

Formulasi dan Evaluasi *Edible Film* dari Ekstrak Terpurifikasi Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Sebagai Anti-Sariawan

Mustika Endah Pratiwi dan Claudius Hendraman Boli Tobi

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura, 99351, Indonesia

Korespondensi: Claudius Hendraman Boli Tobi

Email: hendriantoby@gmail.com

Submitted: 11-05-2023, Revised: 18-10-2023, Accepted: 26-11-2023

ABSTRAK: Sariawan adalah luka akibat iritasi pada gusi, lidah, dan lapisan dalam mulut. Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat sariawan yaitu beluntas (*Pluchea indica* Less). Salah satu sediaan yang efektif untuk mengobati sariawan yaitu *edible film*. Tujuan penelitian ini adalah membuat *edible film* dari ekstrak terpurifikasi daun beluntas dan mengetahui aktivitas antibakteri *edible film* terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian dimulai dari ekstraksi dan purifikasi ekstrak, pembuatan *edible film*, evaluasi fisik sediaan dan uji aktivitas antibakteri sediaan menggunakan metode dilusi padat. Formula *edible film* terdiri dari ekstrak terpurifikasi 2,5%, 5%, 7,5% dan formula tanpa ekstrak. Hasil evaluasi fisik menunjukkan berat rata-rata *edible film* dari masing-masing formula yaitu 0,25-0,41 g. Ketebalan *edible film* yaitu 0,07-0,14 mm. Daya lipat yang dihasilkan lebih dari 300 kali, pH permukaan senilai 6,47-6,73. Waktu larut dari *edible film* yaitu 25-32 detik. Uji aktivitas antibakteri menggunakan semua formula *edible film*, formula tanpa ekstrak (kontrol negatif) dan Betadine obat kumur (kontrol positif). Hasil pengujian antibakteri diperoleh semua formula memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, dengan konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum yaitu 2,5%. Kesimpulan penelitian ini yaitu *edible film* ekstrak terpurifikasi daun beluntas memenuhi kriteria mutu fisik *edible film* yang baik dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.

Kata kunci: daun beluntas; *edible film*; sariawan; *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT: Stomatitis are sores caused by irritation of the gums, tongue and lining of the mouth. A plant that can be used as a medicine for stomatitis is beluntas (*Pluchea indica* Less). One of the effective preparations for stomatitis treatment is *edible film*. The aim of this research were making *edible film* from purified extract of beluntas leaves and determining the antibacterial activity of *edible film* against *Staphylococcus aureus*. The research started from extraction and purification of the extract, making the *edible film*, physical evaluation of the products and testing the antibacterial activity using solid dilution method. *Edible film* formula consists of purified extract 2.5%, 5%, 7.5% and a formula without extract. The results of physical evaluation showed that the average weight of *edible film* from each formula were 0.25-0.41 g. The thickness of the *edible film* were 0.07-0.14 mm. Folding power were more than 300 times. The surface pH were 6.47-6.73 and the dissolution time were 25-32 seconds. The antibacterial activity test used all *edible film* formulas, formulas without extract (negative control) and Betadine mouthwash (positive control). The antibacterial test results showed that all formulas had antibacterial activity against *S. aureus*, with a minimum inhibitory concentration and a minimum bactericidal concentration of 2.5%. The conclusion of this research is *edible film* from purified extract of beluntas leaves qualified good physical quality of *edible film* and has antibacterial activity against *S. aureus*.

Keywords: beluntas leaves; *edible film*; stomatitis; *Staphylococcus aureus*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Sariawan adalah luka akibat iritasi pada gusi, lidah, dan lapisan dalam mulut. Luka pada sariawan berwarna putih atau kekuningan dan dikelilingi peradangan di sekitarnya. Hal-hal lainnya yang mungkin dapat menjadi penyebab sariawan adalah menyikat gigi terlalu keras, luka tergigit, pemakaian gigi tiruan, kebersihan gigi dan mulut yang buruk, serta rasa cemas dan stres [1].

Kasus sariawan juga dapat disebabkan oleh gigi tiruan, dengan mikroba penyebab paling umum adalah *Candida albicans*, *Prevotella sp*, *Veillonella sp*, *Streptococcus mutans*, dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian, diantara kelompok bakteri tersebut, *S. aureus* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada pasien sariawan akibat gigi tiruan [2].

Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk sariawan yaitu beluntas (*Pluchea indica* Less). Beluntas adalah tumbuhan yang mudah dijumpai di Indonesia. Bagian yang digunakan sebagai obat dari tanaman ini adalah daun dan akarnya. Daun beluntas memiliki kandungan kimia antara lain alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, monoterpen, sterol dan kuinon. Kandungan flavonoid di dalam daun beluntas membuat daun ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif. Kandungan senyawa fenolnya berguna untuk mengganggu pertumbuhan bakteri gram negatif [3]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Manu, ekstrak etanol daun beluntas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 12% dengan diameter zona hambat sebesar 12 cm [4]. Erwiyani dkk melaporkan bahwa krim ekstrak daun beluntas dengan konsentrasi 5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan zona hambat sebesar 9,9±0,022 mm [5]. Tobi dan Mustika juga melaporkan bahwa ekstrak terpurifikasi daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) sebesar 2,5% [6].

Salah satu sediaan yang efektif untuk mengobati sariawan yaitu *edible film*. *Edible film* merupakan suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang bersifat hidrofilik dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya. Pembuatan sediaan *edible film* telah banyak dilakukan, khususnya untuk zat aktif yang dikehendaki bekerja secara lokal di daerah mulut [7]. Sediaan *edible film* mudah dalam penggunaannya sehingga memberikan kenyamanan bagi pasien dalam menggunakannya. Sediaan *edible film* tidak mengalami *first pass effect* sehingga dapat meningkatkan absorpsi obat agar bioavailabilitas obat tidak berkurang, mempercepat efek yang diharapkan jika dibandingkan sediaan oral, serta dosis yang digunakan dapat lebih kecil sehingga mengurangi efek samping yang akan terjadi [8].

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan formulasi *edible film* dari ekstrak terpurifikasi daun beluntas dengan beberapa variasi konsentrasi ekstrak yaitu 2,5%, 5% dan 7,5%. Formulasi *edible film* dengan variasi konsentrasi ekstrak berkontribusi dalam merekomendasikan formula yang paling baik berdasarkan evaluasi fisik dan aktivitas antibakteri sediaan terhadap *S. aureus*, salah satu bakteri penyebab sariawan.

2. Metode dan bahan

2.1. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan rancangan eksperimental pembuatan formula *edible film* mukoadhesif dari ekstrak terpurifikasi daun beluntas dengan menggunakan metode *solvent casting*. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2022 di laboratorium farmasi dan mikrobiologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih.

2.2. Alat dan bahan penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rotary vacuum evaporator* (Rotavapor Buchi®), blender (Philips®), timbangan analitik (Pre-

cisa®), *waterbath*, gelas kimia (*Pyrex*®), *laminar air flow* (*Chuaire*®), inkubator (*Froilabo*®), tabung reaksi (*Pyrex*®), jarum ose, cawan petri (*Anumbra*®), batang pengaduk, autoklaf (*Wisecrave*®), lemari pendingin (LG®), corong pisah (*Pyrex*®), gelas ukur (*Pyrex*®), *hot plate* (*MS-H280-PRO*), *magnetic stirrer*, cetakan, buret, oven (*Memmert*®), *vortex* (*Stuart*®), erlenmeyer (*Pyrex*®), labu takar (*Pyrex*®), wadah toples kaca, *cutter*, dan alat gelas (*Pyrex*®) lainnya.

Bahan baku penelitian adalah daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu etanol 96% (Merck®), PVA, PEG 400, mentol, gula/sukrosa, aqua deionisasi, n-heksan (teknis), etil asetat (teknis), NaCl, BaCl₂, media TSA (*Tryptone Soya Agar*) (Merck®), TCC (*Triphe-nyltetrazolium chloride*) (oxid®), Betadine Obat Kumur®, bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), kertas, kertas label, kertas saring, Plastik wrap (Total®), Aluminium foil (Bagus®), kapas, dan tisu (Tessa®).

2.3. Prosedur penelitian

2.3.1. Ekstraksi dan purifikasi

Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi simplisia dengan pelarut etanol 96%. Purifikasi dilakukan dengan melarutkan 20 gram ekstrak dengan 250 mL etanol 96% dan ditambahkan 250 mL N-heksan. Pengocokan dilakukan selama kurang lebih 1 menit dan didiamkan selama 10 menit. Fraksi etanol dan fraksi N-Heksan selanjutnya dipisahkan. Fraksi etanol yang didapat

kemudian ditambahkan lagi N-heksan hingga didapatkan fraksi N-heksan yang jernih. Fraksi etanol kemudian dipisahkan dan dipekatkan [9].

2.3.2. Formulasi sediaan edible film ekstrak beluntas

2.3.2.1. Master formula edible film

Formula *edible film* dapat dilihat pada Tabel 1 yang merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya [10].

2.3.2.2. Cara pembuatan edible film

PVA dilarutkan dengan aqua deionisasi kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 500 rpm dengan suhu 80°C hingga larut. Setelah PVA larut, 1 mL PEG 400 dimasukkan dan diaduk hingga homogen. Sukrosa dilarutkan dalam 5 mL aqua deionisasi, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi PVA dan PEG 400, dan diaduk hingga homogen. Ekstrak terpurifikasi daun beluntas ditambahkan ke dalam larutan basis dan diaduk sampai homogen. Sukrosa dan mentol ditambahkan sesuai dengan rasa dan aroma yang dikehendaki, dan diaduk hingga homogen. Bahan yang sudah tercampur dituang ke dalam cawan petri dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam [11]. Suhu ini tidak mendegradasi flavonoid. Fathinatullabibah dkk, menyatakan bahwa flavonoid stabil hingga suhu 70°C [12]. Setelah sediaan kering, *edible film* dikeluarkan dari cawan petri kemudian dipotong persegi berukuran 2 x 3 cm.

Tabel 1. Formula *edible film* ekstrak beluntas

No.	Nama bahan	Fungsi	F1	F2	F3	F4
1	Ekstrak daun beluntas (g)	Zat aktif	-	2,5	5	7,5
2	PVA (g)	Polimer	5	5	5	5
3	PEG 400 (g)	Polimer	1	1	1	1
4	Sukrosa (g)	Pemanis	1	1	1	1
5	<i>Green tea essence</i> (mL)	Pengaroma	0,2	0,2	0,2	0,2
6	Aquadeion ad (mL)	Pelarut	100	100	100	100

Keterangan :

F1 : basis *edible film* mukoadhesif

F2 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 2,5%

F3 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 5%

F4 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 7,5%

2.3.3. Evaluasi karakteristik fisik sediaan edible film ekstrak beluntas

2.3.3.1. Uji keragaman berat

Sampel ditimbang secara bergantian sebanyak 3 kali, kemudian hasil dari bobot sampel dianalisis untuk menentukan rata-rata bobot sampel dan standar deviasinya [13].

2.3.3.2. Uji ketebalan

Edible film diukur menggunakan *micrometer* sekrup dengan lima posisi berbeda, diantaranya bagian titik atas, bawah, kanan, kiri dan tengah. Pengukuran ketebalan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan *edible film* yang berbeda dan hasil yang dihitung rata-ratanya [14].

2.3.3.3. Uji daya lipat

Pengujian ketahanan lipat dilakukan dengan melipat film secara berulang pada lipatan yang sama hingga film robek/retak [15].

2.3.3.4. Uji pH permukaan

Cawan petri yang berisi sediaan edible film dilarutkan dengan akuades 10 mL. pH *edible film* diukur dengan pH meter. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan edible film yang berbeda [16].

2.3.4.5. Uji disintegrasi

Sediaan *edible film* diletakkan di dalam cawan petri berisi aquades sebanyak 20 mL. Waktu hancur dapat dilihat ketika *edible film* mulai pecah dan berkurang secara ukuran. Sedangkan jika *edible film* sudah melarut seluruhnya disebut dengan waktu larut [17].

2.3.5. Uji aktivitas antibakteri sediaan edible film mukoadhesif ekstrak daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

2.3.5.1. Persiapan suspensi bakteri

Sebelum pengujian antimikroba, terlebih dahulu bakteri yang akan diuji disuspensikan ke dalam larutan NaCl fisiologis 0,9%. Kekeruhan dari suspensi bakteri dibandingkan dengan standar Mc Farland 0,5. Larutan standar Mc Farland 0,5 dibuat dengan komposisi 0,05 mL BaCl₂ 1%

dan 9,95 mL H₂SO₄ 1%, larutan standar tersebut setara dengan kepadatan bakteri 1,5 x 10⁸ sel/mL [18].

2.3.5.2. Uji aktivitas sediaan edible film ekstrak daun beluntas

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode dilusi padat/dilusi agar. Disiapkan 5 cawan petri, yaitu 3 cawan petri untuk larutan uji dan 2 cawan petri untuk kontrol. Larutan uji *edible film* ekstrak terpurifikasi daun beluntas dibuat dengan melarutkan 2 g ekstrak dalam 3 ml akuades untuk masing-masing formula. Larutan uji diambil sebanyak 1 ml pada tiap-tiap formula. Suspensi bakteri dipipet sebanyak 0,1 mL kemudian disebar dalam masing-masing cawan petri hingga merata. Selanjutnya media TSA padat yang telah diencerkan diukur menggunakan gelas ukur sebanyak 15 mL, kemudian disebar dalam cawan petri hingga merata. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, diamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri. Konsentrasi terkecil yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri dinyatakan sebagai KHM (Kadar Hambat Minimum). Biakan bakteri diambil satu ose dari semua cawan petri yang tidak terlihat adanya pertumbuhan bakteri kemudian digoreskan pada media agar yang baru tanpa larutan uji dan larutan kontrol kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Konsentrasi terkecil yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri dinyatakan sebagai KBM (Kadar Bunuh Minimum) [19].

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hasil penelitian

3.1.1. Ekstrak terpurifikasi daun beluntas

Rendemen ekstrak dan ekstrak terpurifikasi daun beluntas dapat dilihat pada Tabel 2.

3.1.2. Edible film ekstrak daun beluntas

Edible film yang terbentuk adalah *edible film* yang tipis, berwarna hijau gelap namun transparan (dapat ditembus cahaya). *Edible film* dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Hasil perhitungan rendemen ekstrak daun beluntas

Simplisia kering (g)	Ekstrak (g)	Rendemen (%)	Ekstrak dipurifikasi (g)	Ekstrak terpurifikasi (g)	Rendemen (%)
2600	158,2735	6,087	107	38,3	35,79

Tabel 3. Pengujian karakteristik *edible film* ekstrak daun beluntas

Pengujian	Hasil rata-rata ± SD			
	F1	F2	F3	F4
Keseragaman berat (g)	0,25 ± 0,049	0,35 ± 0,042	0,39 ± 0,032	0,41 ± 0,038
Ketebalan (mm)	0,07 ± 0,071	0,13 ± 0,068	0,13 ± 0,066	0,14 ± 0,021
Daya lipat (kali)	>300	>300	>300	>300
pH permukaan	6,47 ± 0,005	6,62 ± 0,002	6,70 ± 0,002	6,73 ± 0,001
Waktu hancur dan Waktu larut	7 detik dan 25 detik	12 detik dan 30 detik	12 detik dan 30 detik	15 detik dan 32 detik

Keterangan :

F1 : basis *edible film* mukoadhesif

F2 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 2,5%

F3 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 5%

F4 : *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas konsentrasi 7,5%

**Gambar 1.** Basis *edible film* dan *edible film* ekstrak terpurifikasi daun beluntas

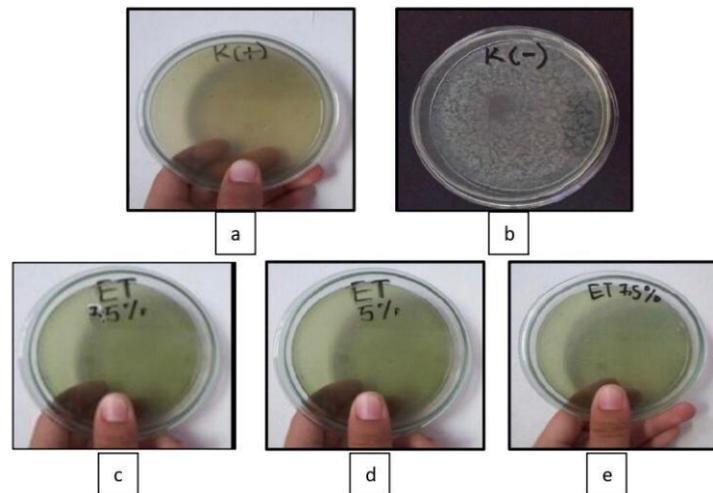
3.1.3. Karakteristik fisik *edible film* ekstrak daun beluntas

Hasil pengujian karakteristik *edible film* dari ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Tabel 3.

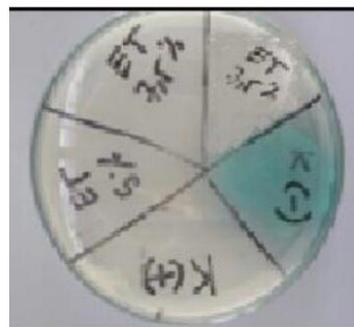
3.1.4. Aktivitas antibakteri *edible film* ekstrak daun beluntas

Hasil pengujian antibakteri dari sediaan *edible film* ekstrak daun beluntas menggunakan metode dilusi padat dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Parameter pengujian aktivitas antibakteri *edible film* dari ekstrak terpurifikasi daun belun-

tas adalah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil uji pendahuluan (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak terpurifikasi 2,5%; 5%; dan 7,5% tidak terdapat pertumbuhan bakteri seperti pada kontrol negatif. Konsentrasi 2,5% ditentukan sebagai KHM. Selanjutnya dilakukan uji penegasan untuk menentukan KBM. Hasil dari uji ini (Gambar 3) menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak terpurifikasi 2,5%; 5%; dan 7,5% tidak terdapat pertumbuhan bakteri, sehingga konsentrasi 2,5% ditentukan sebagai KBM.



Gambar 2. Hasil pengamatan KHM *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Gambar 3. Hasil pengamatan KBM *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

3.2. Pembahasan

Purifikasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan yang menjadi zat *ballast* (pemberat) dalam suatu sampel seperti zat warna (pigmen), karbohidrat, lilin, resin, dan sejenisnya. Keutamaan dilakukan purifikasi ekstrak pada penelitian ini adalah untuk menghilangkan senyawa klorofil. Senyawa klorofil tersebut dapat menghasilkan warna yang kurang menarik pada proses formulasi *edible film*. Senyawa-senyawa tersebut jika ditinjau dari sudut pandang aktivitas sangat jarang diperlukan bahkan seringkali dapat menyebabkan ketidakstabilan sifat fisik ekstrak ketika diformulasikan. Keberadaan senyawa atau zat tersebut lebih banyak merugikan pada kestabilan dan mengurangi kadar senyawa aktif dalam ekstrak sehingga harus dihilangkan [20].

Purifikasi ekstrak ini sesuai prinsip pemisa-

han senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya menggunakan 2 pelarut yang tidak saling campur (*immiscible*). Prinsip ini sesuai dengan prinsip kelarutan *like dissolved like* yang menyatakan bahwa suatu senyawa akan larut pada pelarut lain yang memiliki tingkat kepolaran yang sama [21].

Ekstrak terpurifikasi daun beluntas yang digunakan dalam formulasi *edible film* adalah 2,5%, 5% dan 7,5%. Polimer PVA digunakan karena merupakan polimer yang tidak beracun dan paling efektif dalam pembentukan film dan mempunyai daya rekat yang sangat baik. Penambahan PEG 400 yaitu untuk membuat film menjadi elastis dan fleksibel agar tidak cepat rusak [22]. Bahan-bahan lain yang juga dibutuhkan yaitu pemanis dan perasa. Bahan-bahan ini ditambahkan agar *edible film* ekstrak daun beluntas lebih menarik. Sukrosa ditambahkan untuk menambah rasa manis dan menutup rasa pahit yang terdapat

dalam ekstrak daun beluntas. Perasa yang digunakan dalam *edible film* ini yaitu mentol. Rasa mentol akan memberikan sensasi menyegarkan saat masuk ke dalam mulut. Setelah semua bahan tercampur maka ditambahkan ekstrak dengan masing-masing konsentrasi dan dicetak dalam cawan untuk dimasukkan ke dalam oven [10].

Hasil keragaman berat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa setiap lembaran *edible film* mukoadhesif memiliki berat rata-rata yang berkisar antara 0,25 g – 0,41 g. Perbedaan berat pada *edible film* mukoadhesif ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak. Hal ini juga dapat disebabkan oleh proses penguapan pelarut yang tidak merata akibat jumlah volume larutan *edible film* yang dituang ke dalam wadah tidak sama atau posisi wadah yang tidak lurus saat berada di dalam oven sehingga menghasilkan ketebalan dan berat yang berbeda. Sebaiknya pada saat penuangan larutan *edible film* ke dalam wadah terlebih dahulu dilakukan pengukuran agar volume larutan *edible film* sama rata.

Pengujian ketebalan *edible film* dilakukan menggunakan milimeter sekrup dengan ketelitian 0,01 mm pada lima tempat berbeda. Nilai ketebalan *edible film* yang diukur sama dengan rata-rata hasil lima pengukuran tersebut. Hasil pengujian ketebalan *edible film* menunjukkan ketebalan dari masing-masing formula *edible film* berkisar antara 0,07-0,14 mm. Hal ini menunjukkan bahwa *edible film* mukoadhesif dari ekstrak daun beluntas terpurifikasi memenuhi syarat karena tidak melebihi batas ketebalan yaitu 0,25 mm [7]. Ketebalan *edible film* berkaitan dengan kenyamanan pasien dalam penggunaannya. *Edible film* mukoadhesif yang terlalu tipis akan sulit untuk diambil dari wadah. Semakin tebal *edible film* mukoadhesif yang dihasilkan semakin tinggi kemampuannya untuk menghambat laju gas dan uap air, sehingga daya simpan produk semakin lama. Akan tetapi jika *edible film* terlalu tebal, akan berpengaruh pada penampilan visual, tekstur, serta rasa yang kurang nyaman saat penggunaan.

Uji daya lipat dilakukan untuk melihat apakah

edible film mukoadhesif yang dibuat dapat bertahan dari kerusakan ketika terlipat. Hasil uji daya lipat menunjukkan bahwa *edible film* mukoadhesif dari ekstrak daun beluntas tidak mudah rusak ketika terlipat dan memiliki integritas yang tinggi ketika digunakan. Hal ini dibuktikan dengan *edible film* mukoadhesif telah dilipat lebih dari 300 kali lipatan di tempat yang sama dan tidak terjadi kerusakan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan *edible film* yaitu kadar dan jenis *plasticizer* yang digunakan, serta lama dan suhu pengeringan. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi dan waktu pengeringan yang terlalu lama akan menyebabkan *edible film* yang terbentuk menjadi kaku, kering, dan mudah rapuh [7].

Uji pH permukaan dilakukan untuk melihat pH yang dihasilkan pada sediaan *edible film* mukoadhesif. pH sediaan *edible film* mukoadhesif harus sesuai dengan pH mulut yaitu berkisar pada pH 5,5- 7,9 agar tidak menimbulkan iritasi pada mukosa mulut [7]. Hasil pemeriksaan pH permukaan *edible film* mukoadhesif senilai rata-rata 6,47-6,73. Hal ini menunjukkan bahwa *edible film* mukoadhesif dari ekstrak daun beluntas aman digunakan di dalam mulut.

Uji disintegrasi dilakukan untuk melihat waktu yang dibutuhkan *edible film* mukoadhesif untuk melarut dalam mulut. Tidak ada standar yang ditetapkan untuk waktu melarutnya *edible film* mukoadhesif di dalam mulut. Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Winarti, waktu yang dibutuhkan *edible film* mukoadhesif untuk larut tidak lebih dari 2 menit [23]. Bahan yang dapat mempengaruhi waktu larut *edible film* adalah *plasticizer* yang digunakan. Penggunaan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik seperti PEG 400 akan meningkatkan kelarutan *edible film* dalam air sehingga waktu hancurnya lebih cepat.

Setelah dilakukan pembuatan sediaan *edible film* mukoadhesif dari ekstrak terpurifikasi daun beluntas, selanjutnya dilanjutkan dengan uji antibakteri sediaan. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa setelah dibuat dalam bentuk sediaan *edible film* mukoadhesif, ekstrak terpurifikasi daun beluntas masih memiliki aktivitas

antibakteri. Proses pengujian aktivitas antibakteri sediaan menggunakan metode dilusi padat. Sediaan *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas mampu membunuh bakteri *S.aureus* ATCC 25923 yang merupakan salah satu bakteri pada lesi sariawan. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya koloni bakteri dari hasil uji penegasan pada media TSA baru. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sediaan *edible film* mukoadhesif ekstrak terpurifikasi daun beluntas berpotensi mengobati penyakit sariawan. Hasil dari pengujian aktivitas antibakteri adalah adanya nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). KHM merupakan konsentrasi terkecil dari sampel uji yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri di media kultur pada uji pendahuluan. KBM merupakan konsentrasi terkecil dari sampel uji yang dapat membunuh bakteri yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri di media kultur pada uji penegasan.

Ekstrak etanol daun beluntas mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri seperti flavonoid, tanin dan alkaloid. Menurut Permadani dkk, senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun beluntas memiliki gugus hidroksil yang menyebabkan perubahan komponen organik dan transportasi nutrisi yang mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap lapisan dinding bakteri [24]. Selain itu, senyawa fenolik dalam ekstrak beluntas bekerja dengan mengubah permeabilitas membran sitoplasma, menyebabkan kebocoran bahan-bahan intraseluler. Senyawa ini juga mendenaturasi dan menginaktifkan protein seperti enzim. Senyawa metabolit sekunder lain yang mempunyai aktivitas antibakteri dalam ekstrak daun beluntas adalah tanin dan alkaloid. Tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivasi adhesin mikroba, enzim, dan protein transport pada membran sel. Mekanisme alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan cara mengganggu komponen pe-

nyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut [6]. Senyawa-senyawa tersebut dapat bekerja secara sinergis sebagai antibakteri terhadap *S. aureus*.

Hasil evaluasi fisik menunjukkan semua formula *edible film* (2,5%, 5% dan 7,5%) memenuhi kriteria mutu fisik *edible film* yang baik. Pengujian aktivitas antibakteri juga menunjukkan bahwa semua formula *edible film* tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. Konsentrasi 2,5% ditentukan sebagai KHM dan KBM dalam penelitian ini.

4. Kesimpulan

Ekstrak terpurifikasi daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *edible film* yang memiliki ketebalan, pH permukaan dan waktu larut yang memenuhi standar *edible film* yang baik. *Edible film* ekstrak terpurifikasi daun beluntas pada konsentrasi 2,5%; 5% dan 7,5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu bakteri patogen dalam sariawan. Konsentrasi 2,5% merupakan KHM dan KBM pada penelitian ini.

Daftar pustaka

1. Promkes. Sariawan. Artikel Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. 2022.
2. Ramadhanti DP, Eka PNR, Aris AK. An inhibition effect of immersion in effervescent garlic ethanol extract (*Allium sativum* L.) against *Staphylococcus aureus* growth on heat cured acrylic. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2023;9(1):68-72.
3. Widyawati PS, Budianta TD, Kusuma FA, Wijaya. Difference of solvent polarity to phytochemical content and antioxidant activity of *Pluchea indica* Less leaves extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*

- (IJJPR). 2014;6(4):850-855.
4. Manu RRS. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2013;2(1):1-10.
 5. Erwiyani AR, Robiatul A, Rendy R, Niken D. Aktivitas antibakteri krim ekstrak terpurifikasi daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi UDAYANA*. 2022;11(1):8-14.
 6. Tobi CHB, Mustika EP. Identifikasi senyawa flavonoid dan uji aktivitas antibakteri ekstrak terpurifikasi daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2023;5(5):766-776.
 7. Harmely F, Chris D, Wenna SY. Formulasi dan evaluasi sediaan *edible film* dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) sebagai penyegar mulut. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 2014;1(1):38-47.
 8. Mishra S, Kumar G, Kothiyal P. A review article: Recent approaches in buccal patches. *The Pharma Innovation*. 2012;1(7):78-86.
 9. Puspitasari AD, Suwijiyono P. Perbandingan metode pembuatan ekstrak terpurifikasi *bee propolis* dari lebah madu (*Apis mellifera*) berdasarkan kadar flavonoid total dihitung sebagai rutin. *Trad. Med. Journal*. 2015;20(2):76-81.
 10. Yousefa V, Lusi N, Vera N. Formulasi patch hidrogel film ekstrak etanol daun saga (*Abrus precatorius* Linn.) sebagai antisariawan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S1 Farmasi Universitas Bhakti Tunas Husada*. 2022;2(2022):134-143.
 11. Nurhabibah N, Sriarumtias FF, Fauziah S, Auliasari N, Hindun S. Formulation and evaluation fast disintegrating film Salbutamol sulfat using HPMC E15. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1402(5):1-5.
 12. Fathinatullabibah, Kawiji, Lia UK. Stabilitas antosianin ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) terhadap perlakuan pH dan suhu. *Jurnal Aplikasi Pangan*. 2014;3(2):60-63.
 13. Madhavi BR. Buccal film drug delivery system an innovative and emerging technology. *Journal of Molecular Pharmaceutics & Organic Process Research*. 2013;1(3),1-6.
 14. Novia N, Noval N. Pengaruh kombinasi polimer polivinil pirolidon dan etil selulosa terhadap karakteristik dan uji penetrasi formulasi transdermal patch ekstrak bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.). *Jurnal Surya Medika*. 2021;7(1):173-184.
 15. Winda AD, Dadang M. Formulasi dan evaluasi sifat fisik serta uji stabilitas sediaan *edible film* ekstrak etanol 96% seledri (*Apium graveolens* L) sebagai penyegar mulut. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2019;4(2):32-40.
 16. Dedi N, Yahdian R, Muthia MZ, Mellani P. Formulasi dan karakterisasi *edible film* dari poliblen pati umbi talas Kimpul-polivinil alkohol. *Katalisator*, 2021;6(1):88-99.
 17. Nurdianti L, Rusdiana T, Sopyan I. Antidiabetic activity of thin film containing astaxanthin-loaded nanoemulsion using carboxymethylcellulose sodium polymer on alloxan-induced diabetic rabbit. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*. 2020;11(4):189-193.
 18. Aviany HB, Sri P. Analisis efektivitas probiotik di dalam produk kecantikan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Berkala Bioteknologi*. 2020;3(2):24-30.
 19. Mardiyarningsih A, Aini R. Pengembangan potensi ekstrak daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai agen antibakteri. *Pharmaciana*. 2014;4(2):1-10.
 20. Srijanto B, Olivia BP, Lely K, Eriawan R, Sriningsih. Pemurnian ekstrak etanol sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) dengan teknik ekstraksi cair-cair. *Prosiding InSINas*. 2012;1(1):26-29.
 21. Putri TU. Fraksinasi ekstrak daun bayur elang (*Pterospermum diversifolium*). *Skripsi*, Universitas Bengkulu. 2014.
 22. Fransiska D, Reynaldi A. Karakteristik hidrogel dari iota karaginan dan PVA (poly-vinyl alcohol) dengan metode freezing-thawing cycle. *Jambura Fish Processing Journal*. 2020;1(1):28-36.
 23. Winarti L. Optimasi kombinasi HPMC dan Na CMC

sebagai bahan pembentuk film oral serta pengaruh nanonisasi terhadap pelepasan piroksikam dari sediaan film oral. *Skripsi*. Universitas Jember. 2015.

24. Permadani IA, Puguh S, Sarwiyono. Daya hambat

ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) menggunakan pelarut etanol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli* penyebab mastitis pada sapi perah. *Thesis*. Universitas Brawijaya 2014:1-13.