 memiliki susunan yang homogen baik pada sebelum pengujian bahkan setelah pengujian selama 6 siklus, semua bahan tambahan yang digunakan terdispersi dengan baik dan tidak memiliki butiran yang kasar.

Uji pH

Pada pengujian pH dilakukan untuk menentukan apakah sediaan emulgel pati biji alpukat memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, dimana pH kulit berkisar antara 4,5-6,5 (Nurvianty *et al*, 2018). Pengujian dilakukan dengan mengukur pH dari sediaan emulgel pati biji alpukat sebelum dan sesudah penyimpanan dalam 4°C dan 40°C selama 6 siklus dengan menggunakan alat pH meter. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata pH sediaan emulgel pati biji alpukat formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5, dengan nilai rata-rata pH formula 1 yaitu 5,4, formula 2 yaitu 5,5, formula 3 yaitu 5,5, dan formula 4 yaitu 5,6 sehingga keempat formula telah memenuhi kriteria sediaan topikal yang baik. Nilai pH yang kurang dari 4 akan menyebabkan iritasi pada kulit sementara nilai pH yang melebihi 8 dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan bersisik (Prahasiwi dan Hastuti, 2018). Semakin basa atau asam bahan yang mengenai kulit, semakin sulit untuk penetralisasinya dan elastisitas kulit akan menjadi rusak. Kulit dapat menjadi kering, pecah-pecah, sensitif dan mudah terkena infeksi. Oleh karena itu pH sediaan harus mempunyai nilai yang sama atau sedekat mungkin dengan pH fisiologis kulit.

Uji Daya Sebar

Daya sebar sediaan semisolid dapat dibedakan menjadi *semistiff* (sediaan semisolid yang memiliki viskositas tinggi) jika diameter penyebaran kurang dari 5 cm, dan *semifluid* (sediaan semisolid yang memiliki viskositas cenderung encer) jika diameter penyebaran 5-7 cm. Hasil daya sebar yang diharapkan untuk sediaan emulgel berkisar 3-5 cm. Sebab dengan nilai tersebut emulgel dapat digunakan dengan baik (Laverius, 2011). Dari hasil pengujian yang dilakukan dari sediaan emulgel pati biji alpukat modifikasi oksidasi sebelum dan sesudah

pengujian selama 6 siklus, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa formula 1, formula 3, dan formula 4 memiliki nilai daya sebar sesuai yang diharapkan dari sediaan emulgel atau termasuk dalam *semistiff* yaitu berkisar antara 3-5 cm, dimana nilai rata-rata formula 1 yaitu 5,0 cm, formula 3 yaitu 4,6 cm, dan formula 4 yaitu 4,6 cm. Sedangkan formula 2 termasuk kategori *semifluid* dengan nilai rata-rata daya sebar yaitu 5,3 cm. Semakin tinggi konsentrasi pati biji alpukat, semakin rendah nilai daya sebar sediaan.

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh emulgel untuk melekat pada kulit. Semakin lama kemampuan gel melekat pada kulit maka kemungkinan jumlah zat aktif yang dilepaskan dari basis atau bahan dasar untuk penetrasi ke dalam lapisan kulit juga semakin banyak (Puspitasari dan Setyowati, 2018). Menurut Voigt (1984), daya lekat gel yang baik adalah lebih dari 1 detik, semakin lama gel melekat pada kulit maka semakin banyak zat aktif yang diabsorpsi dan gel akan memberikan efek terapi yang lebih optimal. Hasil pengujian daya lekat yang telah dilakukan baik sebelum pengujian bahkan sesudah pengujian selama 6 siklus menunjukkan bahwa sediaan formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 memiliki daya lekat yang baik, sesuai dengan syarat yaitu lebih dari 1 detik. Rata-rata daya lekat sediaan emulgel pati biji alpukat adalah formula 1 yaitu 1,70 detik, formula 2 yaitu 2,83 detik, formula 3 yaitu 1,75 detik, dan formula 4 yaitu 1,79 detik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Sediaan emulgel pati biji alpukat dengan modifikasi oksidasi dapat digunakan sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi pati biji alpukat 2%, 4%, 6%, dan 8%.
- Berdasarkan uji evaluasi stabilitas *cycling-test* dan evaluasi fisik sediaan yaitu uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, dan uji daya lekat yang telah dilakukan, sediaan emulgel pati biji alpukat sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi 2%, 6%, dan 8% memenuhi kestabilan secara fisik.

5. SARAN

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk dapat melakukan pengujian dengan modifikasi pati yang belum dilakukan seperti kombinasi asetilasi-oksidasi, serta melakukan uji

stabilitas lainnya seperti stabilitas dipercepat yang belum dilakukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Danimayostu A. 2017. Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi sebagai Gelling agent terhadap Stabilitas Gel Natirum Diklofenak. *Pharmaceutical Journal of Indonesia* 2017. **3(1)**: 25-32.
- Handayani, M., Mita, N dan Ibrahim, A. 2015. *Formulasi dan Optimasi Basis Emulgel Carbopol 940 dan Trietanolamin dengan Berbagai Variasi Konsentrasi*. Prosiding Seminar Nasional ke 1.
- Lawai OS. 2004. Composition, physicochemic properties and retrogradation characteristics c'native, oxidised, asetilated acid-thinned nev. cocoyam (*Xanthosoma Sagittifolium*) starch. *Food Chern*. **87**:205-218.
- Laverius, M.F., 2011, "Optimasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Photoprotector Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Aplikasi desain Faktorial", Skripsi, S.Farm, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Lewicka Kamila, Przemyslaw S., and Piotr K. 2015. Chemical Modifications of Starch: Microwave Effect. *International Journal of Polymer Science*, **20(15)**.
- Magdalena, A.B., Bardi Sriwidodo, Indriyanti Wiwiek, Maelaningsih S.F. 2016. *Formula Krim Antihiperpigmentasi Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica granatum* L.)*. Sumedang. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Magdy I. Mohamed, 2004, *Optimization of Chlorpenesin Emugel Formulation*, The APPS Jurnal Cairo University.
- Murini, T., 2003, Obat Jerawat Topikal dan Bentuk Sediaannya yang Beredar di Indonesia, Jurnal Kedokteran Yarsi.
- Nurdianti, L., Rosiana, D dan Aji, N. 2018. Evaluasi Sediaan Emulgel Anti Jerawat Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil dengan Menggunakan HPMC sebagai Gelling Agent. *Journal of Pharmacopolium*. **1(1)**.
- Nurvianty, A., Wullur dan Wewengkang, D. 2018. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus Septica* Burm.) dengan Variasi Basis HPMC dan Aktivitasnya Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmacon*. **7(1)**.

- Prahasiwi, S.D dan Hastuti, E.D, 2018. *Formulasi Gel Ekstrak Etil Asetat Tangkai Buah Parijoto (Medinilla Speciosa Blume) dengan Basis Carbopol dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH*. PROSIDING HEFA 3rd 2018.
- Puspitasari, A.D dan Setyowati, D.A. 2018. Evaluasi Karakteristik Fisika Kimia dan Nilai SPF Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Mutingia calabura L). *Jurnal Pharmascience*. **5(2)**.
- Winarti, S. & Y. Purnomo. 2006. *Olahan Biji Buah*. Surabaya: Trubus Agrisarana