

Smart Edible film Dengan Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. rubrum): Solusi Praktis dalam Menangani Stomatitis Aftosa

Smart Edible film with Red Ginger Extract (Zingiber officinale var. rubrum): A Practical Solution for Treating Aphthous Stomatitis

Tesalonika Finetua¹⁾, Salsa Halifa Chair¹⁾, Andhyta Nikita Safitri¹⁾, Siti Qasirah¹⁾, Viosa Ananda Putri¹⁾, Puspa Dwi Pratiwi^{1)*}

¹⁾Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia

Submitted : 27 October 2025

Reviewed : 20 November 2025

Accepted: 15 December 2025

ABSTRAK

Stomatitis aftosa merupakan peradangan kronis pada rongga mulut yang sering disebabkan oleh infeksi *Candida albicans*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sediaan *edible film* berbasis ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) sebagai alternatif terapi antifungi terhadap stomatitis aftosa. Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Peternakan dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi selama Juni–September 2025. Proses pembuatan *edible film* menggunakan bahan dasar gelatin, gliserol, sorbitol, dan asam sitrat dengan penambahan ekstrak jahe merah sebagai zat aktif. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, ketebalan, keseragaman bobot, pH, waktu hancur, dan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*. Hasil penelitian menunjukkan *edible film* dengan ekstrak jahe merah (Formula 2) memiliki ketebalan 0,35 mm, pH 6,5, waktu hancur 29 detik, serta zona hambat rata-rata 13,6 mm terhadap *Candida albicans* yang tergolong kuat. Uji klinis terhadap penderita stomatitis aftosa menunjukkan penurunan diameter lesi dari rata-rata 4,61 mm menjadi 2,46 mm dalam 7 hari, sedangkan formula tanpa ekstrak hanya menurun menjadi 4,25 mm. Sediaan *edible film* yang dihasilkan memenuhi parameter fisik yang baik dan aman untuk aplikasi oral.

Kata kunci: *Zingiber officinale var. rubrum*, *edible film*, *Candida albicans*, stomatitis aftosa, antifungi.

ABSTRACT

Recurrent aphthous stomatitis is a chronic inflammation in the oral cavity often caused by *Candida albicans* infection. This study aimed to develop an *edible film* formulation containing red ginger extract (*Zingiber officinale var. rubrum*) as an antifungal alternative therapy for aphthous stomatitis. The experimental research was conducted at the Animal Science and Biomedical Laboratories, Faculty of Medicine and Health Sciences, Jambi University, from June to September 2025. The *edible film* was prepared using gelatin, glycerol, sorbitol, and citric acid as base components, with red ginger extract serving as the active ingredient. Evaluation included organoleptic tests, thickness, weight uniformity, pH, disintegration time, and antifungal activity against *Candida albicans*. The results showed that the *edible film* containing red ginger extract (Formula 2) exhibited a thickness of 0.35 mm, a pH of 6.5, a disintegration time of 29 seconds, and a mean inhibition zone of 13.6 mm against *Candida albicans*, categorized as strong antifungal activity. Clinical trials on volunteers with aphthous stomatitis revealed a decrease in lesion diameter from 4.61 mm to 2.46 mm within seven days, whereas the control formula without extract only decreased to 4.25 mm. The developed *edible film* met the physical quality standards and was safe for oral application.

Keywords: *Zingiber officinale var. rubrum*, *edible film*, *Candida albicans*, *aphthous stomatitis*, *antifungal*.

Corresponding author:

Name : Puspa Dwi Pratiwi
Affiliation : Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia
Email : puspadwipratiwi@unja.ac.id

PENDAHULUAN

Stomatitis aftosa adalah peradangan kronis yang ditandai dengan munculnya ulkus aftosa yang terjadi pada rongga mulut dengan gejala seperti nyeri, ulkus yang berbentuk bulat serta berwarna kuning keabu-abuan. Ulkus yang terbentuk umumnya berada di mukosa nonkreatin seperti bagian dalam bibir, bagian dalam pipi atau pada bagian dasar mulut. Penyembuhan ulkus pada kondisi stomatitis umumnya terjadi dalam 4-14 hari (1). Penyebab utama dari kondisi stomatitis aftosa ini adalah fungi *Candida albicans*. Jamur ini merupakan jamur oportunistik yang dapat menyebabkan stomatitis aftosa sehingga terjadi lesi pada kulit mulut seseorang (2). *Candida albicans* merupakan jamur yang secara natural hidup sebagai flora komensal pada mukosa rongga mulut dan dalam kondisi normal tidak menimbulkan gangguan pada individu dengan sistem imun yang baik. Namun, jamur ini memiliki sifat oportunistik dan dapat bertransformasi menjadi patogen ketika terjadi kondisi tertentu seperti penurunan sistem kekebalan tubuh, penggunaan antibiotik jangka panjang, penyakit sistemik seperti diabetes, atau buruknya higienitas oral. Perubahan dari komensal menjadi patogen ini ditandai dengan peningkatan virulensi jamur yang kemudian mulai menyerang dan mempengaruhi integritas mukosa mulut, menyebabkan infeksi yang dikenal sebagai kandidosis oral. Lokasi utama *Candida albicans* di rongga mulut terutama berada pada dorsum lidah bagian posterior dan mukosa oral lainnya seperti mukosa bukal dan gingiva, sementara kolonisasi sekunder dapat terjadi pada permukaan gigi serta plak yang terbentuk di atas protesa (3).

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terkenal memiliki berbagai manfaat farmakologi, salah satunya sebagai agen antifungi. Tanaman jahe merah dapat menjadi solusi untuk mengatasi stomatitis akibat *Candida albicans*. Jahe merah merupakan bahan alami yang menjanjikan karena kaya akan senyawa aktif dengan aktivitas antimikroba tinggi, terutama minyak atsiri (2,58–3,90%) dan oleoresin ($\pm 3\%$) yang mengandung gingerol, shogaol, zingeron, eugenol, dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini bekerja melalui berbagai mekanisme penghambatan jamur, di mana gingerol dan shogaol merusak membran sel jamur dan menghambat enzim keratinase, eugenol menghambat biosintesis ergosterol yang menyebabkan gangguan transport nutrisi dan lisis sel, sementara flavonoid menghambat pembelahan sel jamur melalui pengikatan protein mikrotubulus secara sinergis. Selain efek antijamur, jahe merah juga memiliki aktivitas farmakologis lain seperti antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan imunomodulator, menjadikannya kandidat terapi alternatif yang efektif dan aman untuk mengatasi infeksi *Candida albicans* (4). Berdasarkan penelitian Erlita *et al.* (2022), menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada berbagai konsentrasi, dengan zona hambat paling kecil ditemukan pada konsentrasi 25% dan semakin meningkat pada konsentrasi 50% dan 100%. Aktivitas antifungi ini berasal dari kandungan gingerol, senyawa fenolik yang memiliki sifat antifungi. Aktivitas antifungi bisa terjadi karena senyawa fenolik berinteraksi dengan sel fungi melalui ikatan hidrogen sehingga terjadi koagulasi protein dan menyebabkan membran sel pada fungi akan mengalami lisis. Oleh karena itu, sifat antifungi yang dimiliki oleh ekstrak jahe merah dapat dimanfaatkan dalam sediaan farmasi untuk aplikasi oral dan dapat dikembangkan dalam sediaan oral yang inovatif (5).

Edible film merupakan sediaan farmasi modern yang dapat dikonsumsi, berbentuk lapisan tipis, yang dibuat dari bahan hidrofilik seperti protein, karbohidrat, lemak, atau campurannya. *Edible film* merupakan suatu bentuk sediaan yang terdiri dari lembaran tipis yang dapat larut atau terdispersi dengan cepat ketika ditempatkan di dalam rongga mulut tanpa memerlukan air untuk menelannya. Sediaan ini dibuat dari polimer hidrofilik yang dapat larut dalam air dan dirancang dengan ketebalan yang sangat tipis, umumnya berkisar antara 0,1 hingga 0,5 mm, sehingga memberikan kenyamanan maksimal bagi pasien dalam penggunaannya (6). Salah satu keunggulan sediaan ini yaitu mampu menghambat pertumbuhan mikroba, termasuk fungi. Dengan sifatnya yang fleksibel, mudah diaplikasikan, dan mampu memperpanjang waktu kontak dengan permukaan biologi, *edible film* dapat menjadi sistem penghantaran obat yang efektif, khususnya dalam pengobatan infeksi mulut seperti stomatitis aftosa. Selain itu, *edible film* juga berfungsi sebagai sistem penghantaran zat aktif yang inovatif, khususnya dalam aplikasi farmasi. Dibandingkan dengan sediaan oral konvensional seperti tablet atau kumur, *edible film* memiliki keunggulan dalam meningkatkan absorpsi obat sehingga bioavailabilitas obat tidak menurun dan akan mencapai efek terapeutik yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi baru berupa

edible film berbasis ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*), yang diketahui memiliki aktivitas antijamur, sebagai alternatif terapi stomatitis aftosa yang disebabkan oleh *Candida albicans*. Dengan inovasi ini, diharapkan *edible film* dapat menjadi pilihan dalam sediaan farmasi yang lebih efektif, praktis, dan nyaman bagi penderita stomatitis aftosa dibandingkan dengan sediaan oral lainnya (7).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Peternakan dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi. Riset dilakukan selama 4 bulan dari bulan Juni-September 2025.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pipet tetes kaca (pyrex), Timbangan digital (metteler Toledo), Gelas ukur (pyrex) ukuran 50 ml & 100 ml, Erlenmeyer (pyrex) 250 ml, Gelas Beaker 100 mL (pyrex), Cawan petri (pyrex), Cawan penguap (pyrex), Corong (pyrex), Kertas saring, Sudip, Kaca objek, pH meter, *Handsocon*, *Cutter*, Aluminium Foil, Gunting, *Hot Plate*, Jarum Ose, *Rotary Evaporator*, *Magnetic Stirrer*, Batang Pengaduk, Oven, Pinset, dan Jangka Sorong.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jahe Merah, Etanol 96% (Brataco®), Gelatin (Sigma Aldrich®), Gliserol (Brataco®), Sorbitol (Sigma Aldrich®), Asam Sitrat (Ensign®), Minyak Peppermint (Brataco®), Natrium Benzoat (Merck®), Aquadest, dan Dapar Fosfat pH 6,8 (Emsure®).

Tahapan dan Prosedur Riset

a. Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sampel penelitian ini berupa jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) yang diperoleh dari lahan budidaya masyarakat di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Proses preparasi dilakukan secara sistematis, dimulai dari pencucian rimpang di bawah aliran air bersih untuk menghilangkan kotoran, diikuti dengan pengupasan kulit luar, pengirisan tipis, dan pengeringan menggunakan oven pada suhu terkontrol 60°C. Setelah mencapai tingkat kekeringan yang optimal, rimpang 6 jahe merah kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia yang siap digunakan dalam tahap ekstraksi.

b. Proses Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Sebanyak 500 gram serbuk jahe merah akan diekstrak melalui proses maserasi menggunakan 2,5 liter etanol 96% selama 3 x 24 jam hingga senyawa aktif terekstraksi optimal. Hasil maserat kemudian disaring dan diuapkan pada suhu 40°C menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental yang terkonsentrasi.

c. Perencanaan Formula Sediaan

Tabel 1. Formula Sediaan *Edible film*

Bahan	Konsentrasi (%)		Fungsi
	F1	F2	
Ekstrak Jahe Merah	0	25	Zat Aktif
Gelatin	15	15	Polimer Pembentuk Film
Gliserol	1	1	<i>Plasticizer</i>
Asam Sitrat	0,5	1	Zat Penstimulasi Saliva
Sorbitol	0,5	1	Pemanis & <i>Plasticizer</i>
Stevia	q.s	q.s	Pemanis
Mentol	0,1	0,1	Perasa
Minyak Peppermint	q.s	q.s	Pengaroma
Natrium Benzoat	0,1	0,1	Pengawet
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

d. Pembuatan Sediaan *Edible film* Ekstrak Jahe Merah

Dilarutkan gelatin dalam aquadest dengan pengadukan selama 15 menit pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Bahan-bahan lain (gliserol, sorbitol, asam sitrat dalam aquadest, stevia, mentol terlarut, ekstrak jahe merah, natrium benzoat) dicampurkan sambil diaduk hingga homogen. Minyak peppermint ditambahkan terakhir. Larutan dicampur dengan polimer kental, diaduk homogen, lalu diamkan pada suhu ruangan untuk menghilangkan gelembung udara. Campuran dituang ke cetakan dan dikeringkan pada suhu 40°C selama 24 jam. Film yang sudah kering dikeluarkan dari cetakan dan dipotong menjadi ukuran 2×3 cm.

e. Evaluasi Sediaan *Edible film*

Uji Organoleptik

Dilakukan dengan mengamati sediaan mulai dari tekstur, bau, warna, dan rasa, serta memeriksa bentuk dan permukaan film menggunakan mikroskop.

Uji Ketebalan Film

Diukur ketebalan *edible film* dengan jangka sorong pada tiga titik yaitu tepi kiri, tengah, dan tepi kanan, lalu dihitung rata-ratanya. Ketebalan yang sesuai standar berkisar antara 0,33 hingga 0,41 mm.

Uji Keseragaman Bobot

Dipilih secara acak 10 film kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik untuk memperoleh berat rata-rata. Berat tiap film selanjutnya dibandingkan dengan rata-rata tersebut guna menghitung penyimpangan. *Edible film* dianggap memenuhi kriteria jika beratnya berada dalam rentang 102–138 mg.

Uji Pengukuran pH

Diletakkan *edible film* diletakkan pada cawan petri, direndam dengan 10 ml aquadest, dan diamkan 5 menit. Kemudian ukur pH dengan pH meter. *Edible film* harus memiliki pH antara 5,5-7,9 untuk memenuhi persyaratan.

Waktu Hancur

Diisi cawan petri 10 ml dapar fosfat pH 6,8. Bagian luar cawan berisi aquadest dengan suhu $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. *Edible film* diletakkan di tengah cawan dan waktu melarut dihitung. *Edible film* dianggap baik jika larut dalam waktu 5-30 detik.

f. Pengujian Aktivitas Jamur *Candida albicans*

Pembuatan Media PDA

Dilarutkan 4,5 gram media PDA dalam 1000 ml aquades lalu panaskan, kemudian ditambahkan kloramfenikol untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme selain *Candida albicans*. Media selanjutnya sterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, didinginkan, dan diberi tambahan kloramfenikol. Setelah itu, tuang media ke cawan petri steril dengan ketebalan sekitar 4 mm dan biarkan sampai mengeras.

Peremajaan dan Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Diambil satu koloni *Candida albicans* dengan jarum ose steril, lalu disebar merata pada permukaan media PDA dan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Setelah itu, dua ose *Candida albicans* dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 10 ml larutan NaCl 0,9%, kemudian dihomogenkan hingga larutan tampak keruh sebagai indikator tercampurnya suspensi jamur.

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah

Setiap perlakuan dilakukan dengan 6 pengulangan pada 4 tingkat konsentrasi, yaitu 0% dan 25%. Dari 2 kg jahe kering yang telah diiris dan dikeringkan diperoleh 500 gram simplisia. Ekstrak kental jahe merah kemudian ditimbang, dimulai dari konsentrasi 100% sebanyak 3 gram, lalu dimasukkan ke dalam botol vial untuk analisis lebih lanjut.

Uji Aktivitas Jamur *Candida albicans*

Media PDA diinokulasi dengan 1 ml jamur, digoyang, dan dibiarkan memadat. Kertas cakram steril direndam ekstrak jahe merah berbagai konsentrasi selama 30 menit, ditempatkan di media, lalu diinkubasi 24 jam pada 37°C . Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong, menandakan aktivitas antifungi. Luas zona dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Zona Hambat} = (Dv - Dc) + (Dh - Dc)$$

Keterangan:

Dv: Diameter zona hambat vertikal
Dh: Diameter zona hambat horizontal
Dc: Diameter cakram antibiotik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Sampel dan Pembuatan Simplisia

Tabel 2. Preparasi sampel dan Pembuatan Simplisia

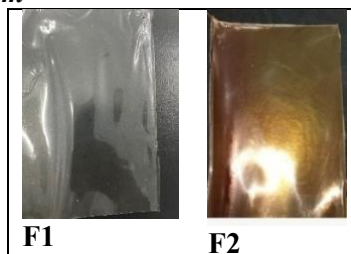


Gambar 1. Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Sampel	Rendemen (%)
Simplisia Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	14,29%
Ekstrak Kental Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	13,6%

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel, rendemen simplisia jahe merah yang dihasilkan ialah 14,29%, sementara rendemen ekstrak kental mencapai 13,6%. Nilai rendemen ekstrak yang diperoleh telah memenuhi kriteria standar, yakni lebih dari 10%. Hal ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi berlangsung dengan baik dan mampu menarik senyawa bioaktif dari simplisia secara maksimal. Rendemen yang tinggi mengindikasikan efektivitas metode ekstraksi yang digunakan (8).

Uji Organoleptik Sediaan *Edible film*



Gambar 2. Sediaan Edible Film

Tabel 3. Uji Organoleptik *Edible film*

Formula	Organoleptik	Hasil
F1	Warna	Putih Bening
	Rasa	Sedikit Manis
	Bau	Mentol
	Tekstur	Halus, Tipis
F2	Warna	Merah kekuningan
	Rasa	Jahe
	Bau	Khas Jahe
	Tekstur	Halus, Tipis

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Berdasarkan tabel di atas, pengujian organoleptik merupakan pengamatan visual terhadap karakteristik fisik sediaan yang meliputi warna, rasa, bau, dan tekstur. Pengujian ini penting untuk menilai

kualitas dan akseptabilitas sediaan secara subjektif. Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan perbedaan karakteristik antara Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2). Formula 1 menunjukkan warna putih bening dengan rasa sedikit manis, bau mentol, serta tekstur yang halus dan tipis. Karakteristik ini mengindikasikan bahwa F1 merupakan formula basis tanpa penambahan ekstrak jahe merah, yang berfungsi sebagai kontrol negatif dalam penelitian. Warna putih bening menunjukkan tidak adanya pigmen dari bahan aktif, sedangkan bau mentol kemungkinan berasal dari bahan tambahan seperti menthol atau *peppermint oil* yang ditambahkan untuk memberikan sensasi menyegarkan (9).

Formula 2 menampilkan warna merah kekuningan dengan rasa dan bau khas jahe, serta tekstur yang halus dan tipis. Warna merah kekuningan berasal dari pigmen alami yang terkandung dalam ekstrak jahe merah, terutama senyawa gingerol dan shogaol yang memberikan warna karakteristik. Rasa dan bau khas jahe mengonfirmasi keberadaan ekstrak jahe merah dalam formulasi, yang menunjukkan bahwa proses formulasi telah berhasil mempertahankan karakteristik organoleptik dari bahan aktif. Tekstur yang halus dan tipis pada kedua formula menunjukkan homogenitas sediaan yang baik dan proses pembuatan yang optimal. Perbedaan karakteristik organoleptik antara F1 dan F2 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe merah memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat fisik sediaan, terutama dari aspek warna, rasa, dan bau, sementara tekstur tetap terjaga dengan baik pada kedua formula (10).

Uji Ketebalan Film

Tabel 4. Uji Ketebalan Film

Formula	Ketebalan (mm)	Keterangan
F1	0,31	Memenuhi Persyaratan
F2	0,35	Memenuhi Persyaratan

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Berdasarkan data pada tabel, ketebalan film F1 (tanpa ekstrak) adalah 0,31 mm, sedangkan ketebalan film F2 (dengan ekstrak jahe merah) adalah 0,35 mm. Pengukuran ketebalan film merupakan parameter penting yang memengaruhi sifat fisik sediaan seperti waktu hancur, fleksibilitas, dan keseragaman dosis. Kedua formula menunjukkan ketebalan dalam rentang 0,31-0,35 mm yang memenuhi persyaratan ketebalan film yaitu 0,33-0,41 mm. Ketebalan film yang seragam dan terkontrol diperlukan untuk memastikan konsistensi kualitas dan kinerja sediaan (10).

Berdasarkan perbandingan kedua formula, penambahan ekstrak jahe merah pada F2 menyebabkan peningkatan ketebalan sebesar 0,04 mm (12,9%) dibandingkan F1. Hal ini disebabkan oleh penambahan padatan dari ekstrak yang meningkatkan total massa bahan dalam matriks film sehingga menghasilkan film yang lebih tebal. Selain itu, penggunaan metode solvent casting secara manual dapat menyebabkan variasi ketebalan karena kesulitan dalam mengatur keseragaman penuangan dan pengeringan larutan film. Meskipun terdapat perbedaan ketebalan, kedua formula masih memenuhi persyaratan dan menunjukkan bahwa proses pembuatan film telah dilakukan dengan cukup baik untuk menghasilkan sediaan yang homogen (10).

Ketebalan film umumnya ditentukan oleh beberapa faktor meliputi dimensi cetakan yang diaplikasikan, kuantitas larutan yang dituangkan ke dalam cetakan, serta tingkat konsentrasi komponen padat yang terlarut dalam larutan pembentuk film. Ketika kandungan padatan terlarut dalam larutan film berada dalam jumlah yang substansial, maka dimensi ketebalan film yang dihasilkan juga akan mengalami peningkatan secara proporsional. Fenomena ini terjadi karena akumulasi molekul polimer pembentuk matriks film yang semakin banyak, sehingga berkontribusi terhadap penambahan dimensi ketebalan pada produk akhir yang terbentuk. Formulasi larutan film dengan proporsi bahan penyusun dasar yang lebih tinggi akan menghasilkan sistem dispersi dengan viskositas yang sangat tinggi, yang pada akhirnya

berdampak pada peningkatan nilai ketebalan film secara signifikan. Larutan film yang mengandung konsentrasi komponen padat terlarut dalam jumlah lebih besar memiliki kecenderungan untuk mengalami kesulitan dalam proses disolusi. Konsekuensinya, film yang terproduksi akan memiliki karakteristik permeabilitas yang lebih tinggi serta dimensi ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan formulasi yang mengandung konsentrasi padatan lebih rendah (11).

Uji Keseragaman Bobot

Tabel 5. Uji Keseragaman Bobot

No. Sampel	Berat F1 (gr)	Berat F2 (gr)
1	0,20gr	0,22
2	0,18gr	0,19
3	0,19gr	0,21
4	0,12gr	0,15
5	0,20gr	0,21
6	0,17gr	0,18
7	0,14gr	0,16
8	0,11gr	0,15
9	0,17gr	0,18
10	0,18gr	0,20
Rata-Rata	0,166 gram	0,185 gram

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Berdasarkan perbandingan kedua formula, bobot film F2 lebih tinggi 0,019 gram (11,4%) dibandingkan F1 akibat penambahan ekstrak jahe merah yang meningkatkan total padatan dalam formulasi. Nilai simpangan baku F2 (0,027 gram) lebih kecil dibandingkan F1 (0,034 gram), menunjukkan keseragaman bobot F2 lebih baik. Variasi bobot terjadi karena proses pemotongan film dilakukan secara manual sehingga terdapat perbedaan ukuran antar sampel. Meskipun demikian, koefisien variasi kedua formula masih dalam batas yang dapat diterima, menunjukkan proses pembuatan telah dilakukan dengan kontrol kualitas yang memadai untuk menghasilkan sediaan yang seragam (12).

Uji Pengukuran pH

Tabel 6. Uji pH *Edible film*

Formula	pH	Keterangan
F1	6,2	Memenuhi Persyaratan
F2	6,5	Memenuhi Persyaratan

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Berdasarkan data pada tabel, pH F1 (tanpa ekstrak) adalah 6,2, sedangkan pH F2 (dengan ekstrak jahe merah) adalah 6,5. Pengukuran pH merupakan parameter penting untuk memastikan keamanan sediaan film terhadap mukosa rongga mulut. Kedua formula menunjukkan nilai pH dalam rentang 6,2-6,5 yang memenuhi persyaratan pH sediaan oral yaitu 5,5-7,9. Nilai pH yang sesuai dengan rentang fisiologis rongga mulut diperlukan untuk mencegah iritasi mukosa dan menjaga kenyamanan penggunaan (10).

Berdasarkan perbandingan kedua formula, penambahan ekstrak jahe merah pada F2 menyebabkan peningkatan pH sebesar 0,3 unit dibandingkan F1. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa dalam ekstrak jahe merah yang bersifat sedikit basa atau netral, seperti polisakarida dan senyawa fenolik. Meskipun terdapat perbedaan pH, kedua formula tetap berada dalam rentang pH yang aman dan tidak mengiritasi mukosa rongga mulut. Nilai pH yang terkontrol pada kedua formula menunjukkan bahwa formulasi film telah dirancang dengan baik dan aman untuk aplikasi oral (13).

Uji Waktu Hancur

Tabel 7. Uji Waktu Hancur *Edible film*

Formula	Waktu Hancur (s)	Keterangan
F1	25	Memenuhi Persyaratan
F2	29	Memenuhi Persyaratan

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Berdasarkan data pada tabel, waktu hancur F1 (tanpa ekstrak) adalah 25 detik, sedangkan F2 (dengan ekstrak jahe merah) adalah 29 detik. Pengujian dilakukan menggunakan dapar fosfat pH 6,8 pada suhu 37°C untuk menyerupai kondisi fisiologis rongga mulut. Waktu hancur merupakan parameter kritis pada sediaan film karena waktu cepat hancur menunjukkan kecepatan pelepasan zat aktif sediaan film di rongga mulut. *Edible film* yang memenuhi persyaratan adalah yang memiliki waktu hancur 5-30 detik. Kedua formula menunjukkan waktu hancur yang relatif cepat, meskipun F2 memerlukan waktu 4 detik lebih lama dibandingkan dengan F1 (14).

Berdasarkan perbandingan kedua formula, penambahan ekstrak jahe merah pada F2 menyebabkan waktu hancur sedikit lebih lambat dibandingkan F1. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa kental dalam ekstrak seperti gingerol, shogaol, dan polisakarida yang meningkatkan viskositas matriks film sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk terdispersi dalam medium. Selain itu, kemungkinan terdapat perbedaan ketebalan film antara kedua formula yang memengaruhi kecepatan penetrasi medium ke dalam matriks. Meskipun demikian, selisih waktu hanya 4 detik (16%) menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak terhadap waktu hancur tidak signifikan, dan kedua formula tetap memenuhi persyaratan untuk sediaan film cepat hancur (10).

Uji Aktivitas Antifungi

Tabel 8. Uji Aktivitas Antifungi *Edible film*

Formula	Nilai Diameter Zona Hambat				Kategori Aktivitas
	Pengulangan 1 (mm)	Pengulangan 2 (mm)	Pengulangan 3 (mm)	Rata-rata (mm)	
F1	0	0	0	0	Lemah
F2	16	13	12	13,6	Kuat

Keterangan: F1 adalah Formula tanpa senyawa aktif; F2 ada kandungan zat aktif ekstrak jahe merah 25%.

Pengujian aktivitas antifungi *edible film* menggunakan metode difusi cakram menunjukkan hasil bahwa pada F2 yang mengandung ekstrak jahe merah memiliki aktivitas antifungi, sedangkan F0 tanpa penambahan ekstrak jahe merah tidak menunjukkan adanya aktivitas antifungi. Semakin besar nilai

diameter zona hambat yang terbentuk maka semakin tinggi aktivitas antifungi yang dimiliki, dimana nilai diameter zona hambat sangat kuat apabila diameter 20 mm atau lebih, kategori kuat untuk diameter 10-20 mm, kategori sedang untuk diameter 5-10 mm, dan kategori lemah apabila diameter < 5 mm (5).

Peningkatan konsentrasi ekstrak jahe merah menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk di sekitar area pertumbuhan jamur. Fenomena ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah yang digunakan, semakin banyak pula kandungan senyawa aktif antijamur seperti minyak atsiri, oleoresin, gingerol, shogaol, zingiberol, eugenol, flavonoid, fenol, alkaloid, saponin, dan triterpenoid yang terdapat di dalamnya, sehingga aktivitas antijamur yang dihasilkan semakin besar dan efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerja senyawa-senyawa aktif tersebut dalam menghambat *Candida albicans* meliputi kemampuan senyawa monoterpen dan turunan fenolik yang berinteraksi dengan jamur melalui proses penyerapan ikatan hidrogen, denaturasi dan pengendapan protein sel jamur akibat terbentuknya kompleks protein-fenol, serta gangguan terhadap fungsi membran sel jamur yang menyebabkan terjadinya lisis atau kematian sel jamur. Besar kecilnya zona penghambatan yang dihasilkan sangat bergantung pada kadar kandungan bahan aktif antijamur yang berbeda-beda pada setiap konsentrasi, di mana ekstrak jahe merah memiliki senyawa antijamur yang lebih banyak pada dosis yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan lebar zona penghambatan yang terbentuk pada jamur *Candida albicans*, menjadikan ekstrak jahe merah sebagai alternatif bahan alami yang potensial dan efektif untuk mengatasi infeksi oral dengan efek samping yang minimal terhadap flora normal rongga mulut (15).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *edible film* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menunjukkan aktivitas antifungi yang kuat terhadap *Candida albicans* dan memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan formula tanpa ekstrak. F2 dengan penambahan ekstrak jahe merah menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 13,6 mm yang termasuk kategori kuat, sedangkan F1 tanpa ekstrak tidak menunjukkan adanya aktivitas antifungi. Pada uji klinis terhadap penderita stomatitis aftosa, F2 memperlihatkan penurunan diameter lesi dari rata-rata 4,61 mm menjadi 2,46 mm dalam waktu tujuh hari, sedangkan F1 hanya menurun dari 4,58 mm menjadi 4,25 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah memiliki aktivitas antifungi yang signifikan, mampu mempercepat penyembuhan lesi, mengurangi nyeri, dan memperbaiki kondisi mukosa mulut. Sediaan *edible film* ekstrak jahe merah memenuhi kriteria mutu fisik meliputi ketebalan film, keseragaman bobot, pH dan waktu hancur sehingga formula yang dikembangkan tidak hanya aman dan stabil tetapi juga mudah diaplikasikan di rongga mulut. Penelitian ini menunjukkan bahwa *edible film* ekstrak jahe merah berpotensi sebagai sediaan antifungi oral yang efektif dan inovatif untuk pengobatan stomatitis aftosa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bernal SJ, Conejero C, Conejero R. Recurrent Aphthous Stomatitis. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2020;111(6):471–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2019.09.004>
2. Marbun RAT. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *J Bios Logos*. 2020;11(1):1.
3. Lee YH, Seo S, Kim TS, Lee SW. Oral Candidiasis Associated with Aging and Salivary Hypofunction in Stomatitis Patients. *J Fungi*. 2025;11(8):1–16.
4. Wibowo B, Widyaswari MS, Putri WE. Efektivitas Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Varietas *Rubrum*) Terhadap Pertumbuhan *Malassezia Furfur* Pada *Pitiriasis Versikolor*. *Prepotif J Kesehat Masy*. 2024;8(3):6780–8.

5. Erlita E, Riswanda J, Habisukan UH. Uji Efektivitas Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan Sumbangsihnya pada Materi Fungi Di SMA/MA. *Environ Sci J J Ilmu Lingkungan*. 2022;1(1):39–53.
6. Tanjung YP, Julianti AI, Rizkiyani AW. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan *Edible film* dari Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Untuk Obat Sariawan. *Indones J Pharm Sci Technol*. 2021;8(1):42.
7. Masato M, Wahyuningtyas D. Karakterisasi *Edible film* pada Bahan-Bahan Biopolimer dengan Beragam Adiktif Plasticizer, Crosslinker, dan Antimikroba untuk Meningkatkan Mutu Film. 2022;7(1):41–8.
8. Cahyanto HA. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosch. var *rubrum*) dari Lahan Gambut Kubu Raya, Kalimantan Barat. *J Borneo Akcaya*. 2022;7(2):49–55.
9. Kalaka SR, Naiu AS, Husain R. Karakteristik Organoleptik, Fisik Dan Kimia *Edible film* Gelatin-Kitosan-Jahe. *Jambura Fish Process J*. 2022;4(2):64–71.
10. Dewi WIA, Mulya D. 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.
11. Sulistiyana, Riyandari BA, Nurkamariati N. Sintesis dan Karakterisasi Film Pengemas Aktif dari Kombinasi Kitosan-Alginat dan Asam Sitrat 1. *ALCHEMY J Penelit Kim*. 2024;20(1):120–9.
12. Zubaydah WO., Sahumena M. Fast Dissolving Oral Film Salbutamol Sulfat dengan Menggunakan Polimer HPMC. *Indones J Chemom Pharm Anal [Internet]*. 2021;2021(3):133–42. Available from: www.journal.ugm.ac.id/v3/IJCPA
13. Sasandiana NC, Kusumadewi S, Pradnyani IGAS. Hubungan Derajat Keasaman (pH) Saliva dengan Indeks Plak pada Pelajar di SMPN 3 Selemadeg Timur, Tabanan. *Bali Dent J*. 2022;6(2):100–4.
14. Wahyuni YS, Rikmasari Y, Maulidiah R. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan *Edible film* Strips Jus Herbal Kombinasi Menggunakan Polimer Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L) Dengan Variasi Plasticizer Sorbitol. *J Pharm Sci*. 2021;4(1):21–8.
15. Pertiwisari A, Arifin NF, Devi S. Daya Penghambat Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *IJOH Indones J Public Heal*. 2024;2(1):86–92.
16. Argadianti AF, Hendarti HT, Radithia D. Stomatitis aftosa yang diperparah oleh iritasi kimiawi obat tradisional. *Clin Dent J UGM*. 2020;6(2):44–51.
17. Dewi NWRK, Yasa GT, Santi MDS. POTENSI EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN. *J Skala Husada J Heal*. 2024;21(2):57–62.
18. Gregory S, Setijawaty E, Jati IRAP. Pengembangan smart *edible film* packaging berbahan konjac dengan ekstrak bunga rosella dan cangkang telur ayam sebagai bahan aktif. *J Teknol Pangan*. 2024;15(1):95–111.
19. Vila T, Sultan AS, Montelongo-Jauregui D, Jabra-Rizk MA. Oral candidiasis: A disease of opportunity. *J Fungi*. 2020;6(1):1–28.
20. Lawati SS, Utama RDD, Ulfah T, Ajijah MS, Ramadiyanti M, Adiputra R. Aktivitas antibakteri ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) dalam aplikasi *edible film* berbasis pati kulit singkong (*Manihot esculenta*). *Compos J Ilmu Pertan*. 2025;7(2):165–76.
21. Putra, Fahri Artha, Cucu Cahyana A. Pengaruh Perbandingan Beras Merah dan Air serta Variasi Penambahan Jahe Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Sari Beras Merah The Effect of Comparison of Red Rice and Water Proportion also Ginger Addition on the Characteristics of Red Rice Function D. 2021;xx(xx).
22. Bhaskar R, Ola M, Khade S, Pawar A, Tikhe R, Madwe V, et al. Oral Thin Films: A Modern Frontier in Drug Delivery Systems. *J Drug Deliv Ther*. 2025;15(4):150–64.
23. Isramilda SS dan S. Uji Efektivitas Antibakteri Jahe Merah. 2024;4(2):361–6.
24. Ramonah D, Dwi Pratiwi A. Uji Aktivitas Antijamur Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Srikaya (*Annona Squamosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*. *Media Farm Indones*.

- 2022;17(2):56–61.
25. Harmely F, Deviarny C, Yenni WS. Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Edible film* dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum L.*) sebagai Penyegar Mulut. *J Sains Farm Klin.* 2015;1(1):38.
 26. Rodríguez-Archilla A, Raissouni T. Estudio clínico de 200 pacientes con estomatitis aftosa recurrente. *Gac Med Mex.* 2018;154(2):165–71.
 27. Nofiandi D, Ningsih W, Sofie A, Putri L. Pembuatan dan Karakterisasi *Edible film* dari Poliblend Pati Sukun-Polivinil Alkohol dengan Propilenglikol sebagai Plasticizer. 2016;1:1–12.
 28. Rahayu ST, Rolobessy A, Eden Y, Mahayasih PG. Pengaruh Pelarut Terhadap Kadar Total Fenol dan Flavonoid Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) Hasil Pengeringan dengan Dehidrator terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. *Arch Pharm.* 2024;6(1):45–59.
 29. Syiami D, Handayani R, Najihudin A. Pengaruh Plastisizer terhadap Elastisitas dan Kelenturan *Edible film*. *J Kesehat Madani Med.* 2021;12(02):152–8.
 30. Fitri R, Grace ABG, Furqan M, Rani Z. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Orally Dissolving Film (ODF) yang Mengandung Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) Sebagai Penyembuh Sariawan. 2025;4(2):158–73.