

Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Biji Hijau Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Gayo Berbasis Carboxymethyl Cellulose Sodium

Arif Bayu Wicaksana*, Elsa Marlina
Politeknik Meta Industri

*Corresponding author : arifbayuwicaksana1@gmail.com

Abstract

Aceh Gayo green coffee beans are coffee beans that are processed without roasting. The antioxidant content of green seed extract is higher than seeds that have gone through the roasting process. Arabica coffee contains phenolic antioxidant compounds, including a high content of phenolic acid which has antiaging properties. Gel has advantages including the appearance of an attractive clear transparent gel, when applied to the skin it does not need to be emphasized and is easy to use. One of the main components that forms gel preparations is Carboxymethyl Cellulose Sodium (CMC-Na) as a gel base. This study aims to determine the correct formulation of green arabica coffee bean extract gel preparation (*Coffea arabica* L.) so as to produce a gel preparation that is effective and stable in its use. In this study, 3 formulas were used with variations on the CMC-Na basis of 3%, 4% and 5%, then phytochemical screening and physical properties were tested. The research results show that it contains alkaloids, flavonoids, tannins, terpenoids. The three preparations produced a brown color, a characteristic coffee aroma, a soft, homogeneous texture, a gel dosage form with a pH of 6.15 - 6.40, a viscosity of 7300 - 41500 cPas and was stable. Formula F1 is the best formula based on physical stability tests and has good stability.

Keywords: Arabica coffee, extraction, gelling agent, carboxymethyl cellulose sodium, physical stability test.

Abstrak

Biji hijau kopi (*green coffee*) Aceh Gayo merupakan biji kopi yang diolah tanpa melalui *roasting*. Kandungan kadar antioksidan ekstrak biji hijau lebih tinggi dibandingkan dengan biji yang telah melalui proses *roasting*. Kopi arabika mengandung senyawa antioksidan fenolik diantaranya kandungan asam fenolik yang tinggi yang bersifat sebagai *antiaging*. Gel memiliki kelebihan diantaranya penampilan gel yang menarik bening transparan, pada saat dioles pada kulit tidak perlu penekanan dan kemudahan dalam penggunaan. Salah satu komponen utama pembentuk sediaan gel adalah *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (CMC-Na) sebagai basis gel. Penelitian ini bertujuan mengetahui formulasi sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang tepat sehingga dihasilkan sediaan gel yang efektif dan stabil dalam penggunaannya. Pada penelitian ini menggunakan 3 formula dengan variasi basis CMC-Na sebesar 3%, 4% dan 5% kemudian dilakukan penapisan fitokimia dan pengujian sifat fisika. Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid. Ketiga sediaan menghasilkan warna cokelat, aroma khas kopi, tekstur lembut, homogen, bentuk sediaan gel dengan pH 6,15 - 6,40, viskositas 7300 - 41500 cPas dan stabil. Formula F1 merupakan formula terbaik berdasarkan uji stabilitas fisik dan memiliki stabilitas yang baik.

Kata kunci: Kopi arabika, ekstraksi, *gelling agent*, *carboxymethyl cellulose sodium*, uji stabilitas fisik.

PENDAHULUAN

Kopi arabika Gayo salah satu jenis kopi mengandung banyak senyawa bioaktif salah satunya antioksidan. Senyawa antioksidan fenolik diantaranya kandungan asam fenolik yang tinggi dari keluarga asam hidroksisinasamat (*caffeic acid*, *chlorogenic*, *pcoumaric*, dan *ferulic*) (Górecki dan Hallmann, 2020). Senyawa polifenol yang terkandung dalam biji hijau kopi bersifat sebagai antioksidan yang dapat menurunkan resiko jantung dan kanker (Perdani C.G *et al.*, 2020). Biji hijau kopi (*green coffee*) Aceh Gayo merupakan biji kopi yang diolah tanpa melalui *roasting*. Kandungan kadar antioksidan ekstrak biji hijau lebih tinggi dibandingkan dengan biji yang telah melalui proses *roasting* (Mardhiani *et al.*, 2018). Radikal bebas bersumber dari internal (kesehatan, daya tahan tubuh, stress dan perubahan hormonal) dan eksternal (radikal bebas, sinar matahari dan polutan) yang dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan, salah satunya adalah penuaan yang ditandai dengan munculnya kerutan, kekeringan, kekasaran dan bintik hitam pada kulit wajah. Beberapa cara dapat dilakukan untuk menghambat proses penuaan kulit dilakukan dengan menggunakan kosmetik, agen topikal atau sistemik untuk mengembalikan struktur dan fungsi kulit tua menjadi kulit muda (Fita, 2018). Antioksidan dapat menangkal radikal bebas sehingga mencegah adanya kerusakan sel-sel tubuh (Asih D.J *et al.*, 2022).

Sediaan kosmetik atau topikal yang umum digunakan untuk menghambat penuaan adalah *anti aging*. *Anti aging* adalah sediaan yang dapat menghambat proses kerusakan kulit dan mencegah penuaan kulit (Widyapramesthi, 2021). Gel diidentifikasi sebagai suatu sistem semi padat yang terdiri dari dispersi yang terdiri dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar dan direndam dalam suatu cairan. Bentuk gel mempunyai keunggulan tampilan menarik, transparan, menimbulkan rasa sejuk pada kulit dan mudah digunakan. Keunggulan sediaan gel adalah mempunyai viskositas dan daya rekat yang tinggi sehingga tidak mudah menembus kulit, mempunyai sifat tiksotropik sehingga bila diaplikasikan cepat menyebar, tidak meninggalkan coretan, dan bila digunakan hanya membentuk lapisan. Bentuk membran, mudah digunakan. membersihkan. dengan air dan menghadirkan rasa segar saat digunakan, dapat menembus lebih dalam dari krim, sangat baik untuk area rambut dan populer dalam kosmetik, gel langsung larut setelah kontak

dengan kulit dan membentuk lapisan dan kulit lebih baik dari krim (Andriana, 2019). *Gelling agent* merupakan suatu polimer yang mempunyai karakter khusus. Hal ini penting dalam mempertimbangkan pemilihan *gelling agent* berdasarkan karakteristiknya agar didapat sediaan gel yang baik. Semakin tinggi komposisi *gelling agent* dalam formula maka semakin tinggi viskositas gel yang dihasilkan gel karena struktur gel semakin kuat (Forestryana *et al.*, 2020).

Formulasi sediaan berbahan ekstrak biji kopi perlu dilakukan untuk memaksimalkan potensi antioksidan sebagai *anti-aging*. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika yang memiliki khasiat sebagai *anti aging* dengan untuk mendapatkan formula yang optimal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah biji hijau kopi arabika, *ethanol* 70% (PT. Molindo Raya), *carboxymethyl selulose sodium* (Shandong Head), *methyl paraben* (Ueno Fine Chemical Industrial), *propylene glycol* (SK Pioglobal) dan air suling (*grade farmasi*).

Alat

Alat yang digunakan adalah *crusher* (erweka), bejana maserasi, batang pengaduk, neraca analitik (Mettler toledo), *LOD tester* (Mettler toledo) *homomixer* (Ika), *turbomixer* (Ika), pH meter (Mettler toledo), *viscometer* (Brookfield), oven (Mettmer), seperangkat alat uji daya sebar dan seperangkat alat uji daya rekat.

Metode Determinasi

Biji kopi arabika dilakukan pengujian determinasi terlebih dahulu di laboratorium Herbal Materia Medica Batu.

Pengolahan Sampel

Biji kopi diperoleh dalam bentuk kering berasal dari provinsi Aceh. Biji kopi yang kering dihaluskan dengan *crusher* kemudian diayak mesh 60.

Maserasi Biji Hijau Kopi Arabika

Prosedur maserasi dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Zam zam *et al.*, 2019). Serbuk biji kopi ditimbang seksama 500 gram dimasukan bejana maserasi kemudian tambahkan etanol 70% sebanyak 2500 ml sedikit demi sedikit sambil diaduk. Simpan bejana tertutup rapat dan terlindung dari cahaya selama 72 jam dengan sesekali

pengadukan. Hasil maserasi difiltrasi dengan kertas saring sehingga menghasilkan maserat. Maserat dilakukan remaserasi dengan 2500 ml etanol 70% selama 48 jam. Filtrat ditampung dipekatkan dengan *rotavapor* suhu 40-50° C, sehingga didapatkan ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$Rendemen = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat biji kopi}} \times 100\%$. Ekstrak etanol biji hijau kopi arabika dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder.

Penapisan Fitokimia

1. Uji Alkaloida

Sejumlah ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi ditetesi dengan 5 ml HCl 2 N dipanaskan kemudian didinginkan. Tambahkan dengan pereaksi Mayer.

Identifikasi positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih (Wahid dan Safwan, 2020).

2. Uji Flavonoid

Sejumlah sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan pada sampel berupa serbuk Magnesium 2 mg dan di berikan 3 tetes HCl pekat. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada larutan menunjukkan adanya flavonoid (Wahid dan Safwan, 2020).

3. Uji Saponin

Sejumlah ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml air panas lalu didinginkan, kemudian dikocok kuatkuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2 N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit (Wahid dan Safwan, 2020).

4. Uji Tanin

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 10%. Jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Wahid dan Safwan, 2020).

5. Uji Terpenoid dan Steroid Sejumlah ekstrak ditambahkan CH₃COOH glasial sebanyak 10 tetes dan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 tetes. Kocok perlahan dan diamkan beberapa menit. Adanya steroid ditunjukkan oleh warna biru atau hijau, sedangkan terpenoid memberikan warna merah atau ungu (Safwan dan Wahid, 2020)

Formulasi Gel Ekstrak Biji Hijau Kopi Arabika

Sediaan gel tersusun antara ekstrak biji hijau kopi arabika sebagai zat aktif, CMC-Na sebagai *gelling agent*, *propylene glycol* sebagai *humectant*, *methyl paraben* sebagai *preservative*, *fragrance* kopi sebagai odor dan air suling sebagai pelarut.

Tabel 1. Formulasi gel ekstrak biji hijau kopi arabika

No	Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
1	Ekstrak biji kopi arabika	1	1	1
2	Carboxymethyl cellulose Sodium	3	4	5
3	Propylene glycol	15	15	15
4	Metil paraben	0,02	0,02	0,02
5	<i>Fragrance</i> kopi	0,1	0,1	0,1
6	Air suling ad	100	100	100

Prosedur Kerja

Air suling suhu (80-90° C) digunakan untuk melarutkan metil paraben. Selanjutnya untuk mengembangkan CMC Na hingga terbentuk massa gel yang mengembang sempurna selanjutnya didinginkan sampai suhu < 30° C. Ekstrak biji kopi arabika dicampur dengan propilen glikol dihaluskan dengan *homomixer* dan ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam basis gel sambil diaduk dengan *turbomixer*,

tambahkan *fragrance* kopi dan air suling (suhu pencampuran < 30° C) sampai berat yang diinginkan, aduk hingga homogen.

Uji Stabilitas Fisik Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis diaplikasikan dengan mendeskripsikan warna, kejernihan, transparansi, kekeruhan, dan bentuk sediaan (Adnan J. *et al.*, 2016).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan alat objek gelas. Oleskan sejumlah sediaan ke sepotong kaca atau bahan transparan lainnya. Sediaan harus menunjukkan susunan yang seragam tanpa butiran kasar yang terlihat (Slamet *et al.*, 2020).

Uji Daya Sebar

Tempatkan hingga 0,5 gram gel dalam kaca bulat, lalu letakkan kaca lain di atasnya dan diamkan selama 1 menit. Setelah itu, tambahkan beban seberat 150 gram, diamkan 1 menit, ukur diameter konstan (Slamet *et al.*, 2020). Gel yang baik memenuhi kriteria persyaratan sesuai standar SNI-06-2588 adalah 5-7 cm (Putri dan Metha, 2022). **Uji**

Daya Rekat

Diambil sebanyak 0,5 gram gel dan diletakkan di atas dua gelas objek yang telah ditentukan, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu dipasang objek glass pada alat uji lalu ditambahkan beban 80 gram pada alat uji, kemudian dicatat waktu pelepasan dari gelas objek (Slamet *et al.*, 2020). Kriteria gel yang baik memiliki standar daya lekat > 10 detik (Putri dan Metha, 2022).

Analisis pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Elektroda dicelupkan dalam sediaan dan dicatat pH yang muncul di layar. Rentang nilai pH yang aman untuk kulit adalah sekitar 4,5-6,5 (Andriana R., 2019). Berdasarkan Badan Standar Nasional (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI nomor 16-4380-1196 nilai pH pada kulit manusia yaitu 4,6-6,5. (Mursal *et al.*, 2019).

Uji Viskositas

Menurut SNI 16-4399-1996, nilai standar viskositas untuk sediaan gel adalah 600050000 cP atau 6-50 Pa.S. Prosedur pengujian viskositas dengan cara sampel sediaan dimasukkan ke dalam bejana viskometer Brookfield. Pembacaan hasil viskositas berdasarkan rotor yang digunakan (Saryanti *et al.*, 2019).

Uji Stabilitas (*cycling test*)

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *heating cooling* dengan cara 1 g sampel gel disimpan pada suhu $4 \pm 2^\circ \text{C}$ selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam oven dengan suhu $40 \pm 2^\circ \text{C}$ selama 24 jam (satu siklus). Pengujian stabilitas gel dilakukan sebanyak 6 siklus kemudian dilakukan pengamatan nilai pH dari

masing-masing sediaan gel dengan replikasi 3 kali (Wijaya dan Herlina, 2021).

Analisis Data

Data yang diperoleh dikumpulkan dari hasil pengamatan fisik yang tidak dapat dihitung (organoleptis, homogenitas) dan hasil pengamatan berupa angka yang diperoleh dari hasil pengukuran alat yang baku dengan parameter yang telah ditetapkan (pH) yang dapat dihitung kemudian data hasil pengamatan dikumpulkan dan selanjutnya nilai pH hasil *cycling test* dianalisis dengan uji normalitas *Kolmogorov-smirnovi* dan uji homogenitas *Levene test*, kemudian dianalisis menggunakan metode *Two Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95% dengan *software* SPSS versi 25.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi

Hasil uji determinasi menyatakan bahwa biji kopi yang digunakan merupakan biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) berasal dari keluarga *rubiaceae*. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

Persiapan sampel

Hasil pengujian kadar air pada biji hijau kopi arabika diperoleh hasil kadar air 6,92%. Hasil pengujian sesuai dengan penelitian Santoso dan Egra (2018) biji kopi dengan mutu yang baik kadar air kurang dari 12,5 %. Biji kopi kering menurut SNI 01-2907- 2008 biji yang mengandung kadar air maksimal 12,5% (Santoso dan Egra, 2018). Biji kopi dihaluskan dengan *grinder*. Hasil dari *grinding* diperoleh serbuk simplisia sebanyak 539 gram. Ukuran partikel yang diperoleh semakin kecil dari hasil *grinding*, maka derajat kehalusan serbuk semakin tinggi sehingga luas permukaan kontak dengan larutan penyari semakin besar, larutan penyari semakin mudah dalam mengekstrak senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia dan meningkatkan rendemen ekstrak yang diperoleh (Aji P.D.T., 2018).

Maserasi

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dipilih karena sifat bahan aktif polifenol yang tergradasi pada suhu 50°C menjadikan produk tidak stabil dan mudah menguap air dan penguraian protein, terjadinya hidrolisis parsial terhadap asam klorogenat yang terurai menjadi asam kuintan dan asam sinamat yang selanjutnya terdekarboksilasi menjadi bagian fenol yang sederhana (Husniati *et al.*, 2021)

Penggunaan pelarut etanol 70% dengan tujuan mengekstraksi semua senyawa kimia yang terkandung dalam biji hijau kopi. Pelarut etanol mampu menarik senyawa yang larut dalam pelarut non polar ke pelarut polar dan merupakan pelarut universal dengan indeks polaritas 5,2 (Suhendra C.P. *et al.*, 2022). Senyawa flavonoid merupakan fenolik terdapat kandungan gula yang mudah larut dalam pelarut polar.

Serbuk simplisia diekstraksi selama 3 x 24 jam. Faktor lama maserasi berpengaruh terhadap hasil ekstrak yang diperoleh. Semakin lama proses maserasi, kontak antara pelarut dan maserat semakin intens, maka akan diperoleh hasil ekstrak yang lebih banyak. Remaserasi selama 2 x 24 jam (Pamudi B.F. *et al.*, 2021). Remaserasi bertujuan untuk memaksimalkan perolehan senyawa fenolik (Suenan dan Antari, 2020). Selanjutnya maserat dipisahkan dengan agregat dan dipekatkan di mesin *rotary evaporator*. Pemekatan dengan *rotary vacuum evaporator* merupakan teknik pemekatan ekstrak tanpa merusak senyawa yang dipisahkan dari ekstrak, karena rangkaian alat ini menggunakan pompa vakum, dan dilakukan pengurangan tekanan yang besar di dalam evaporator. Dapat menguapkan pelarut di

bawah titik didih (Siadi, 2012). Pemekatan ini berfungsi untuk meningkatkan jumlah senyawa terlarut dengan penguapan pelarut tanpa membuat sampel menjadi kering (Gultom D.K. *et al.*, 2020). Diperoleh sebanyak 97,3 gram ekstrak kental hasil maserasi dengan nilai rendemen sebesar 19,46%. Menurut Febriyanti dan Citra (2021), hasil maserasi memiliki kriteria baik bila rendemen >10%. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen adalah intensitas cahaya, pengolahan, ukuran partikel daun setelah panen, waktu ekstraksi, suhu ekstraksi, dan pelarut yang digunakan.

Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Biji Hijau Kopi Arabika

Karakterisasi ekstrak biji hijau kopi arabika berupa aroma karakteristik kopi lemah, warna hijau tua sampai coklat, dan tekstur sangat kental, lengket.

Penelitian yang dilakukan oleh Hamdani dan Salfauqi (2020) pemerian dari ekstrak biji hijau kopi arabika tekstur ekstrak yang kental dan lengket, memiliki aroma khas berwarna coklat. Perbedaan warna hasil ekstrak dipengaruhi oleh *source* bahan baku yang berbeda. Setiap sumber mempunyai perbedaan karakteristik bahan baku.



Gambar 1. Ekstrak biji hijau kopi arabika

Penapisan Fitokimia

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia

Kandungan kimia	Keterangan	Hasil
Alkaloid	+	Terbentuk endapan putih
Flavonoid	+	Terbentuk endapan warna merah
Tanin	+	warna biru tua kehitaman
Saponin	-	Tidak terbentuk busa
Terpenoid	+	Terbentuk warna merah atau ungu

Hasil penapisan fitokimia ekstrak biji hijau kopi arabika dengan fraksi etanol menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan

terpenoid. Adanya senyawa flavonoid pada ekstrak biji hijau kopi arabika merupakan senyawa yang bekerja sebagai antioksidan.

Evaluasi Sifat Fisik Organoleptis

Tabel 3. Tabel hasil pengamatan organoleptis

Formula	Bentuk	Konsistensi	Warna	Aroma
F1	Gel	Lunak	Coklat tua bening	Kopi lemah
F2	Gel	Kental	Coklat tua bening	Kopi lemah
F3	Gel	Kaku	Coklat tua bening	Kopi lemah

Terdapat kesamaan karakteristik bentuk sediaan yaitu gel, warna coklat tua bening dan aroma kopi lemah pada ketiga formula dan terdapat perbedaan karakteristik pada konsistensi gel. Peningkatan konsisten gel disebabkan semakin banyak kandungan

CMCNa suatu formula maka semakin padat konsistensi gel ekstrak biji hijau kopi arabika. Menurut *United States Pharmacopeia* karakteristik gel yang baik adalah jernih. Salah satu faktor yang mempengaruhi kenyamanan sediaan gel adalah konsistensi gel.

Uji Homogenitas

Tabel 4. Tabel hasil pengamatan homogenitas

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen terdapat sedikit gelembung udara
F3	Homogen terdapat banyak gelembung udara

Hasil uji homogenitas menunjukkan semua sediaan gel untuk setiap formula menunjukkan hasil homogen dan semua bahan tercampur secara merata dan tidak adanya partikel yang menggumpal. Hasil ini sesuai dengan syarat uji

homogenitas SNI No. 06-2588 adalah harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak menunjukkan adanya partikel padat sehingga gel lebih mudah merata dan mudah terserap pada kulit (Slamet *et al.*, 2020).



Gambar 2. Hasil uji homogenitas sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika

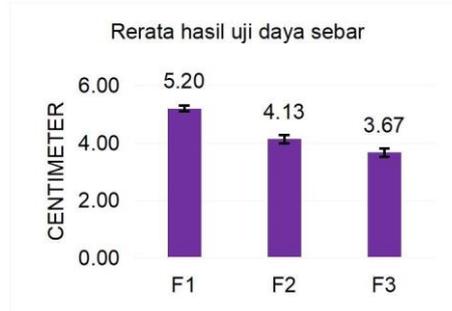
Pengamatan visual perbedaan konsentrasi CMC-Na pada sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika mempengaruhi buih yang terbentuk. Hal ini disebabkan adanya aktivitas CMC-Na sebagai polimer sintesis derivat selulosa yang bersifat surfaktan. Secara umum turunan polimer terhubung dengan beberapa kelompok hidrofobik (*methyl*) atau kelompok *hidrofilik* (Zhu *et al.*, 2021).

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar gel formula 1 sampai dengan formula 3 dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian pada formula 1 memperoleh hasil rerata 5,2 cm. Formula 2 memperoleh hasil rerata 4,13 cm. Formula 3 memperoleh hasil rerata 3,67 cm. Sediaan gel F1 memenuhi kriteria daya sebar yang baik sesuai dengan SNI-06-2588 yaitu 5-7 cm sedangkan sediaan gel F2 dan F3 tidak memenuhi kriteria daya sebar yang baik. Hasil

pengujian daya sebar dipengaruhi oleh konsentrasi CMC-Na sebagai *gelling agent*. Semakin besar konsentrasi CMC-Na pada suatu sediaan maka diameter yang diperoleh

semakin kecil, hal ini berkaitan dengan nilai viskositas suatu sediaan (Forestryana *et al.*, 2020).



Gambar 3. Grafik rerata uji daya sebar gel ekstrak biji hijau kopi arabika

Sediaan dengan viskositas tinggi lebih sulit diaplikasikan pada kulit dan oleh karena itu penyebarannya buruk. Semakin baik penyebaran sediaan, semakin mudah obat menembus kulit. Hal ini karena gel menyediakan area permukaan membran yang

luas untuk obat karena area distribusinya yang besar. Dapat meningkatkan penetrasi dan berdifusi ke dalam kulit untuk efikasi pengobatan yang maksimum (Forestryana *et al.*, 2020).

Uji Daya Rekat

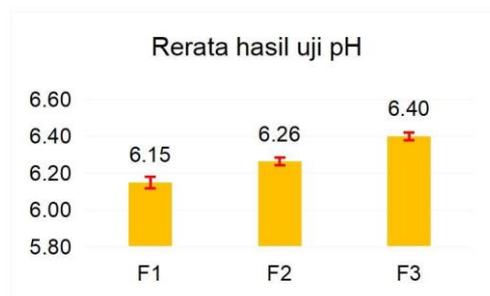


Gambar 4. Grafik uji daya rekat gel ekstrak biji hijau kopi arabika

Pengujian daya rekat gel ketiga formula dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian pada formula 1 memperoleh hasil rata-rata 11,62 detik. Formula 2 hasil rata-rata 14,85 detik Formula 3 hasil rata-rata 21,29 detik. Hasil pengujian ke 3 formula memenuhi syarat sesuai dengan kriteria gel yang baik memiliki standar daya lekat > 10 detik (Putri dan Metha, 2022). Aplikasi *gelling agent* dan konsentrasi *gelling agent* pada sediaan gel

dapat mempengaruhi daya lekat sediaan. Semakin besar konsentrasi CMC-Na maka akan meningkatkan waktu lekat sediaan gel. Daya lekat yang semakin lama memungkinkan obat untuk melepaskan zat aktifnya lebih banyak ke dalam kulit, karena kontak antara gel dengan kulit akan lebih lama sehinggaterapi yang diinginkan akan maksimal (Forestryana *et al.*, 2020).

Analisis pH



Gambar 5. Grafik rerata uji pH gel ekstrak biji hijau kopi arabika

Pengujian pH gel ketiga formula dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian pH ketiga formula berada pada rentang 6,15-6,40. Hasil pengukuran pH ke 3 formula memenuhi syarat SNI nomor 16-4380-1196

4,6-6,5. (Mursal *et al.*, 2019). Variasi konsentrasi CMC-Na tidak mempengaruhi pH jika perubahannya tidak signifikan pada sediaan gel yang dihasilkan. Uji

Viskositas



Gambar 6. Grafik rerata uji viskositas gel ekstrak biji hijau kopi arabika

Pengujian viskositas gel ketiga formula dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian memperoleh hasil rata-rata 7.352,67 cPas - 41.545 cPas. Nilai standar viskositas untuk sediaan gel adalah 6000-50000 cPas (Agustiani F.R.T. *et al.*, 2015). Viskositas adalah hambatan untuk

mengalirkan suatu zat cair, semakin tinggi viskositas semakin besar hambatannya. Sediaan dengan basis yang sama, semakin tinggi konsentrasi basis gel yang digunakan, semakin tinggi viskositasnya (Forestryana *et al.*, 2020).

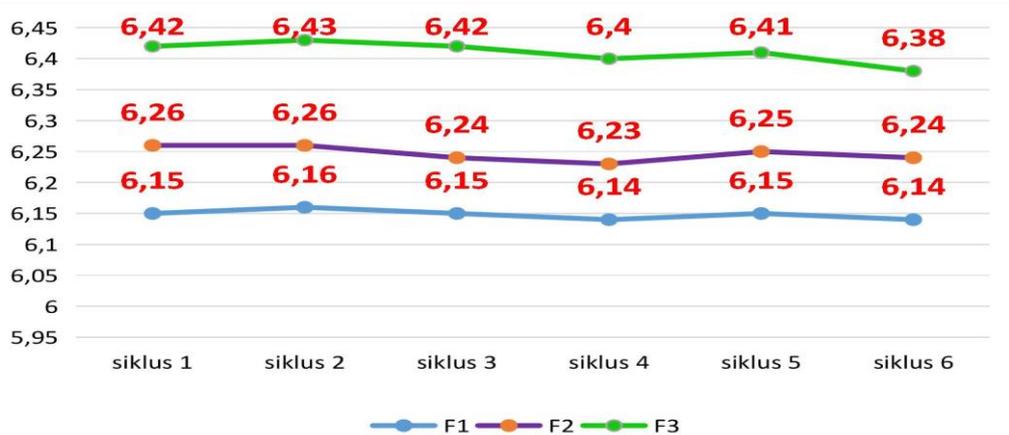
Uji Stabilitas

Tabel 5. Hasil uji stabilitas gel ekstrak biji hijau kopi arabika

Siklus	Organoleptik F1	Organoleptik F2	Organoleptik F3
1	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah
2	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah
3	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah
4	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah
5	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah
6	Gel lunak berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kental berwarna coklat tua aroma kopi lemah	Gel kaku berwarna coklat tua aroma kopi lemah

Hasil uji stabilitas selama 6 siklus ketiga formula tidak mengalami perubahan karakteristik organoleptik. Hasil pengamatan setiap siklusnya sifat fisik gel dapat dikatakan stabil karena sediaan mampu bertahan selama penyimpanan dalam batas-batas yang telah ditentukan seperti pada saat pembuatan. Pemilihan CMC-Na sebagai basis gel dapat mempengaruhi stabilitas fisik dari suatu sediaan. CMC-Na bersifat netral dan tidak berpengaruh pada bahan aktif atau obat lain,

sehingga banyak digunakan dalam pembuatan obat-obatan. CMC-Na bersifat netral namun juga memiliki kekurangan. CMC-Na sangat rentan terdegradasi oleh organisme yang menghasilkan enzimatis sehingga dapat menurunkan viskositas sediaan. Penggunaan CMC-Na bersamaan bahan alam perlu dikombinasikan dengan bahan nipagin yang berfungsi sebagai pengawet (Susianti N. *et al.*, 2018).



Gambar 7. Grafik rerata uji pH selama stabilitas

Profil pH dapat memberikan gambaran stabilitas suatu sediaan. Pada gambar 4.20 menunjukkan profil pH dengan 3 kali pengulangan uji stabilitas *cycling test* selama 6 siklus menunjukkan distribusi rerata hasil yang stabil pada ketiga formula. Hasil pengukuran ke 3 formula pada siklus 1 sampai dengan siklus 6 memenuhi syarat SNI nomor 16-43801196 yaitu 4,5 - 6,5. Pada hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi yang diperoleh yaitu lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan data masing-masing kelompok terdistribusi normal. Setelah data diketahui terdistribusi secara normal maka dilanjutkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui apakah setiap varian kelompok populasi penelitian ini sama atau homogen.

Hasil pemeriksaan homogenitas menunjukkan nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil data tersebut adalah homogen dan telah memenuhi syarat untuk uji statistik parametrik. Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pH sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika yang telah diberi perlakuan, maka dilakukan uji parametrik *two way anova*. Hasil pengujian pengaruh formula, waktu dan interaksinya terhadap pH selama stabilitas

dengan menggunakan metode *two way anova* adalah:

1. Faktor formula memiliki nilai *p-value* $< \alpha$ ($0,000 < 0,05$) bahwa terdapat perbedaan bermakna hasil pH antar formula.
2. Faktor waktu memiliki nilai *p-value* $> \alpha$ ($0,492 > 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa lamanya stabilitas tidak memberikan perbedaan bermakna terhadap hasil pH.
3. Faktor interaksi formula dan waktu memiliki nilai *p-value* $> \alpha$ ($0,998 > 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa interaksi formula dan waktu tidak ada hubungannya terhadap perubahan nilai pH. pH suatu sediaan salah satu faktor penentu dalam stabilitas suatu formulasi. Perubahan pH selama penyimpanan dapat menunjukkan reaksi atau kerusakan pada komponen formulasi, sehingga menurunkan atau meningkatkan pH sediaan, dan perubahan pH dapat mempengaruhi efektivitas formulasi selama penggunaan (Dewi *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian gel ekstrak biji hijau kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Gayo dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak biji hijau kopi arabika (*Coffea*

arabica L.) adalah alkaloid, tanin, flavonoid dan terpenoid.

2. Pengaruh konsentrasi CMC-Na pada formula berpengaruh signifikan terhadap kriteria tekstur dan viskositas sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika. Semakin besar konsentrasi CMC-Na semakin besar nilai viskositas sediaan gel ekstrak biji hijau kopi arabika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Politeknik Meta Industri Cikarang dan pihak-pihak terkait yang telah membantu dan memfasilitasi berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan J., Karim A. dan Wandawati. 2021. Formulasi Gel Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dengan Variasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Farmasi Pelamonia*. 1 (1): 11-15.
- Agustiani F.R.T., Sjahid L.R. dan Nursal F.K. 2022. Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*. 7 (4): 270-287.
- Aji P.D.T. 2018. Pengaruh Ukuran Partikel Simplisia Terhadap Kadar Genistein Ekstraksi Tempe. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Andriana R. 2019. Uji Stabilitas Fisik Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*). *Karya Tulis Ilmiah*. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Asih D.J., Warditiani N.K. dan Wiarsana I.G.S. 2022. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica* / *Embllica officinalis*). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*. 1 (6): 674687.
- Dewi D.R.N, Luthfia U.Z., Wahib K. dan Kun H. 2018. Pengaruh pH Terhadap Lamanya Penyimpanan Sediaan Ekstrak Daun Selegi Dan Eugenol Dari Minyak Daun Cengkeh Sebagai Obat Anti Nyeri. *Prosiding SNST*. 1 (1): 97-100.
- Febriyanti, L. dan Citra, A. 2021. Analisis Kuantitatif Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Metanol, Dan N-Heksan Daun Pepaya Dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Terapan 2021*. h. 70-77.
- Fita P.O. 2018. Gambaran Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Pegawai Administrasi Universitas HKBP Nommensen Medan Tentang Penuaan Kulit Pada Tahun 2017. *Skripsi*. Medan: Universitas HKBP Nommensen.
- Forestryanaa D., Muhammad S.F. dan Aristha N.P. 2020. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Gelling Agent* pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 1 (2): 45-51.
- Górecki M. dan Ewelina H. 2020. The Antioxidant Content of Cofffee and Its In Vitro Activity as an Efffect of Its Production Method and Roasting and Brewing Time. *Journal of Antioxidants*. 9 (4): 308-318.
- Gultom D.K., Saraswati I. dan Sasikirana W. 2021. Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Kubis Ungu (*Brassica Oleraceae* Var. *Capitata* L.). *Journal of Research in Pharmacy*. 1 (2): 79-87.
- Hamdani I. dan Salfauqi N. 2020. Ekstrak Etanol Kopi Hijau Arabika (*Coffea arabica* L.) sebagai Antihiperqlikemi pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 10 (2): 140-147.
- Pamudi B.F., Munira. Saha R.A. dan Nasir M. 2021. Pengaruh lama maserasi daun ketapang merah (*Terminalia Catappa* L.) terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*. 2(2) 158-163.
- Perdani C.G., Pranowo D., Wijana S. dan Muliawati D. 2020. Karakterisasi Mutu Ekstrak Kopi Hijau di Jawa Timur untuk Meningkatkan Nilai Ekonominya sebagai Bahan Sediaan Obat. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 9 (3): 228240.
- Putri W.A. dan Metha A.A. 2022. Optimasi Formula Gel Ekstrak Etanol Buah Kapulaga Dengan Kombinasi Gelling Agent HPMC dan Natrium Alginat Menggunakan Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Farmasi Special Edition 2022*. h. 107-120.
- Santoso D. dan Egra S. 2018. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Karakteristik dan Sifat Organoleptik Biji Kopi Arabika (*Coffeae Arabica*) Dan Biji Kopi Robusta (*Coffeae Cannephora*). *Rona Teknik Pertanian*. 11 (2): 50-56.
- Saryanti D., Iwan S. dan Romadona A. S. 2019. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Dari

- Ekstrak Kulit Pisang kepok (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1 (3): 225-237.
- Slamet S., Bibah D.A. dan Dwi B.P. 2020. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 13 (2): 115-122.
- Mardhiani Y.D, Hanna Y., Deny P. A. dan Taofik R. 2018. Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Serum Dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) Sebagai Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2 (2) 19-33.
- Mursal I.L.P., Anggun H.K. dan Devi H.P. 2019. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelling Agent Carbopol 940 Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*. 4 (1): 268-277.
- Suhendra C.P. Widarta I.W.R. dan Wiadnyani A.A.I.S. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata Cylindrica* (L) Beauv.) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Pangan*. 8 (1): 27-35.
- Susanti N., Juliantoni Y. dan Hanifa N.I. 2021. Optimasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan CMC Na. *Acta Pharm Indo*. 9 (1): 44-57.
- Wahid A.R. dan Safwan. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 1 (1): 24-27.
- Widyapramesthi U.K. 2021. Uji Aktivitas Anti-Aging Pada Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) dan Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex. A. Froehner). *Karya Tulis Ilmiah*. Jakarta: Politeknik Kesehatan Kemenkes II.
- Wijaya D.P. dan Herlina, R.A. 2021. Formulasi dan Uji Antioksidan Gel Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 12 (2): 141-149.
- Zamzam N.A. Rahman L. Sartini. Lallo S. dan Marzuki A. 2019. Preparasi Etosom Ekstrak Etanol Biji Kopi (*Coffea arabica* L.) Menggunakan Variasi Konsentrasi Soya Lesitin Dan Etanol. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 23 (1): 1-4.
- Zhu J., Qian Z., Eid M., Zhan F., Ismail M.A., Li J., and Li B. 2021. Foaming and rheological properties of hydroxypropyl methylcellulose and welan gum composite system: The stabilizing mechanism. *Food Hydrocolloids*. 112 (1): 1-1