

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Ringkasan penelitian berisi: (i) latar belakang penelitian, (ii) tujuan penelitian, (iii) tahapan metode penelitian, (iv) luaran yang ditargetkan, (v) uraian TKT penelitian yang ditargetkan serta (vi) hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tahun pelaksanaan penelitian.

RINGKASAN

Ulkus diabetikum merupakan salah satu penyakit infeksi yang terjadi pada penderita diabetes melitus. Antibiotik yang sering digunakan dalam mengatasi infeksi adalah amoxicilin. Namun, penggunaan antibiotik seringkali menimbulkan resistensi. Salah satu alternatif pengobatan ulkus diabetikum adalah menggunakan gel ekstrak daun mangga arumanis yang memiliki kandungan flavonoid mangiferin dengan khasiat sebagai antioksidan yang berperan dalam penutupan luka dengan menghambat pelepasan senyawa oksigen reaktif pada jaringan luka yang dapat merusak sel-sel pada jaringan luka dan antibakteri yang diperlukan untuk menghambat infeksi pada ulkus diabetikum. Dengan memformulasikan ekstrak daun mangga pada gel berbasis kitosan yang memiliki sifat sebagai antibakteri akan meningkatkan efektivitas penyembuhan luka dibandingkan jika menggunakan basis gel yang lain. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memformulasikan ekstrak daun mangga yang efektif sebagai pengobat luka diabetes dengan basis gel kitosan. Kitosan yang merupakan polimer yang bersifat biodegradable dan memiliki sifat antibakteri diharapkan dapat menjadi basis yang baik untuk gel penutup luka diabetes sehingga dapat meningkatkan efektivitas dari ekstrak daun mangga itu sendiri. Ekstraksi daun mangga arumanis menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak selanjutnya diformulasikan ke dalam basis gel kitosan. Gel ekstrak daun mangga berbasis kitosan selanjutnya dievaluasi karakteristiknya. Karakteristik yang di cek antara lain pH, uji daya sebar, uji daya sebar, homogenitas dan viskositas. Dari hasil uji karakteristik gel yang dilakukan menunjukkan bahwa ketiga formula gel memiliki warna coklat kekuningan, berbau khas ekstrak serta memiliki pH yang masuk pada rentang syarat nilai pH untuk sediaan topical yaitu 4,5 – 7. Dari uji daya sebar diperoleh hasil bahwa formula 1 dan 2 memenuhi nilai syarat daya sebar dengan masing-masing bernilai $8,117 \pm 0,014$ dan $6,4 \pm 0,014$. Dari uji daya lekat, diperoleh hasil untuk formula yang memenuhi syarat adalah formula 2 dan 3 dengan nilai 5,34 detik dan 15,43 detik. Viskositas gel menunjukkan bahwa formula yang memiliki viskositas terbaik adalah formula 2 dan 3. Dari uji sifat fisik gel yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formula 2 merupakan formula yang paling optimal dengan konsentrasi kitosan sebagai basis sebesar 4%. Luaran dari penelitian ini berupa jurnal ilmiah yang dipublikasikan di Jurnal Nasional. Penelitian ini masuk dalam Riset Dasar dengan TKT 2 dengan mengembangkan formula sediaan gel, melihat karakteristiknya untuk selanjutnya dapat diuji kelayakannya untuk diaplikasikan

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad.

ekstrak daun mangga; gel; kitosan; penutup luka; ulkus diabetikum

Hasil pelaksanaan penelitian berisi: (i) kemajuan pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian, (ii) data yang diperoleh, (iii) hasil analisis data yang telah dilakukan, (iv) pembahasan hasil penelitian, serta (v) luaran yang telah

didapatkan. Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. **Penyajian data dan hasil penelitian** dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta **pembahasan hasil penelitian** didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

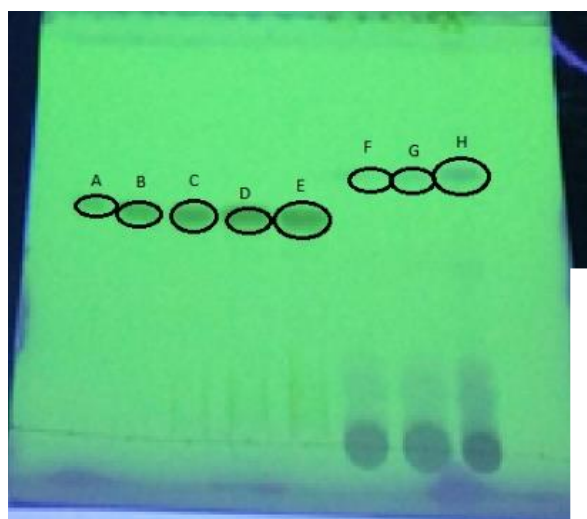
Varietas daun mangga yang digunakan adalah jenis mangga arumanis karena menurut penelitian sebelumnya jenis ini paling banyak mengandung senyawa aktif Mangiferin. Berat daun mangga yang didapatkan adalah sebesar 20 kg. Daun basah dikeringkan dibawah terik matahari selama 12 jam dengan ditutup kain hitam guna meminimalkan kontak dengan sinar matahari secara langsung, setelah itu dikeringkan dengan oven (500C), dan didapatkan hasil 1,5 kg simplisia kering.

Simplisia kering dihaluskan menggunakan blender sehingga dihasilkan serbuk simplisia 1,5 kg berupa serbuk kering. Proses penghalusan simplisia kering bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel, sehingga luas permukaan sebuk yang kontak dengan pelarut saat ekstraksi semakin besar. Hal tersebut akan mengoptimalkan proses penarikan senyawa kimia yang dikehendaki.

Sebanyak 1,5 kg serbuk simplisia diekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% untuk menarik senyawa flavonoid yaitu mangiferin. Hasil maserasi selanjutnya dievaporasi untuk membantu menguapkan pelarut yang digunakan. Ekstrak kemudian diuapkan di atas waterbath sehingga didapatkan ekstrak etanol kental sebanyak 100,1 gram. Sehingga didapatkan rendemen sebanyak 16,44 %.

Analisis kualitatif flavonoid total di dalam ekstrak kental daun mangga penting dilakukan untuk membuktikan adanya kandungan senyawa aktif di dalam ekstrak. Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan pereaksi warna FeCl 5% dan HCl 1M. Interaksi antara Fe dan gugus fenol dari xanthon akan membentuk kompleks warna biru atau kehitaman¹. Dari pengujian diperoleh perubahan warna akibat reaksi diatas yaitu dari warna kecoklatan menjadi warna kehitaman, hal ini membuktikan bahwa ekstrak tersebut positif mengandung senyawa golongan flavonoid.

Analisis selanjutnya dilakukan dengan metode KLT Densitometri untuk memperoleh kadar dengan kombinasi KLT dan Densitometri (KLT Densitometri), metode ini cukup ekonomis karena menggunakan fase gerak yang sedikit, dan waktu yang relative singkat serta dapat dilakukan penetapan kadar beberapa sampel secara simultan. Pada penelitian yang telah kami lakukan digunakan Fase diam Silika GF 254 dan Fase gerak Kloroform : Metanol : asam format dengan perbandingan 9 : 5 : 3. Fase gerak ini cenderung bersifat non polar, adapun standar yang digunakan sebagai pembanding adalah kuersetin yang merupakan golongan flavonoid. Sehingga didapatkan bercak standard dan sampel seperti gambar dibawah ini.



Keterangan :
 A : Standar (100mcg/ml)
 B : Standar (200mcg/ml)
 C : Standar (300mcg/ml)
 D : Standar (400mcg/ml)
 E : Standar (500mcg/ml)
 F : Sampel (Encer)
 G : Sampel (Pekat)

Gambar I. Hasil Pembacaan KLT di Sinar UV 245

Dari hasil KLT diatas kemudian dibaca pada instrumen Densitometri untuk memperoleh kadar dari mangiferin dan didapatkan kadar sebesar 330,52 mg/gram.

Selain dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa juga dilakukan pengukuran kadar air pada ekstrak. Kadar air harus <10% untuk menjaga kualitas ekstrak agar tidak mudah tercemar mikroba ketika dalam penyimpanan². Rata-rata kadar air ekstrak etanol 70% daun mangga (*Mangifera indica*) yaitu $8 \% \pm 0,5$, sehingga sesuai dengan persyaratan Farmakope Herbal Indonesia.

Ekstrak kental daun mangga kemudian diformulasikan dalam bentuk gel dengan formula pada **Tabel 1**. Dosis ekstrak berdasarkan hasil penelitian yang didapat nilai IC_{50} sebesar 1 gram³. IC_{50} adalah persen penghambatan pada 50% dan uji sifat fisik terhadap basis dan diperoleh basis terbaik yaitu fomula nomor dua. Variasi dosis dilakukan berdasarkan penelitian tersebut, yaitu sebesar $1 \times IC_{50}$ (1%) ; $2 \times (2\%) IC_{50}$; dan $3 \times IC_{50}$ (3%) (Nilai 1% = 10mg/gram). Gel ekstrak daun mangga yang diinginkan adalah mudah dituang sehingga sebelum pembuatan Ekstrak daun mangga dilakukan optimasi terhadap basis kitosan. penentuan optimasi formula terbaik dengan cara menguji sifat fisiknya.

Tabel 1. Optimasi Formula basis gel

Komponen	F1	F2	F3
Ekstrak daun manga	4%	4%	4%
Kitosan	3%	4%	5%
Gliserin	5%	5%	5%
Propilenglikol	2,5%	2,5%	2,5%
Nipagin	0,25%	0,25%	0,25%
Aquadest ad	50 gram	50 gram	50 gram

Untuk menjamin kualitas yang baik pada gel ekstrak daun mangga dilakukan uji sifat fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat. Berikut hasil uji organoleptis. Homogenitas, dan pH tertuang dalam tabel 2.

a. Organoleptis dan Homogenitas

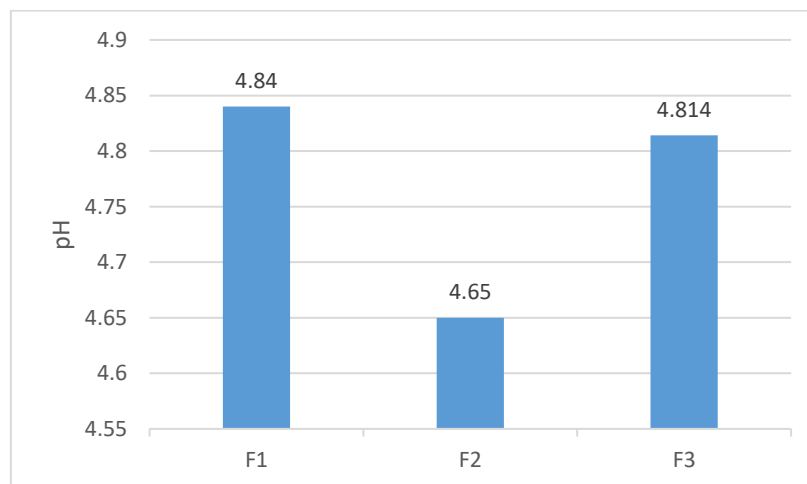
Tabel 2. Uji organoleptis dan homogenitas

Formula	Uji Organoleptis			
	Warna	Bau	pH	Homogenitas
I	coklat kekuningan	khas ekstrak	4,84 ± 0,0224	Homogen
II	coklat kekuningan	khas ekstrak	4,65 ± 0,4714	Homogen
III	coklat kekuningan	khas ekstrak	4,81 ± 0,00089	Homogen

Hasil uji organoleptis ketiga formula konsisten yaitu untuk berwarna coklat kekuningan, berbau khas ekstrak dan memiliki homogenitas baik.

b. Uji pH

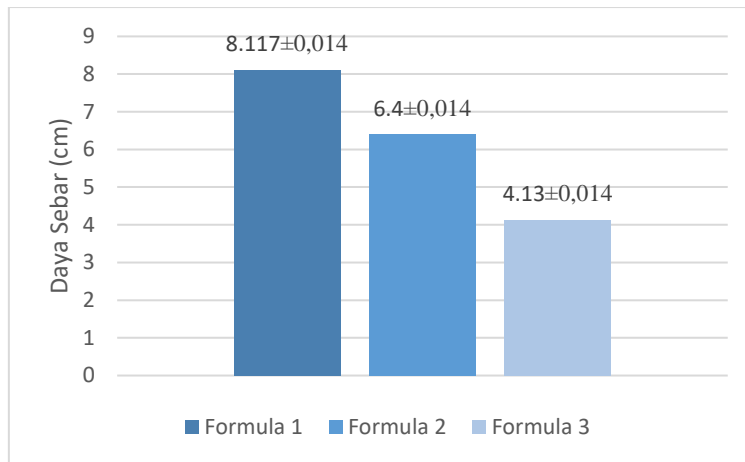
Syarat pH sediaan topikal adalah 5-7, pada penelitian ini gel Ekstrak daun mangga memenuhi syarat yaitu pada rentang 4,6-4,8 sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit, karena pH kulit normal yaitu 5-7⁴. Hasil uji disajikan dalam diagram Gambar III.



Gambar 2. Diagram pH gel Ekstrak daun mangga dengan variasi formula basis kitosan 3% (Formula I), 4% (Formula II), dan 5% (Formula III).

c. Uji daya sebar

Uji daya sebar pada gel Ekstrak daun mangga dilakukan untuk melihat kemampuan menyebar pada kulit. Hasil daya sebar gel Ekstrak daun mangga dapat dilihat pada diagram gambar IV.

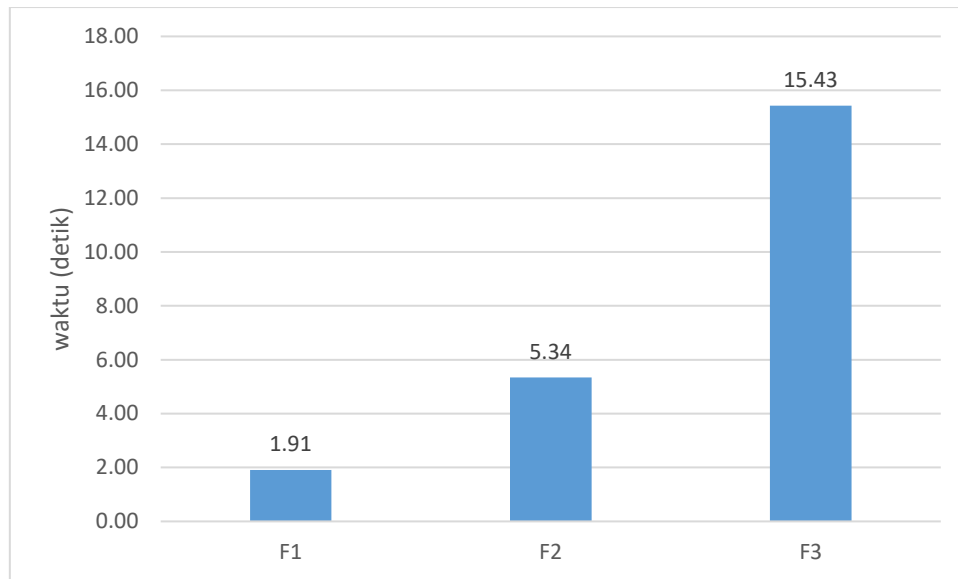


Gambar 3. Diagram daya sebar gel Ekstrak daun mangga dengan variasi formula basis kitosan 3 % (Formula I), 4% (Formula II), dan 5% (Formula III).

Syarat daya sebar sediaan topikal adalah 5-7 cm⁵. Pada penelitian ini daya sebar memenuhi syarat yang di tentukan. Semakin tinggi konsentrasi basis maka semakin kecil daya sebar. Hal ini karena komponen air dalam gel semakin rendah pada konsentrasi yang semakin besar, sehingga membuat konsistensi gel semakin kental sehingga daya sebar menurun. Pada pengujian analisis statistik data terdistribusi normal dan homogenya daya sebar menunjukkan adanya perbedaan hasil Antara Formula I, Formula II, dan Formula III. Hal ini ditunjukkan statistik menggunakan aplikasi SPSS 24. Pertama dilakukan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak dan didapatkan nilai signifikansi ($p < 0,05$; $p = 0,200$) artinya data terdistribusi normal kemudian dilanjutkan uji homogenitas diperoleh signifikansi ($p > 0,05$; $p = 1,00$) artinya rata-rata daya sebar ketiga formula tersebut adalah relative sama atau homogeny dan telah memenuhi asumsi ANOVA. Sehingga dapat dilanjutkan analisis data ke *one way* ANOVA dan diperoleh nilai signifikansi ($p < 5\%$; $p = 0,00$) artinya rata-rata kemampuan menyebar dari ke tiga formula tersebut adalah berbeda signifikan terhadap nilai yang ditetapkan, sehingga dari ketiga formula yang diuji didapatkan Formula II yang sesuai persyaratan yang ditetapkan yaitu (5-7 cm).

d. Uji daya lekat

Untuk melihat kemampuan gel dalam melekat pada kulit perlu dilakukan uji daya lekat. Hasil uji daya lekat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar VI.



Gambar VI. Diagram daya lekat Ekstrak daun mangga dengan variasi formula basis kitosan 3% (Formula I), 4% (Formula II), 5% (Formula III).

Syarat daya lekat untuk sediaan topikal tidak kurang dari 4 detik⁵. Pada penelitian ini daya lekat yang memenuhi persyaratan adalah pada formula ke II dan III, hal ini dikarenakan konsistensi yang terlalu encer membuat daya lekatnya tidak bertahan lama. Selain itu, peningkatan konsentrasi menyebabkan konsistensi juga semakin kental sehingga daya lekat menjadi meningkat. Pada analisis statistik data tidak terdistribusi normal diperoleh nilai sig ($p < 5\%$; $p = 0,00$) dan data tidak homogen ($p < 5\%$; $p = 0,04$) sehingga menggunakan uji *kruskal wallis tes* yang diperoleh nilai signifikansi ($p < 5\%$; $p = 0,026$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pengaruh konsentrasi basis yang digunakan terhadap daya lekat Ekstrak daun mangga.

e. Uji Viskositas

Uji viskositas sediaan dilakukan untuk mengetahui kekentalan dan sifat alir dari sediaan gel yang berhubungan dengan sifat fisik gel yang lain seperti daya lekat. Viskositas dan sifat alir juga diperlukan saat akan dilakukan proses pengemasan sediaan.

Dari hasil penelitian ini, diperoleh nilai hasil seperti pada tabel 3

Formula	Nilai Viskositas (X)	\pm SD
F I	1179,35	0,03
F II	2293,832	0,12
F III	3499,452	0,15

Rentan nilai viskositas gel yang ideal adalah 2000-4000 cps. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada kecepatan 60 rpm, formula yang nilai viskositasnya memenuhi syarat adalah formula 2 dan 3.

Dari berbagai uji karakteristik formula gel yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formula gel F2 merupakan formula gel yang paling optimal dibandingkan formula gel yang lain. Dengan demikian formula berikut dapat digunakan untuk dilanjutkan pada penelitian selanjutnya yaitu uji aktivitas antioksidan dan efektivitas sebagai *wound healing* pada ulkus diabetic.

Status luaran berisi **identitas** dan **status ketercapaian setiap luaran wajib** dan **luaran tambahan** (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal.

Uraian status luaran harus didukung dengan **bukti kemajuan** ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta **lampirkan bukti dokumen** ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan.

STATUS LUARAN

Luaran untuk luaran ini berupa jurnal nasional. Draft publikasi akan di *submitted* ke Jurnal Farmasi Sains dan Praktis.

Peran Mitra berupa **realisasi kerjasama** dan **kontribusi Mitra** baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan dan Pengembangan). **Bukti pendukung** realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra **dilaporkan** sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. **Lampirkan bukti dokumen** realisasi kerjasama dengan Mitra.

PERAN MITRA

.....
.....

Kendala Pelaksanaan Penelitian berisi **kesulitan** atau **hambatan** yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk **penjelasan jika** pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian **tidak sesuai** dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Kendala dalam pelaksanaan penelitian ini adalah karena masih dalam kondisi pandemic, sehingga mobilitas dalam pengerjaan penelitian tidak bisa secepat kondisi normal. Dalam melakukan penelitian di laboratorium juga harus mempertimbangkan protocol Kesehatan sehingga harus bergantian dengan penelitian yang lain sesuai kapasitas laboratorium di masa pandemic.

Rencana Tindak Lanjut Penelitian berisi uraian rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN

Rencana tindak lanjut dari penelitian ini adalah menyelesaikan publikasi hasil penelitian hingga terbit. Selain itu penelitian ini juga akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu mengetahui efektivitas formula sediaan gel secara *in vivo* pada hewan uji.

Daftar Pustaka disusun dan ditulis **berdasarkan sistem nomor** sesuai dengan urutan pengutipan. **Hanya pustaka yang disitasi/diacu** pada laporan kemajuan saja yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fithriyani, L., Dhadhang, W., Eka, P. 2014. Formulasi Tablet Mukoadesif Ekstrak Etanol Daun Mangga Bapang (*Mangifera indica*. ‘Bapang’) sebagai Antidiabetes

Menggunakan Matriks Guar Gum. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(5) : 176-182.

2. Kemenkes. 2017. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI
3. 3. Nurdianti.L, Rahmiyani I. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangga Mangifera Indica L. Var. Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Vol 16 (21)
4. Adnan, J. 2016. Fomulasi Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluceaindica L*) dengan Na-CMC sebagai Basis Gel. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. 1(1).
5. Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 45-49.

Lampiran-Lampiran

1. Bukti luaran wajib

Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica*) dengan Metode DPPH

¹Deasy Vanda Pertiwi*, ²Siti Fatmawati Fatimah, ³Roshinta Andien, ⁴Marliana Luthfiyanti

^{1,2,3,4}Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan

*Email : deasy.pertiwi@uad.ac.id

ABSTRAK

Daun mangga (*Mangifera indica*) mengandung senyawa flavonoid yang memiliki efek antioksidan yang bermanfaat untuk penyembuhan luka diabetes. Penggunaan secara tradisional membutuhkan waktu yang lama dalam penyiapannya sehingga perlu dilakukan formulasi sediaan yang lebih praktis dan tahan lama dalam penyimpanan. Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, dapat membentuk lapisan film yang mudah untuk dibersihkan dan memberikan rasa dingin pada kulit. Ekstrak daun mangga diperoleh dengan cara ekstraksi dengan menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etanol 70% dan diperoleh rendemen ekstrak kental sebesar 12,5 %. Lalu di buat dalam bentuk sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk menilai aktivitas antioksidan dari gel ekstrak daun mangga yang dibuat. Uji aktivitas antioksidan diuji dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikril-hidrazil). Parameter yang digunakan adalah IC 50 dan pengukuran dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis.

Kata kunci : *Formula gel, Ekstrak daun mangga, Mangiferin, Aktivitas antioksidan*

PENDAHULUAN

Penggunaan antioksidan sebagai pengobatan pada luka diabetes merupakan pendekatan yang paling efektif berkaitan dengan penyembuhan luka diabetes. Salah satu jenis tanaman yang berpotensi sebagai penyembuh luka diabetes adalah tanaman mangga (*Mangifera indica*). Daun mangga mengandung senyawa aktif mangiferin yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan mampu menurunkan kadar gula darah pada terapi diabetes, selain itu ekstrak mangiferin ini berpotensi untuk penyembuhan luka pada penderita diabetes (Fithriyani *et al.*, 2014, Khandare, 2016). Total kandungan senyawa aktif mangiferin dari ekstrak etanol *Mangifera indica* ditemukan dalam jumlah yang cukup tinggi, yaitu sebesar 102 mg/gram senyawa mangiferin. Tanaman ini banyak di tanam oleh masyarakat dan hanya diambil buahnya, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal dalam peningkatan nilai gunanya (Fithriyani *et al.*, 2014).

Antioksidan mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark jantung dan penuaan dini (Jacob dan Burri, 1996; Middleton *et al.*, 2000).

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (Rohdiana, 2001; Sunarni, 2005).

Pemanfaatan yang selama ini dimasyarakat dinilai belum optimal karena belum diolah menjadi obat yang bermanfaat oleh karena itu perlu adanya formulasi untuk arah pembuatan produk yang lebih praktis yaitu dalam bentuk sediaan gel. Gel adalah sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang

mudah dicuci dan memberikan rasa dingin di kulit. (Ansel, 2008, Panjaitan *et al.*, 2012)

Radikal bebas yang biasa digunakan untuk model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1 difenil-2-pikrihidrazil (DPPH). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil sehingga bila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam kondisi kering dan penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. (Vanselow, 2007)

Metode perendama DPPH berdasarkan pada reduksi dari larutan metanol DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu kan menudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril. (Prayoga, 2013)

METODE PENELITIAN

Alat

Oven, ayakan mesh 40, Alat penyerbuk (*Blender*), *Rotary evaporator*, timbangan analitik, gelas becker, mixer, erlenmeyer, corong buchner, vacuum, labu hisap, sentrifugasi, kertas saring, gelas ukur, gelas beaker, pipet tetes, pipet volum, mortir, sendok, batang pengaduk, labu takar, Spektrofotometer Uv-Vis.

Bahan

Daun Mangga (*Mangifera indica*), Etanol 70%, etanol p.a, metanol, CMC Na, Carbopol, Tragakan, propilenglikol, Gliserin, Metil paraben, Aquadest. Vitamin C, DPPH

Pembuatan ekstrak etanol daun mangga

Daun mangga diperoleh dari daerah Sleman, Yogyakarta yang dipetik dan dikeringkan dengan cara penjemuran dibawah terik matahari yang sebelumnya dicuci terlebih dahulu, pada saat penjemuran ditutup dengan kain hitam agar tidak kontak langsung dengan sinar matahari. Kemudian untuk memperoleh kering yang merata daun di pindahkan di dalam oven selama 2-3 jam pengeringan

pada suhu 50⁰ - 60⁰ C. kemudian daun disortasi untuk memilih daun yang layak untuk kemudian dijadikan serbuk dengan blender dan diayak dengan ayakan mesh no. 40.

Sebanyak 625 gram serbuk daun mangga dimasukkan dalam alat soxhlet dengan pelarut etanol sebanyak 1500 ml. Ekstraksi dilakukan selama 48 jam (Sachin *et al.*, 2014). Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan pada evaporator dan diuapkan di waterbath hingga didapatkan ekstrak kental.

Rendemen

$$= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk simplisia}} \times 100\%$$

Pembuatan sediaan dan penentuan formula gel ekstrak daun mangga

Gel ekstrak etanol daun mangga dibuat dari ekstrak daun mangga dan zat tambahan. Komposisi formulasi gel disusun berdasarkan metode *trial-error* pada tahap preformulasi. Formula gel ekstrak daun mangga dengan basis kitosan mempunyai susunan sebagai berikut :

Tabel 1. Formula Gel Ekstrak Daun Mangga

Komponen	F1	F2	F3
Ekstrak daun mangga	1%	2%	3%
Kitosan	3%	4%	5%
Gliserin	5%	5%	5%
Propilenglikol	2,5 %	2,5 %	2,5 %
Nipagin	0,25%	0,25%	0,25%
Aquadest ad	50 gram	50 gram	50 gram

Dilakukan formulasi dan uji aktivitas antioksidan terhadap ketiga formula tersebut.

Karakterisasi Gel Ekstrak Daun Mangga

Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan dilakukan secara visual dengan melihat gel yang dibuat berdasarkan warna, bau, dan bentuknya.

Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH meter.

Uji daya sebar

Sejumlah 0,5 gram gel diletakan di bagian tengah alat uji daya sebar. Kaca penutup bagian atas ditimbang, kemudian diletakkan pada alat tersebut. Kaca penutup dibiarkan selama 1 menit, kemudian diukur diameter gel dengan 4 sisi pengukuran. Beban seberat 50, 100, 150, 200, dan 250 gram selanjutnya diberikan ke dalam alat uji daya sebar dengan interval 1 menit. Diameter gel diukur dengan 4 sisi

pengukuran pada setiap pemberian beban dan waktu yang telah ditentukan.

Uji daya lekat

Sejumlah 0,1 gram nanoemulgel ditimbang, kemudian diletakkan ke dalam kaca preparat yang sudah diberi tanda 2 cm. Setelah itu, kaca preparat lain diletakkan di atasnya, kemudian diberi beban 1 Kg selama 5 menit dan diletakan dalam alat uji daya lekat. Pengukuran daya lekat dilakukan dengan mengukur waktu dari awal alat uji dijalankan hingga kaca preparat tersebut terpisah.

Penentuan aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas berdasarkan penelitian Burda dan Olezek (2001). Sebanyak 1 mg gel dilarutkan dengan ditambahkan 2 mL larutan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) 93 µM dalam etanol dan divorteks selama 2 menit. Buat dalam konsentrasi 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm. Berubahnya warna larutan dari ungu ke

kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas. Selanjutnya pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansi diukur pada λ 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan (1) :

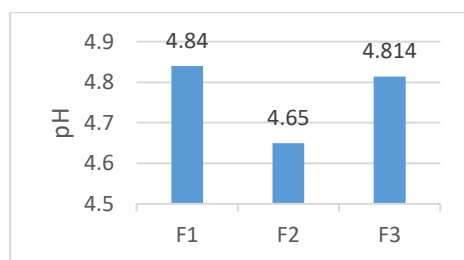
$$\text{Aktivitas penangkal radikal bebas (\%)} = 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi control}} \times 100$$

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan software SPSS. Analisis yang dilakukan adalah uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas (uji *Levene*). Untuk melihat hubungan Antara kelompok perlakuan, dilakukan analisis varian satu arah (ANOVA) jika data terdistribusi normal dan homogeny. Jika data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan analisis *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

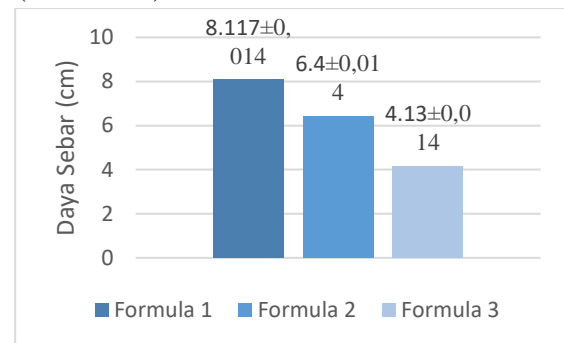
Uji organoleptis menunjukkan bahwa ketiga formula konsisten yaitu untuk berwarna coklat kekuningan, berbau khas ekstrak dan memiliki homogenitas baik.



Gambar 1. pH sediaan gel ekstrak daun Mangga Pada penelitian ini gel Ekstrak daun mangga memenuhi syarat yaitu pada rentang 4,6-4,8 sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit, karena pH kulit normal yaitu 5-7 (Gambar 1).

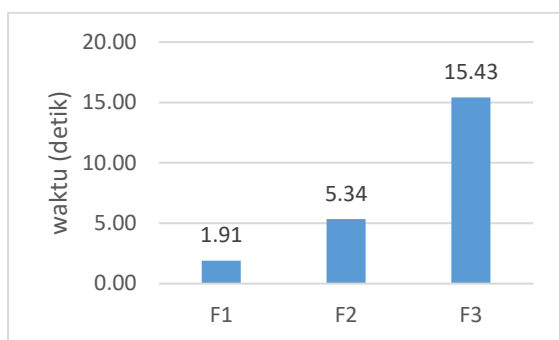
Syarat daya sebar sediaan topikal adalah 5-7 cm. Pada penelitian ini daya sebar memenuhi syarat yang di tentukan.

Semakin tinggi konsentrasi basis maka semakin kecil daya sebar. Hal ini karena komponen air dalam gel semakin rendah pada konsentrasi yang semakin besar, sehingga membuat konsistensi gel semakin kental sehingga daya sebar menurun. Pada pengujian analisis statistik data terdistribusi normal dan homogenya daya sebar menunjukkan adanya perbedaan hasil Antara Formula I, Formula II, dan Formula III. Hal ini ditunjukkan statistik menggunakan aplikasi SPSS 24. Dari ketiga formula yang diuji didapatkan Formula II yang sesuai persyaratan yang ditetapkan yaitu (5-7 cm) (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil uji daya sebar gel ekstrak daun mangga

Syarat daya lekat untuk sediaan topikal tidak kurang dari 4 detik. Pada penelitian ini daya lekat yang memenuhi persyaratan adalah pada formula ke II dan III, hal ini dikarenakan konsistensi yang terlalu encer membuat daya lekatnya tidak bertahan lama. Selain itu, peningkatan konsentrasi menyebabkan konsistensi juga semakin kental sehingga daya lekat menjadi meningkat. Pada analisis statistik data tidak terdistribusi normal diperoleh nilai sig ($p < 5\%$; $p = 0,00$) dan data tidak homogen ($p < 5\%$; $p = 0,04$) sehingga menggunakan uji *kruskal wallis tes* yang diperoleh nilai signifikansi ($p < 5\%$; $p = 0,026$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pengaruh konsentrasi basis yang digunakan terhadap daya lekat Ekstrak daun manga (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil uji daya lekat gel ekstrak daun mangga

Uji viskositas sediaan dilakukan untuk mengetahui kekentalan dan sifat alir dari sediaan gel yang berhubungan dengan sifat fisik gel yang lain seperti daya lekat. Viskositas dan sifat alir juga diperlukan saat akan dilakukan proses pengemasan sediaan.

Dari hasil penelitian ini, diperoleh nilai hasil seperti pada tabel 2

Tabel 2. Data viskositas gel ekstrak daun mangga

Formula	Nilai Viskositas (X)	\pm SD
F I	1179,35	0,03
F II	2293,832	0,12
F III	3499,452	0,15

Rentan nilai viskositas gel yang ideal adalah 2000-4000 cps. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada kecepatan 60 rpm, formula yang nilai viskositasnya memenuhi syarat adalah formula 2 dan 3.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan untuk meyakinkan bahwa gel telah memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Langkah pertama yang dilakukan adalah penentuan OT. Hal ini dilakukan untuk mengetahui waktu bereaksinya antara zat aktif dengan agen radikal DPPH.

Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang dari larutan DPPH yang bernilai 517 ± 2 nm. DPPH adalah radikal bebas yang stabil dan digunakan

untuk mengevaluasi peredaman radikal bebas pada bahan alam. Prinsip reaksi metode ini adalah DPPH akan tereduksi oleh proses donasi hidrogen atau elektron sehingga warnanya berubah dari violet ke kuning dengan perubahan intensitas warna yang sebanding dengan jumlah donasi electron yang diikuti dengan penurunan absorbansi DPPH (Dris dan Jain, 2004). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini karena merupakan salah satu sumber antioksidan yang mudah diperoleh, banyak dikonsumsi masyarakat, aktivitas antioksidannya tinggi dan sangat kuat (Sandhiutami dan Dwi, 2010). Vitamin C adalah sebagai pembanding apakah zat uji bisa berefek sama dengan sumber antioksidan standar yang digunakan sebagai kontrol positif. Semakin besar penurunan absorbansi DPPH maka semakin kuat pula aktivitas antioksidannya.

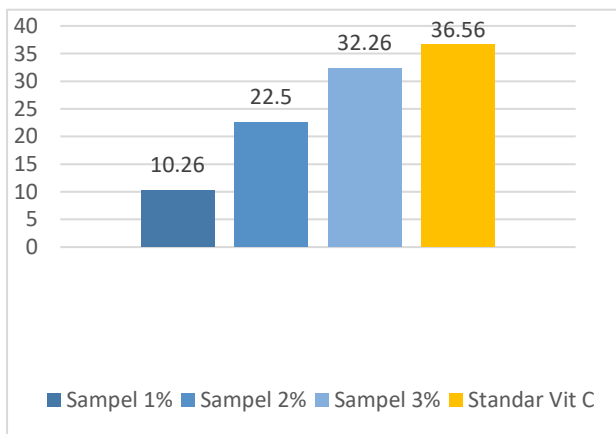
Tabel 3. Hasil Pengukuran aktivitas antioksidan Gel ekstrak daun mangga dengan Metode DPPH

Variasi Dosis Formula II	Replikasi	Absorbansi Kontrol DPPH	Absorbansi Sampel	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi
1%	1	0,824	0,735	10,8%	10,26 % ± 0,41
	2		0,743	9,8%	
	3		0,740	10,2%	
2%	1	0,824	0,640	22,4%	22,50 % ± 0,013
	2		0,623	24,3%	
	3		0,652	20,8%	
3%	1	0,824	0,556	32,6%	32,26 % ± 0,024
	2		0,576	30,1%	
	3		0,543	34,1%	

*Catatan : Nilai 1% = 10mg/gram

Tabel 4. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C

Konsentrasi Vitamin C	Replikasi	Absorbansi Kontrol DPPH	Absorbansi Sampel	% inhibisi	Rata-rata % inhibisi
8 mcg/ml	1	0,824	0,530	35,7 %	36,56 ± 0,82
	2		0,515	37,5%	
	3		0,524	36,5%	



Gambar I. Perbandingan % inhibisi standar Vitamin C dengan sampel Gel

Hasil pengukuran menunjukkan dengan adanya peningkatan dosis ekstrak daun mangga dalam gel yang dibuat, nilai absorbansi yang dihasilkan semakin menurun sehingga % inhibisi semakin meningkat.

Dibuktikan dengan uji statistik dengan uji ANOVA, diawali uji normalitas diperoleh nilai signifikansi ($p > 5\%$; $p = 0,200$) artinya data terdistribusi normal kemudian uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi ($p > 5\%$; $p = 0,292$) artinya data adalah homogen kemudian dilakukan uji *one way* ANOVA dan diperoleh data berbeda secara signifikan ($p < 0,05$); $p = 0,00$) dari

ketiga formula tersebut. Kemudian hasil pada formula III merupakan hasil terbaik dibandingkan analisis nya dengan standar vitamin C dimana memiliki % inhibisi terhadap radikal bebas sebesar $32,26\% \pm 0,024$ dan diperoleh nilai signifikansi ($p < 0,05$; $p = 0,028$) hampir setara dengan suatu antioksidan kuat vitamin C. Hasil tersebut membuktikan potensi yang besar pada

KESIMPULAN

Gel ekstrak daun mangga (*Mangifera indica*) yang memiliki aktivitas antioksidan yang tertinggi adalah gel dengan konsentrasi ekstrak 3% dan hampir setara dengan antioksidan vitamin C. Dan dapat berpotensi untuk penyembuhan luka diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, J. 2016. Fomulasi Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluceaindica* L) dengan Na-CMC sebagai Basis Gel. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. 1(1).

- Ansel, H.C. 1989. Pengantar bentuk sediaan farmasi edisi keempat. Jakarta: UI Press, pp. 107-513.
- Fatimah, R.N. 2015. *Diabetes mellitus tipe II. J Majority* 4 (5) : 93-101.
- Fithriyani, L., Dhadhang, W., Eka, P. 2014. Formulasi Tablet Mukoadesif Ekstrak Etanol Daun Mangga Bapang (*Mangifera indica*. 'Bapang') sebagai Antidiabetes Menggunakan Matriks Guar Gum. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(5) : 176-182.
- Jacob, R. A, and Burri. (1996). Oxidative Damage and Defense. *Food Chem.*, 84, 23-28.
- Marxen K, Vanselow KH, Lippemeier S, Hintze R. Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extract of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurement. *Sensors*.2007.
- Panjaitan EN, A. Saragih, dan D. Purba. Formulasi gel dari ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*). *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. 2012;1(1): 9-20.
- Prayoga G. Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Estrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis Lour*). Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.2013.
- Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol Dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 12 (1), 53-58
- Sachin, S., Shinde, dan Chaven, A. 2014. Isolation of Mangiferin from Different Varieties of *Mangifera Indica* Dried Leaves. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 5(6) : 928-934.
- Sarwono. 2009. Komplikasi Kronik Diabetes: Mekanisme Terjadinya, Diagnosis dan Strategi Pengelolaan. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I . Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 3 Edisi V. Pusat Penerbit Ilmu Penyakit Dalam FK UI, Jakarta.
- Sunarni, T. 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae. *Jurnal Farmasi Indonesia* (2), 53-61