



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



Formulasi Krim Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus Limon L.*) dan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) sebagai Antioksidan

Ade Irma, Teti Indrawati, Witono Basuki*

Magister Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta, 12640, Indonesia

*Email : airma90@yahoo.co.id

(Submit 11/05/2024, Revisi 27/05/2024, Diterima 21/06/2024, Terbit 13/08/2024)

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya dengan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan diantaranya sebagai kosmetik untuk antioksidan. Tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan antara lain kulit buah lemon dan daun jambu biji. Kandungan metabolit sekunder lemon yaitu flavonoid, alkaloid, limonoid, carotenoid, asam fenolat dan minyak atsiri. Daun jambu biji mengandung asam psidiolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin, dan asam ursolat. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh sediaan krim yang stabil secara fisika dan kimia serta berkhasiat sebagai antioksidan. Ekstrak kulit buah lemon dan daun jambu biji dibuat secara maserasi kinetik dengan pelarut etanol 70%, kemudian diuapkan dengan evaporator. Sediaan krim dibuat dengan memvariasikan perbandingan jumlah ekstrak kulit buah lemon dan daun jambu biji (1:1, 1:2) untuk formula 1 dan 2. Formula krim terdiri dari ekstrak, asam stearat, setil alkohol, isopropil miristat, trietanolamin, gliserin, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, dan akuades. Sediaan krim dikarakterisasi meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas dan aktivitas antioksidan. Hasil evaluasi diperoleh warna coklat kekuningan pada ekstrak kulit lemon dan coklat tua pada ekstrak daun jambu biji. Bau dan bentuk kedua ekstrak yaitu berbau khas dan kental. Homogenitas sediaan krim ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji yaitu homogen. Sediaan pada ekstrak kulit lemon memiliki pH $4,46 \pm 0,0153$ pada ekstrak kulit lemon dan $6,7 \pm 0,0200$ pada ekstrak daun jambu, daya sebar $6,2 - 7,3$ cm, viskositas sebesar (754) Ps – (2132) Ps, sifat alir tiksotropik plastik. Aktivitas antioksidan vitamin C, ekstrak lemon, ekstrak daun jambu biji dan krim kombinasi berturut-turut sebesar $3,26 \pm 0,0577$ ppm, $16,46 \pm 0,3595$ ppm, $20,86 \pm 0,5546$ ppm dan $58,58 \pm 0,4842$ ppm. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa sediaan krim kombinasi ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji (1:2) memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai kosmetik sebagai antioksidan dan karakterisasi sediaan krim yang memenuhi persyaratan sehingga dapat digunakan.

Kata kunci : Antioksidan, DPPH, Jambu biji

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya dengan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan. Pemanfaatan tersebut dapat sebagai obat maupun kosmetik. Penggunaan tumbuhan sebagai bahan kecantikan (kosmetik) memiliki kelebihan, karena mengandung bahan-bahan alami yang aman digunakan dan efek samping lebih kecil (1)(2).

Penggunaan bahan alam dapat menjadi salah satu alternatif dalam pencegahan dan pengobatan terhadap masalah kulit, selain itu efek samping yang ditimbulkan relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan kimia dan bahan alam ketersediaannya memadai sehingga memiliki nilai ekonomis bagi peneliti (3).

Bahan alam banyak digunakan dalam kosmetika, diantaranya untuk *anti aging*, pencerah kulit, anti jerawat dan antioksidan. Antioksidan memiliki kemampuan memberikan elektron, mengikat dan mengakhiri reaksi berantai radikal bebas (4). Tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan diantaranya kulit buah rambutan, kulit buah papaya, tomat, jeruk, lemon, dan jambu biji (4). Lemon telah banyak dimanfaatkan sebagai minuman sari buah karena kandungan vitamin C yang tinggi, dan mempunyai aktivitas yang luas termasuk sebagai antibakteri, antijamur, antidiabetes, antikanker, aktivitas antivirus, dan antioksidan. Kandungan metabolit sekunder lemon yaitu flavonoid, alkaloid, limonoid, carotenoid, asam fenolat dan minyak atsiri (5). Kulit lemon memiliki kandungan antioksidan tinggi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ekstrak etanol 70% kulit buah lemon memiliki nilai IC_{50} sebesar 14,41 ppm yang dikategorikan sangat kuat, pada konsentrasi ekstrak 0,00025% (25 μ g/ml) (6).

Selain lemon, tanaman lain yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu daun jambu biji. Daun jambu biji mengandung minyak diantaranya minyak atsiri 0,4%, damar 3%, tanin 9%, minyak lemak 6% dan sebagainya. Selain itu daun jambu biji mengandung zat lain selain tanin, seperti ,vitamin, asam psidiolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin, dan asam ursolat. Selain itu daun jambu biji kaya akan senyawa flavonoid, khususnya kuersetin. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mereduksi radikal bebas. Senyawa flavonoid terdiri dari kalkon, flavon, flavonon, flavonol, isoflavon dan katekin yang memiliki aktivitas antioksidan (7). Penelitian antioksidan terhadap ekstrak daun jambu biji dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 22,39 ppm yang dikategorikan sangat kuat pada konsentrasi ekstrak 3% (8)(9).

Formulasi sediaan yang digunakan merupakan kombinasi antara ekstrak kulit lemon dan ekstrak daun jambu biji. Kombinasi dari dua jenis antioksidan dimungkinkan dapat menghasilkan potensi aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Beberapa penelitian antioksidan dengan mengkombinasi tanaman telah dilakukan untuk meningkatkan potensi antioksidan (1). Selain itu berdasarkan hasil penelitian dikatakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji ternyata tidak menunjukkan masa simpan yang lebih lama melainkan lebih pendek. Hal ini terjadi karena daun jambu biji mengandung

protein yang tinggi, sehingga dijadikan bakteri sumber nutrisi bagi pertumbuhannya sehingga pertumbuhan bakteri semakin cepat, oleh karena itu perlu dilakukan kombinasi ekstrak untuk tetap bisa mempertahankan aktivitas anti bakteri dan antioksidan ekstrak sehingga tetap menghasilkan sediaan yang stabil selama penyimpanan (10) .

Penggunaan kulit buah lemon dan daun jambu biji secara tradisional telah digunakan sebagai antibakteri dan antioksidan, tetapi kurang efisien karena memerlukan perlakuan khusus dan waktu panjang serta tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama karena tidak stabil, sehingga perlu dibuat sediaan farmasi. Sediaan farmasi yang dapat dibuat yaitu lotion, gel, krim dan sebagainya. Pada penelitian ini akan dibuat sediaan krim. Sediaan krim dipilih karena memiliki berbagai keunggulan yaitu mudah dioleskan, tidak lengket, kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, pelepasan obat yang baik, serta tidak terjadi penyumbatan di kulit (11).

Bahan penyusun krim yang digunakan adalah setil alkohol dan asam stearat yang berfungsi zat pengental, penstabil, dan pengemulsi. Sifat fungsional dari setil alkohol berfungsi sebagai humektan yang dapat mempertahankan kelembaban kulit. Setil alkohol memiliki sifat sebagai pengembang, pembentuk krim yang baik, dan sebagai penstabil yang baik, sehingga banyak digunakan sebagai peningkat viskositas sehingga membuat sediaan krim yang dihasilkan stabil selama penyimpanan (12).

Metode

Alat

Timbangan digital (Fujitsu, Jepang), oven (Mettler, Jerman), pH meter (Hanna Instrument, Singapore), alat-alat gelas (Pyrex, Indonesia), *Homogenizer* (Mettler, Jerman), viskometer (Brookfield, USA), dan spektrofotometer UV-1700 (Shimadzu, Jepang).

Bahan

Bahan yang digunakan adalah kulit buah lemon dan daun jambu biji, etanol 70%, DPPH (Sigma-Aldrich), vitamin C (Sigma-Aldrich), isopropil miristat (making cosmetics), asam stearat (making cosmetics), setil alkohol (making cosmetics), metil paraben (making cosmetics), propil paraben (making cosmetics), aquadest (Lux chemicals).

Prosedur Rinci

1. Determinasi Tanaman

Buah lemon dan daun jambu biji dideterminasi di LIPI Pusat Penelitian Biologi, Cibinong, Jawa Barat (13).

2. Penyiapan dan pembuatan simplisia kulit buah lemon dan daun jambu biji

Bahan yang digunakan adalah kulit buah lemon dan daun jambu biji. Penyiapan dan pembuatan masing-masing simplisia dilakukan dengan cara buah lemon dan daun jambu biji masing-masing dicuci dengan air mengalir, kulit dipisahkan dari buahnya, dilakukan sortasi basah, kemudian dikeringkan di bawah matahari tidak langsung selama 5 hari, selanjutnya kulit buah dan daun jambu biji tersebut dikeringkan, dilakukan sortasi kering dan dihaluskan menjadi simplisia.

3. Pembuatan ekstrak

Pembuatan masing-masing ekstrak dilakukan dengan cara serbuk simplisia 1200 g dimasukkan dalam bejana maserasi yang dibagi menjadi 3 bagian (masing-masing 400 gram), ditambahkan 4000 ml etanol 70% pada masing-masing bejana maserasi, diaduk sampai serbuk terbasahi dan homogen, tutup bagian mulut bejana dengan alumunium, lakukan pengadukan pada kecepatan 500 rpm (semua serbuk simplisia teraduk) selama 3 jam. Hasil maserasi di saring, tampung filtrat dan lakukan kembali maserasi kinetika dengan 4000 ml etanol 70% pada residu selama 2 jam pada kecepatan yang sama, disaring hasil maserasi, tampung filtrat dan lakukan kembali maserasi kinetika dengan 4000 ml etanol 70% pada residu selama 2 jam pada kecepatan yang sama, disaring kembali maserasi. Kumpulkan semua filtrat menjadi satu, kalibrasi labu pada rotavapor (berisi ekstrak), berikan tanda pada volume, filtrat yang terkumpul dilakukan pemekatan dengan rotavapor (14)(15).

4. Evaluasi karakteristik ekstrak

a. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis masing-masing ekstrak dilakukan dengan menggunakan panca indra meliputi warna, bau dan bentuk (13).

b. Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan dengan cara destilasi toluen. Sebanyak 10 g ekstrak yang ditimbang dengan seksama dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan ditambahkan 200 ml toluen, hubungkan alat. Labu dipanaskan hati-hati selama 15 menit, setelah toluen mulai mendidih, penyulingan diatur 2 tetes/detik, lalu 4 tetes/detik. Kemudian didinginkan labu sampai suhu kamar. Setelah lapisan air dan toluen memisah sempurna, volume air dibaca dan dihitung kadar air dalam persen terhadap berat ekstrak semula (16).

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{Volume akhir (ml)}}{\text{Bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

c. Evaluasi pH

Pengukuran pH ekstrak kulit buah lemon dan ekstrak daun jambu biji dilakukan dengan menggunakan pH meter digital, dengan cara terlebih dahulu diencerkan dengan air suling dengan perbandingan 1 : 10. Elektroda pada pH meter digital dicelupkan ke dalam larutan sampai menunjukkan angka yang stabil (17).

5. Prosedur pembuatan krim

Formulasi ekstrak etanol 70% menjadi bentuk sediaan krim terdiri dari bahan aktif berupa ekstrak kulit buah lemon dan daun jambu biji pada berbagai tingkat konsentrasi dan bahan tambahan. Konsentrasi masing-masing formula dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Formula krim dengan ekstrak kulit buah lemon dan ekstrak daun jambu biji (18) (19)

Bahan	Formula (%)			Fungsi
	Blangko	F1	F2	
Ekstrak kulit buah lemon	-	1	1	Bahan aktif
Ekstrak daun jambu biji	-	1	2	Bahan aktif
Asam stearat	9	9	9	<i>Emulsifying agent</i>
Setil alkohol	3	3	3	Basis krim
Isopropil miristat	3	3	3	Basis krim
Trietanolamin (TEA)	3	3	3	<i>Emulsifying agent</i>
Gliserin	10	10	10	Humektan
Propilenglikol	15	15	15	Humektan
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Propil paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Air suling ad	100	100	100	Pelarut

Keterangan:

- Blangko Formula basis krim tanpa ekstrak kulit buah lemon dan ekstrak daun jambu biji
- Formula 1 Formula krim dengan ekstrak kulit buah lemon : ekstrak daun jambu 1:1
- Formula 2 Formula krim dengan ekstrak kulit buah lemon : ekstrak daun jambu 1:2

Fase minyak terdiri atas asam stearat, setil alkohol, isopropil miristat, di masukkan ke dalam cawan penguap, kemudian dipanaskan pada suhu 70 °C sampai meleleh dan tercampur (Campuran A). Fase air (aquades, TEA, gliserin, propilenglikol) dipanaskan pada suhu 70 °C (Campuran B). Kemudian dicampurkan dengan campuran A pada suhu 70 °C dihomogenkan dengan digunakan *homogenizer* yang diatur kecepatannya pada 2.500 rpm, setelah mencapai suhu ± 25 °C dimasukan ekstrak kulit buah lemon dan daun jambu biji diaduk sampai homogen, ditambahkan propil paraben dan metil paraben, setelah suhu mencapai 25 °C, pH krim diukur digunakan pH meter. Setelah krim dingin masukan ke dalam wadah. Pembuatan krim blangko pada dasarnya sama dengan krim uji tetapi pada suhu ± 25 °C tidak ditambahkan ekstrak.

6. Evaluasi sediaan krim

Evaluasi sediaan krim meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan sifat alir, daya sebar dan aktivitas antioksidan. Evaluasi organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, bau, dan warna sediaan krim ekstrak kulit buah lemon dan ekstrak daun jambu biji (17). Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah sediaan yang telah dibuat homogen atau tidak. Caranya, krim dioleskan pada kaca objek transparan. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar (17).

Pengukuran pH sediaan krim ekstrak kulit buah lemon dan ekstrak daun jambu biji dilakukan dengan menggunakan pH meter digital, dengan cara terlebih dahulu diencerkan dengan air suling dengan perbandingan 1 : 10. Elektroda pada pH meter digital dicelupkan ke dalam larutan sampai menunjukkan angka yang stabil (17). Pengukuran viskositas dilakukan dengan digunakan alat *Brookfield RV* dengan caranya krim di tempatkan dalam gelas piala (\pm 200 mL), kemudian diletakkan dibawah alat viskometer dengan tongkat pemutar (*spindle*) yang sesuai dan rpm yang disesuaikan, sedangkan sifat alir dapat diketahui dengan cara membuat kurva antara kecepatan geser (rpm) dengan gaya (dyne/cm^2) (2). Evaluasi daya sebar krim dengan cara dioleskan pada cincin teflon. Bagian dalam cincin Teflon dipenuhi dengan krim kemudian diratakan. Cincin teflon diangkat secara hati hati sehingga didapat olesan krim kombinasi ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji. Krim ditutup dengan lempeng kaca, kemudian ditekan dengan bobot seberat 200 gram dan didiamkan selama 3 menit. Ukur diameter permukaan krim dengan menggunakan jangka sorong (2).

7. Evaluasi Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, diawali dengan pembuatan larutan DPPH (0,4 mM yaitu sejumlah 4,0 mg DPPH (BM 394,32) ditimbang dan dilarutkan dengan metanol pro analitik hingga 25,0 mL, kemudian dihomogenkan dan ditempatkan dalam botol gelap. Pembuatan larutan vitamin C sebagai kontrol positif dilakukan dengan cara lebih kurang 10 mg vitamin C dilarutkan dalam 10,0 mL metanol pro analisis (1000 bpj), larutan ini merupakan larutan induk. Dipipet 5 μl , 10 μl , 15 μl , 20 μl , dan 25 μl larutan induk kedalam tabung reaksi yang telah ditara 5,0 mL untuk mendapatkan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 $\mu\text{g/mL}$. Kedalam masing-masing tabung ditambahkan 1,0 mL DPPH 0,4 mM dan ditambahkan dengan metanol pro analisis sampai tanda batas 5 mL, kemudian dihomogenkan, mulut tabung ditutup dengan aluminium foil, lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit.

Pembuatan larutan uji dengan cara lebih kurang 50 mg ekstrak ditimbang lalu dilarutkan dalam 50,0 mL metanol pro analitik (1000 bpj). Larutan ini merupakan

larutan induk. Dipipet 25 μL , 50 μL , 75 μL , 100 μL , dan 125 μL . Larutan induk kedalam tabung reaksi yang sudah ditara 5,0 mL untuk didapatkan konsentrasi sampel 5, 10, 15, 20, 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Kedalam masing-masing tabung ditambahkan 1,0 mL larutan DPPH 0,4 mM dan ditambahkan metanol pro analitik sampai tanda. Pengukuran serapan dengan cara masing-masing tabung reaksi yang berisi larutan pembanding dan uji dengan berbagai konsentrasi ditambahkan 1,0 mL larutan DPPH 0,4 mM dan metanol pro analisis sampai tanda 5,0 mL kemudian dihomogenkan. Larutan pembanding dan larutan uji tersebut diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit di tempat gelap, serapan diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis (6)(20)(21).

Perhitungan aktivitas antioksidan, dengan menghitung % inhibisi (serapan blanko – serapan sampel, di bagi dengan serapan blanko) x 100%. Nilai IC_{50} (*Inhibition concentration* 50) adalah konsentrasi antioksidan ($\mu\text{g}/\text{mL}$) yang mampu menghambat 50 % aktivitas radikal bebas. Nilai IC_{50} diperoleh dari perpotongan garis antara daya hambatan dengan konsentrasi, kemudian dimasukkan kedalam persamaan regresi linear $y = a + bx$ dimana $y = 50$ dan x menunjukkan IC_{50} (22).

Hasil

Berdasarkan hasil pemeriksaan ekstrak kental kulit lemon dan daun jambu biji didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 2. Hasil pemeriksaan ekstrak kental kulit lemon dan daun jambu biji

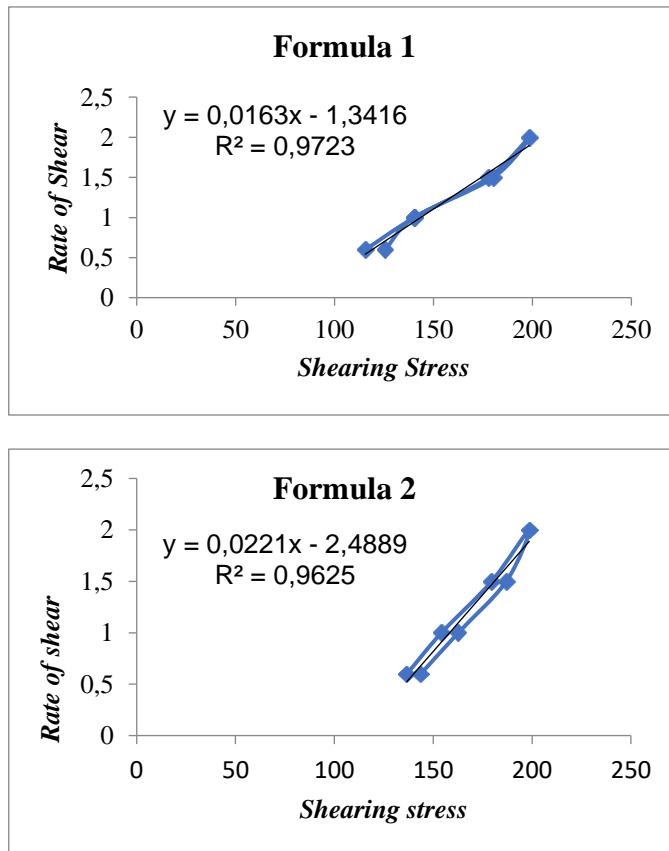
Pemeriksaan	Hasil pemeriksaan	Ekstrak kulit lemon	Ekstrak daun jambu biji
Organoleptik	Warna	Coklat kekuningan	Coklat tua
	Bau	khas	khas
	Bentuk	kental	kental
	Kadar air	7,94 \pm 0,5730 %	8,31 \pm 0,0153 %
	pH	4,46 \pm 0,0153	6,70 \pm 0,0200

Pemeriksaan organoleptik ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji meliputi warna, bau dan bentuk. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ekstrak kulit lemon berwarna coklat agak kekuningan, memiliki bau khas lemon, dan berbentuk massa kental, sedangkan pada ekstrak daun jambu biji berwarna coklat tua, bau khas daun jambu dan berbentuk massa kental (23).

Derajat keasaman (pH) ekstrak kulit lemon diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan pH meter yaitu diperoleh hasil $4,46 \pm 0,0153$, sedangkan pada ekstrak daun jambu biji diperoleh hasil $6,7 \pm 0,0200$. Hasil pengukuran ini memenuhi persyaratan untuk pH ekstrak lemon yaitu pH 4,0 - 4,50, sedangkan untuk ekstrak daun jambu biji yaitu pH 6,11 - 7,0.

Pemeriksaan krim meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar. Pada pemeriksaan organoleptik dan homogenitas dilakukan secara visual dengan menggunakan panca indra. Hasil yang diperoleh, menunjukkan krim ekstrak memiliki warna putih kekuningan dan tekstur lembut, bau yang dihasilkan berasal dari ekstrak dan homogen. Berdasarkan hasil pengukuran pH sediaan krim, diperoleh hasil pH 6,46. Hasil pengukuran pH yang diperoleh sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 (24).

Berdasarkan hasil pengujian viskositas didapatkan hasil viskositas formula 1 memiliki hasil viskositas yang baik dibandingkan dengan yang lainnya, dengan nilai R 0,9723 atau mendekati nilai 1. Viskositas yang dihasilkan tidak terlalu encer maupun terlalu padat, sehingga mudah mengalir pada saat dituangkan (25).



Gambar 1. Hasil evaluasi viskositas sediaan krim

Daya Sebar

Pada hasil uji daya sebar krim, pada formula 2 memiliki kemampuan menyebarkan yang paling baik di antara basis lainnya. Daya sebar yang baik yaitu 5,0 – 7,0 cm, agar mudah untuk diaplikasikan ke kulit pada saat digunakan atau dioleskan.

Tabel 3. Hasil daya sebar krim ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji

Hasil	Formula		
	Blangko (cm)	Formula 1 (cm)	Formula 2 (cm)
Replikasi 1	6,6	6,8	6,3
Replikasi 2	6,9	6,6	6,2
Replikasi 3	6,7	6,7	6,5
Rata-rata	6,73	6,70	6,33
SD	0,15	0,10	0,15

Berdasarkan hasil dari pengujian daya sebar yang dilakukan diperoleh daya sebar rata-rata formula terbaik formula 2 yaitu 6,33 cm. Berdasarkan hasil uji daya sebar diatas, krim memiliki kemampuan menyebar yang baik diantara blangko dan krim ekstrak.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan antioksidan ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji

Sampel	Nilai IC ₅₀ (ppm)
BP Vitamin C	3,26 ± 0,0577
Ekstrak Lemon	16,46 ± 0,3595
Ekstrak Daun Jambu biji	20,86 ± 0,5546
Sediaan krim formula 2	58,58 ± 0,4842

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil pengujian vitamin c yaitu 3,26 ± 0,0577 ppm, ekstrak etanol kulit buah lemon diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 16,46 ± 0,3595 ppm, ekstrak daun jambu 20,86 ± 0,5546 ppm dan sediaan krim formula 2 yaitu 58,58 ± 0,4842 ppm.

Pembahasan

Pemeriksaan organoleptik ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji meliputi warna, bau dan bentuk. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ekstrak kulit lemon berwarna coklat agak kekuningan, memiliki bau khas lemon, dan berbentuk massa kental, sedangkan pada ekstrak daun jambu biji berwarna coklat tua, bau khas daun jambu dan berbentuk massa kental (23).

Hasil pengujian kadar air ekstrak kulit lemon dan ekstrak daun jambu biji yaitu diperoleh hasil kadar air ekstrak kulit lemon 7,94 ± 0,5730 % dan ekstrak daun jambu biji sebesar 8,31 ± 0,0153 %. Pengurangan kadar air dapat menghentikan proses enzimatik sehingga dapat mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Keberadaan air dalam sampel dapat memicu pertumbuhan kapang dan mikroba lainnya. Selama bahan masih memiliki kandungan air yang tinggi beberapa enzim tertentu dalam sel akan menguraikan senyawa aktif, meskipun setelah selnya dalam keadaan mati. Oleh karena itu, suhu dalam proses pengeringan sangat mempengaruhi kualitas dan mutu dari simplisia (26).

Derajat keasaman (pH) ekstrak kulit lemon diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan pH meter yaitu diperoleh hasil $4,46 \pm 0,0153$, sedangkan pada ekstrak daun jambu biji diperoleh hasil $6,70 \pm 0,0200$. Hasil pengukuran ini memenuhi persyaratan untuk pH ekstrak lemon yaitu pH 4,0 - 4,50, sedangkan untuk ekstrak daun jambu biji yaitu pH 6,11 - 7,0. Pada hasil pengukuran pH ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji diperoleh hasil pengukuran ekstrak bersifat asam. Hal ini karena pada lemon dan daun jambu mengandung vitamin C yang cenderung bersifat asam, sehingga ekstrak yang dihasilkan cenderung bersifat asam (10)(27).

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan krim yang diharapkan agar mudah dioleskan. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Semakin banyak trietanolamin (TEA) yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka viskositas krim semakin rendah. Viskositas dapat meningkat dengan adanya penambahan asam stearat. Peningkatan viskositas krim dipengaruhi oleh adanya asam lemak yang terdapat dalam krim, yaitu asam stearat. Semakin banyak jumlah asam lemak yang digunakan maka krim yang dihasilkan semakin kental. Penggunaan asam stearat sebagai emulgator pada sediaan topikal akan membentuk basis yang kental dan tingkat kekentalannya ditentukan oleh jumlah trietanolamin yang digunakan (28).

Viskositas tergantung pada karakteristik fisikokimia dan pada kondisi suhu dimana sediaan dibuat. Evaluasi ini membantu menentukan konsistensi dan fluiditas yang tepat, dan menunjukkan kinerja produk dari waktu ke waktu serta dapat melihat tingkat kestabilan dari sediaan yang dibuat. Hasil yang diperoleh dari pengukuran viskositas Brookfield menunjukkan perbedaan viskositas pada setiap formulanya. Konsentrasi setil alkohol dapat mempengaruhi viskositas. Semakin tinggi konsentrasi setil alkohol yang digunakan semakin tinggi juga viskositasnya hal ini dikarenakan setil alkohol yang memiliki fungsi sebagai peningkat konsistensi juga peningkat stabilitas sediaan krim. Hasil pengukuran viskositas pada grafik menunjukkan bahwa viskositas mengalami kenaikan dan penurunan sewaktu penyimpanan hal ini mungkin dapat disebabkan karena perlakuan pembuatan pada sediaan krim, hal tersebut dapat mempengaruhi konsistensi dari masing-masing krim dari waktu ke waktu. Berdasarkan hasil pengujian sifat alir hasilnya menunjukkan sifat alir plastik tiksotropik, kurva aliran plastik memotong sumbu tegangan geser sedangkan tiksotropik kurva turun dapat bergeser dari kurva naik. Aliran tiksotropik plastik ditunjukkan pada sebagian besar produk farmasi. Diagram sifat alir plastik terdapat yield value yang berarti sediaan akan dapat mengalir setelah adanya suatu gaya yang diberikan. Rheologi plastik ditunjukkan pada kurva yang tidak dimulai dari titik (0,0) tetapi memotong sumbu pada *shear stress* tertentu yang dikenal sebagai yield value. Yield value merupakan besarnya gaya atau tekanan geser yang harus dilampaui agar sediaan dapat mengalir. Makin besar zat yang terflokulasi dalam sediaan maka makin besar *yield value* nya. Pada kurva aliran tiksotropik kurva menurun berada disebelah kiri kurva yang menaik, yang menunjukkan bahan tersebut mempunyai konsistensi lebih rendah pada setiap harga laju geser pada kurva yang menurun dibandingkan dengan kurva yang menaik. Hal ini menunjukkan adanya pecahan struktur yang tidak terbentuk kembali dengan segera jika stress tersebut dihilangkan atau dikurangi (29).

Uji aktivitas antioksidan ini dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). Metode ini menggunakan IC_{50} sebagai parameter untuk menentukan konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Hasil dari pengujian ini didapat panjang gelombang maksimum yaitu 516 nm. Senyawa pembanding yang digunakan adalah vitamin C (Asam askorbat), vitamin C merupakan senyawa antioksidan alami yang sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian aktivitas antioksidan, karena senyawa antioksidan alami relatif aman dan tidak menimbulkan toksisitas. Hasil pengujian vitamin C sebagai pembanding diperoleh hasil $3,26 \pm 0,0577$ ppm yang dikategorikan sangat kuat (30).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ekstrak kulit buah lemon memiliki aktivitas antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah lemon diperoleh nilai IC_{50} sebesar $16,46 \pm 0,3595$ ppm, dapat diketahui bahwa kulit buah lemon memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat serta vitamin C yang digunakan sebagai pembanding termasuk antioksidan yang sangat kuat. Hasil evaluasi antioksidan ekstrak daun jambu diperoleh hasil $20,86 \pm 0,5546$ ppm. Ekstrak etanol kulit lemon mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, glikosida, tannin, steroid dan triterpenoid. Kandungan flavonoid pada citrus memiliki aktivitas biologis yang luas termasuk sebagai antibakteri, antijamur, antidiabetes, antikanker dan aktivitas antivirus. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan langsung dan menangkap radikal bebas, serta memiliki kapasitas dalam memodulasi. Senyawa triterpenoid pada ekstrak kulit buah lemon berpotensi sebagai antioksidan. Triterpenoid bertindak sebagai antioksidan karena memiliki rantai ikatan rangkap terkonjugasi sehingga elektronnya dapat disambungkan untuk menstabilkan muatan molekul reaktif (6).

Ekstrak daun jambu biji mengandung flavonoid (3-Hidroksi-4-keto). Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan untuk meredam radikal bebas melalui beberapa mekanisme yaitu, secara langsung meredam radikal bebas (*scavenger free radical*) dengan mendonorkan atom hidrogen, membentuk ikatan khelat dengan metal seperti Fe^{2+} dan Cu^{+} sehingga mencegah metabolisme oksigen dan pembentukan radikal. Selain itu, flavonoid menghambat enzim yang menghasilkan radikal bebas seperti, xanthine oxidase, lipoxygenase, protein kinase C, *cyclooxygenase*, *microsomal monoxygenase*, *mitochondrial succinoxidase*, dan NADPH oxidase (31).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak, diperoleh hasil IC_{50} sebesar $58,58 \pm 0,4842$ ppm yang termasuk dalam kategori kuat. Saat dibuat menjadi krim aktivitasnya mengalami penurunan, namun dari segi stabilitas, krim yang terbentuk lebih stabil karena ekstrak terlindung. Aktivitas antioksidan ekstrak memiliki kandungan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan krim ekstrak. Hal ini disebabkan karena dalam bentuk ekstrak belum mengalami pencampuran atau pengolahan dengan bahan lain sehingga lebih murni kandungannya dibandingkan dalam bentuk krim. Topikal antioksidan memiliki banyak manfaat namun tidak dapat bertahan lama di kulit sehingga tidak bisa melindungi kulit dari paparan sinar matahari secara maksimal sehingga harus digunakan berulang kali (31).

Kesimpulan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan baku pembanding (vitamin C), ekstrak kulit lemon, ekstrak daun jambu, dan krim ekstrak kombinasi berturut-turut yaitu $3,26 \pm 0,0577$ (sangat kuat), $16,46 \pm 0,3595$ (sangat kuat), $20,86 \pm 0,5546$ (sangat kuat), dan $58,58 \pm 0,4842$ ppm (kuat). Sediaan krim mengandung ekstrak kulit lemon dan daun jambu biji memiliki potensi yang baik sebagai kosmetik untuk antioksidan dan memenuhi karakterisasi sediaan krim sesuai dengan persyaratan, sehingga dapat digunakan.

Daftar Pustaka

1. Styawan W, Linda R. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Bahan Kosmetik oleh Suku Melayu Di Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah. *J Protobiont*. 2016;5:45–52.
2. Christian YE, Rahmat D, Farida Y. Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Daun Cantigi (*Vaccinium Varingiaefolium* Miq.) Sebagai Antioksidan. *Maj Farmasetika*. 2022;7(5):478–93.
3. Fatmawaty A, Aisyah AN, Nisa M. Uji Aktivitas dan Formulasi Krim Anti Jerawat dari Beberapa Bahan Alam. *Pros Rakernas dan Pertem Ilm Tah Ikat Apot Indones*. 2016;37–42.
4. Yudhistira S. Pengembangan Krim Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) dan Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) *Development*. 2019;16(01):27–44.
5. Handayani FW, Muhtadi A, Farmasi F, Padjadjaran U, Dara T, Manis K, Et Al. Review Artikel: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Farmaka*. 2013;4:322–8.
6. Stevana F.A Paat 1)*, Fatimawali 1) Ia. Antioxidant Activity Test of Ethanol Extract of Lemon Peel (*Citrus* Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon. 2022;11:1315–20.
7. Sari F, Kurniaty I, Susanty S. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) Sebagai Zat Tambah Pembuatan Sabun Cair. *J Konversi*. 2021;10(1):7.
8. Aida Fadhilla Darwis, Wilda Hafni Lubis R. Efektivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L Terhadap Stomatitis Aftosa Rekuren (Sar) Tipe Minor. *Dentika Dent J*. 2016;
9. Kosasih K, Sumaryono W, Mudhakir D, Supriyono A, Christian Ye, Debora R. Effects Of Gelatin and Glutaraldehyde Concentrations on Characteristics of Cantigi (*Vaccinium Varingiaefolium* Miq.) Extract Loaded Gelatin Nanoparticles As Antioxidant. *J Halal Prod Res*. 2021;4(1):1.

10. Dhita Hapsari Anggraeni, Evi Liviawaty, Rusky Intan Pratama Ir. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Masa Simpan Filet Patin Berdasarkan Jumlah Mikroba. 2017;VIII(2).
11. Mailana, Dina, Nuryanti H. Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Acta Pharm Indones*. 2016;
12. Maya Irmayanti, S.Rosalinda Aw. Formulasi Handbody Lotion (Setil Alkohol Dan Karagenan) dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Rosela. 2021;15(1):47–52.
13. Chandra Panca Ppb, Hermawati E, Christian Ye. Standarisasi Simplisia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Flavonoid Pada Ekstrak Etanol 96% Buah Okra Hijau dan Merah (*Abelmoschus Esculentus* (L.) Moench. *J Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. 2023;8(2):138–46.
14. Makanan BPOM. *Farmakope Indonesia Edisi Iv*. 2012. 1–2 P.
15. Christian Ye, Rahmat D, Farida Y. Standardization Of Ethanol Extract 96% Cantigi Leaves (*Vaccinium Varingiaefolium* Miq.). *J Ilmu Kefarmasian Indones*. 2022;20(2):225.
16. Postles A. Factors Affecting The Measurement of Stability and Safety of Cosmetic Products. *Bournemouth Univ*. 2018;(October).
17. Shai A, Maibach Hi Br. *Handbook of Cosmetic Skin Care*. 2018;13:6–7.
18. Tw Sp, Bachtiar A, Firmansyah D. Uji Aktivitas Antioksidan Krim Kombinasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) dan Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus Carota* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Med Sains Jllm Kefarmasian*. 2018;3(1):31–42.
19. Rahayu P, Monica E, Yulinda Cesa F. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Krim Pelembap dan Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis *Garcinia Mangostana* L dan Lidah Buaya *Aloe Vera* L. *Sainsbertek J Ilm Sains Teknol*. 2023;3(2):52–65.
20. John S, Monica Sj, Priyadarshini.S, Sivaraj.C, Arumugam.P. Antioxidant And Antimicrobial Efficacy Of Lemon Peel. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 2017;46(1):115–8.
21. Krisnawan Ah, Budiono R, Sari Dr, Salim W. Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit dan Perasan Daging Buah Lemon (*Citrus Lemon*) Lokal Dan Impor. *J Pros Semin Nas*. 2017;1(1):30–4.
22. *Indonesia Djpo Dan Mdkr. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. 2010. 197–199 P.
23. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Herbal Indonesia Edisi Ii*. 2017. 528–529 P.

24. Ponto Jhw, Sompie M, Mayore Pm. Pengaruh Perendaman dalam Larutan Asam Klorida (Hcl) Terhadap Nilai Ph, Kekuatan Gel, Viskositas, dan Rendemen Gelatin Kulit Sapi. *Zootec*. 2023;43(1):87–93.
25. Damayanti H, Wikarsa S, Jafar G. Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *J Ris Kefarmasian Indones*. 2019;1(3):166–76.
26. Dharma Ma, Nocianitri Ka, Yusasrini Nla. Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh. *J Ilmu Dan Teknol Pangan*. 2020;9(1):88.
27. Fristika D. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus Limon L.*) Terhadap Sifat Fisik Shampoo Anti Ketombe. 2020;09:52–9.
28. Saryanti D, Setiawan I, Safitri Ra. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata L.*). *J Ris Kefarmasian Indones*. 2019;1(3):225–37.
29. Nining N, Radjab Ns, Kholifah N. Kombinasi Tea Stearat dan Setil Alkohol Dalam Stabilitas Fisik Krim M/A Ekstrak Psidium Guajava L. *Sci J Farm Dan Kesehat*. 2019;9(1):17.
30. Leni Purwanti, Undang Ahmad Dasuki Ari. Perbandingan Aktivitas Antioksidan dari Seduhan 3 Merk Teh Hitam (*Camellia Sinensis (L.) Kuntze*) Dengan Metode Seduhan Berdasarkan Sni 01-1902-1995. *J Ilm Farm Farmasyifa*. 2019;2(1):19–25.
31. Salampe M, Rahma Z, Nur S, Mamada Ss. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beroma (*Cajanus Cajan (L.) Milps*). *Maj Farm dan Farmakol*. 2019;23(1):29–31.

