

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS EDIBLE FILM KOMBINASI DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DAN DAUN KECOMBRANG (*Etlingera elatior* J.) TERHADAP *Streptococcus mutans*

Oleh:

Aulia Rumonda Sari¹⁾, Cory Linda Futri Harahap^{2*)}, Elmi Sariani Hasibuan³⁾

^{1,2,3} Universitas Aufa Royhan

email: Cory.hrp20@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
Riwayat Artikel: Submit, 27 April 2026 Diterima, 28 Mei 2026 Publish, 30 Juni 2026 Kata Kunci: Antibakteri, Edible Film, <i>Streptococcus Mutans</i>.	<i>Edible film</i> berbentuk lembaran tipis yang dapat dikonsumsi serta diformulasikan dari bahan alami yang aman bagi kesehatan. Sediaan ini berfungsi sebagai pembawa senyawa antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan <i>edible film</i> yang mengandung kombinasi ekstrak daun sirih (<i>Piper betle</i> L.) dan daun kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> J.) serta menguji aktivitasnya terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i> yang merupakan penyebab utama karies gigi. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dimana ekstrak daun sirih dan daun kecombrang dibuat dengan cara maserasi kemudian diformulasikan dalam sediaan <i>edible film</i> dengan konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% dengan menggunakan beberapa uji evaluasi sediaan <i>edible film</i> meliputi uji organoleptik, uji pH, uji ketebalan, uji keseragaman bobot, uji waktu larut, uji hedonik (kesukaan), dan uji aktivitas antibakteri terhadap <i>streptococcus mutans</i>. Hasil penelitian ini menunjukkan sediaan yang dibuat memenuhi evaluasi fisik sediaan yaitu tekstur elastis, warna formula 0% bening, formula 2,5% coklat muda, formula 5% dan 7,5% berwarna coklat. pH sediaan berkisar 6,8-7 sesuai dengan pH mukosa mulut, uji ketebalan berkisar 0,10-0,20 mm, uji keseragaman bobot berkisar 103-138 mg, uji waktu larut berkisar 1,26-2,50 menit dan uji aktivitas antibakteri menghasilkan zona hambat sebesar 4,8-10,4 mm. Kesimpulan dari penelitian ini kombinasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang dapat diformulasikan secara efektif menjadi <i>edible film</i> dengan konsentrasi 7,5% memberikan aktivitas antibakteri paling efektif dengan zona hambat sebesar 10,4 mm. <i>This is an open access article under the CC BY-SA license</i>



1. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut tidak hanya berkaitan dengan gigi yang bersih dan tersusun rapi, tetapi juga mencakup kondisi bebas dari berbagai penyakit serta gangguan pada rongga mulut, termasuk halitosis. Halitosis merupakan kondisi dimana napas berbau tidak sedap yang berasal dari rongga mulut akibat adanya masalah kesehatan (Susanti et al., 2024). Istilah halitosis pertama kali digunakan sekitar tahun 1870-an dan berasal dari bahasa Latin '*halitus*' yang berarti nafas serta kata

'*osis*' dari bahasa Yunani yang mengacu pada kondisi medis tertentu (Ketut et al., 2017).

Penyebab halitosis umumnya berasal dari rongga mulut, misalnya karena kebersihan mulut yang buruk, gigi berlubang, infeksi di area mulut, mulut kering, kebiasaan merokok, serta sisa makanan yang tertinggal di mulut. Salah satu bakteri yang berperan dalam menyebabkan bau mulut ini adalah *Streptococcus mutans* (Wida Ningsih & Afdhil Arel, 2022).

Streptococcus mutans merupakan salah satu jenis bakteri yang dominan ditemukan pada plak gigi dan berperan penting dalam pembentukan karies gigi. Bakteri ini termasuk golongan gram positif dan bakteri anaerob fakultatif. *Streptococcus mutans* dapat tumbuh optimal pada suhu 18-40°C dengan pH 5,2-7 yang sesuai dengan kondisi pH plak gigi (Khamilatusy Sholekhah, 2020).

Seiring dengan perkembangan peradaban manusia teknologi pengemasan juga mengalami kemajuan yang pesat. Saat ini kemasan modern semakin sering digunakan untuk berbagai produk pangan maupun hasil pertanian seperti plastik, kertas, aluminium foil, logam, dan kayu. Salah satu alternatif kemasan yang dinilai aman bagi lingkungan sekaligus mampu mempertahankan kualitas pangan ialah *edible film* (Saleh et al., 2017).

Edible film merupakan kemasan berbentuk lembaran tipis yang dapat dikonsumsi. *Edible film* digunakan untuk melapisi makanan, membantu proses pengawetan, melindungi makanan dari kontaminasi mikroorganisme, meningkatkan penampilan produk, menjadi media penghantar senyawa antibakteri, serta mencegah penurunan kualitas makanan (Ningsih, 2018). Selain itu, *edible film* yang mengandung bahan antimikroba berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut maupun bakteri pemicu karies gigi (Ida et al., 2024).

Daun sirih dikenal sebagai tanaman obat tradisional yang memiliki kaitan erat dengan kesehatan gigi dan mulut. Daun sirih hijau mengandung senyawa aktif seperti fenol propanoid, tanin, dan minyak atsiri yang terdiri dari betelfenol, kavikol, estragol, augenol, dan karvakol. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antibakteri dan antijamur yang kuat mampu menghambat pertumbuhan berbagai 3 jenis bakteri. Minyak atsiri dalam daun sirih yang merupakan komponen fenol alami, berfungsi efektif sebagai antiseptik. Sekitar sepertiga dari kandungan minyak atsiri tersebut didominasi oleh kavikol, yang memiliki kemampuan membunuh bakteri lima kali lebih kuat dibandingkan fenol biasa (Sayekti et al., 2022). Kecombrang (*Etlintera elatior J.*) merupakan tanaman rempah asli Indonesia yang termasuk dalam keluarga jahe. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan secara tradisional dan sering digunakan oleh masyarakat Indonesia baik sebagai obat maupun bumbu masak (Sembiring, 2021). Kecombrang merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang sejak lama dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia sebagai obat-obatan berkaitan dengan khasiatnya, yaitu sebagai penghilang bau badan dan bau mulut. Bagian yang biasa digunakan dari tanaman ini adalah bunga daun dan batangnya (Kusumawati et al., 2015). Adapun senyawa yang terkandung dalam daun kecombrang antara lain flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Sembiring, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Formulasi dan uji aktivitas *edible film* kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dan daun kecombrang (*Etlintera elatior J.*) terhadap *streptococcus mutans*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan *edible film* kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dan daun kecombrang (*Etlintera elatior J.*) terhadap *streptococcus mutans* dengan masing-masing konsentrasi 2,5%, 5% dan 7%. Evaluasi terhadap sediaan uji (uji organoleptis, uji pH, uji ketebalan, uji keseragaman bobot, uji waktu larut), dan melakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *streptococcus mutans*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aupa Royhan Padangsidimpuan dimulai sejak bulan Januari-Juli 2025.

Alat

alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beaker glass, neraca analitik, autoklaf, ayakan mesh 40, jangka sorong, hot plat, gelas ukur, batang pengaduk, waterbath, pH meter, blender, cawan petri, penjepit, oven, kaca arloji, spatula, sudip, cetakan, tabung reaksi, rak tabung, wadah maserasi, waterbath, kawat ose, lampu bunsen.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) dan ekstrak daun kecombrang (*Etlintera elatior J.*). Selanjutnya, untuk pembuatan dasar *Edible film* digunakan etanol 96%, HPMC, Pati jagung, sorbitol 70%, Na-sakarin, minyak permen, menthol, nipagin, aquadest, Nutrient Agar, bakteri *Streptococcus mutans*, klorheksidin dan pembanding (Go Fress).

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Simplisia

Bahan utama tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sirih dan daun kecombrang. Daun sirih dan daun kecombrang terlebih dahulu di sortasi basah, selanjutnya di cuci bersih menggunakan air mengalir, ditiriskan lalu ditimbang maka diperoleh lah berat basah. Kemudian daun sirih dan daun kecombrang di iris tipis-tipis. Irisan daun sirih dan daun kecombrang dikeringkan dalam lemari pengering hingga kering, yaitu dengan tekstur rapuh serta warna kuning kecoklatan. Selanjutnya simplisia yang sudah kering diblender dan langkah terakhir, serbuk simplisia daun sirih dan daun kecombrang hasil blender ditimbang.

2. Pembuatan Ekstrak

Prosedur pengolahan ekstrak serbuk simplisia daun sirih (800g) dan daun kecombrang

(800g) dimasukan kedalam wadah yang telah dipersiapkan, selanjutnya dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 sebanyak 4000 mL sampai seluruh serbuk terendam, kemudian ditutup dan disimpan dalam suhu kamar selama 3 hari serta terlindung dari cahaya matahari sambil dilakukan pengadukan setiap hari. Setelah 3 hari lakukan penyaringan serta pisahkan maserat dan ampas. Maserat kemudian dipekatkan dengan menggunakan waterbath pada suhu 60°C hingga memperoleh ekstrak kental, lalu ditimbang.

Uji Skrining Fitokimia Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan memasukkan ekstrak sampel 2 mL ke dalam cawan penguap, lalu uapkan hingga terbentuk residu. Kemudian larutkan residu yang terbentuk dengan 5 mL HCl 2 N, lalu masukkan ke dalam 3 tabung reaksi. Tambahkan 3 tetes HCl 2 N ke dalam tabung pertama sebagai blanko. Pada tabung kedua tambahkan 3 tetes pereaksi dragendorff. Pada tabung ketiga tambahkan 3 tetes pereaksi mayer. Hasil positif adanya alkaloid jika terbentuk endapan jingga pada tabung kedua dan endapan kuning pada tabung ketiga (Rindi Fatmawati, Agustina Retnaningsih, 2024).

Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,5 gram ekstrak ke 10 mililiter aquades, dididihkan selama lima menit dan saring. Dalam filtrat ditambahkan sedikit serbuk magnesium, satu mililiter asam klorida pekat, dan dua mililiter amil alkohol. Lapisan amil alkohol berwarna merah, kuning, atau jingga (Supriningrum et al., 2018).

Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara 0,5 g sampel ditambahkan air kemudian dididihkan selama beberapa menit. Setelah disaring, filtrat ditambahkan dengan 3 tetes FeCl₃. Warna biru tua atau hitam kehijauan yang terbentuk menunjukkan adanya tanin (Kirana Jati et al., 2019).

Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 0,5 gram ekstrak sampel lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian tambahkan air panas hingga seluruh sampel terendam. Setelah itu, di gojok kuat untuk menghasilkan busa dan diamkan selama 10 menit, setelah 10 menit tambahkan 1 tetes HCl 1%. Langkah terakhir amati yg terjadi, jika busa tetap stabil maka sampel tersebut positif mengandung saponin (Supriningrum et al., 2018).

3. Pembuatan Edible film

Langkah pertama larutkan pati jagung dengan 6 ml aquadest, lalu dipanaskan pada suhu 60°C aduk hingga membentuk gel. Kemudian HPMC dikembangkan dengan aquadest lalu tambahkan sorbitol dan diaduk, kemudian dipanaskan dengan suhu 60°C aduk hingga membentuk gel. Setelah itu HPMC dan pati jagung

dicampurkan dan ditambahkan zat bahan lainnya yaitu ekstrak daun sirih dan daun kecombrang, Na sakarin, mentol, nipagin, minyak permen. Kemudian diaduk hingga merata dan disebarakan dicetakan. Dioven dengan suhu 50°C selama 24 jam, lalu dipotong dengan ukuran 2x3 cm (dengan berat sekitar $\pm 0,1$ g).

Tabel 1. Formulasi Sediaan Edible film Ekstrak Daun Sirih dan Daun Kecombrang

Bahan (Gram)	Fungsi Bahan	Formula (%)			
		F0	F1	F2	F3
Ekstrak daun sirih	Bahan Aktif	-	2,5%	5%	7,5%
Ekstrak daun kecombrang	Bahan Aktif	-	2,5%	5%	7,5%
Pati jagung	Pembawa	6,25	6,25	6,25	6,25
HPMC	Pembawa	2	2	2	2
Sorbitol 70%	Plastisizer	2,5	2,5	2,5	2,5
Nipagin	Pengawet	0,19	0,19	0,19	0,19
Minyak Permen Na. Sakarin	Pengaroma	1	1	1	1
Mentol	Pemanis	0,25	0,25	0,25	0,25
Aquades	Perasa	0,1	0,1	0,1	0,1
ad	Pelarut	100	100	100	100

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5%

4. Evaluasi Mutu Sediaan Edible film Uji Organoleptik

Pengujian organoleptis dilakukan pada suhu ruang dalam (15°C - 30°C). Uji organoleptis dilakukan dengan melihat sediaan secara fisik, yang mencakup warna, aroma, rasa dan bentuknya dari sediaan yang di formulasikan (Ida et al., 2024).

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan alat pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Sediaan *edible film* diletakkan pada cawan petri kemudian dibasahi dengan 10 ml aquadest dan didiamkan selama 5 menit. pH sediaan *edible film* seharusnya sesuai dengan rentang pH mulut, yaitu antara pH 5,5–7,9, agar tidak menyebabkan iritasi pada mukosa mulut (Ida et al., 2024).

Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot untuk mengukur keseragaman bobot sediaan *Edible film* dengan cara sepuluh *edible film* dipilih secara acak dan dihitung berat rata-ratanya dengan neraca analitik. Ambil satu film lalu ditimbang dan dibandingkan dengan berat rata-rata untuk mendapatkan nilai penyimpangan. Syarat dari uji keseragaman bobot ini maksimal 102 mg-138 mg (Susanti et al., 2024).

Uji Ketebalan

Edible film yang dihasilkan diukur ketebalannya dengan menggunakan mikrometer

dengan menggunakan ketelitian alat 1 μ m. Pengukuran dilakukan pada 5 tempat yang berbeda dengan tiga kali pengulangan. Hasil uji ketebalan memenuhi syarat yaitu 0,1-0,5 mm (Susanti et al., 2024).

Uji Waktu Larut

Pengujian dilakukan menggunakan buffer fosfat pH 6,8 untuk meniru pH dalam rongga mulut. Cawan petri dengan diameter 10 cm diisi dengan 10 ml dapar fosfat pH 6,8. Waktu larut dihitung ketika *edible film* mulai retak, berlubang, lebih lembut, dan warnanya memudar karena air yang terserap (Susanti et al., 2024).

Uji Hedonik

Uji hedonik adalah metode untuk mengukur tingkat kesukaan pada suatu produk. Pengujian tingkat kesukaan dilakukan dengan cara meminta sepuluh responden untuk memberikan penilaian rasa *edible film* kombinasi daun sirih dan daun kecombrang. Uji kesukaan ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu suka dan tidak suka (Salsa et al., 2021)

5. Uji Aktivitas Antibakteri Sterilisasi Alat

Semua alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan terlebih dahulu, dan sebelum disterilisasi dibungkus menggunakan aluminium foil. Alat yang telah di bungkus kemudian dimasukkan kedalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit, untuk menghilangkan mikroorganisme yang mungkin masih tertempel pada alat tersebut dan mencegah terjadinya kontaminasi selama proses pengujian berlangsung (Makalew et al., 2016).

Pembuatan Media Agar

Timbang medium Nutrien Agar (NA) sebanyak 1,68 gram kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest dalam Erlenmeyer. Media dihomogenkan diatas penangas air sampai media Nutrien Agar benar-benar larut. Larutan tersebut kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Disimpan pada lemari pendingin, dan dipanaskan kembali ketika digunakan (Ida et al., 2024).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Streptococcus mutans yang berasal dari biakan murni diambil sebanyak 1 ose dengan menggunakan jarum ose steril dalam kondisi yang aseptis kemudian digoreskan pada media NA pada pH 7. Bakteri yang telah digores pada media NA kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam (Ida et al., 2024).

Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram yaitu dengan cara memasukkan 0,3 mL suspensi bakteri kedalam cawan petri yang berisi natrium agar (Na) yang sudah memadat. Pengujian Antibakteri menggunakan 5 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari kelompok 1 (Blanko), kelompok II (Formula 1), kelompok III (Formula

2),kelompok IV (Formula 3), dan kelompok V (Kontrol positif) inkubasi pada suhu 30-35°C selama 24 jam, lalu hitung diameter zona hambat dengan jangka sorong (Ida et al., 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sirih dan Daun Kecombrang

Golongan senyawa	Hasil	Keterangan
Alkaloid	+	Terbentuknya endapan jingga
Flavonoid	+	Terbentuknya warna kuning
Tanin	+	Terbentuknya warna hitam kehijauan
Saponin	+	Terbentuknya buih

Keterangan: (+) = Mengandung Senyawa

(-) = Tidak Mengandung Senyawa

Berdasarkan Tabel 2, skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun kecombrang (*Etlintera elatior* J.) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Alkaloid terdeteksi positif karena terbentuk endapan jingga dan kuning saat reaksi dengan pereaksi logam (Khatun et al., 2023). Flavonoid positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah bata setelah reaksi dengan magnesium dan HCl pekat. Tanin terdeteksi dengan terbentuknya warna hitam kehijauan setelah penambahan $FeCl_3$, sedangkan saponin menunjukkan buih stabil saat diuji (Ahmad et al., 2023).

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Edible film

N o	Kara kteris	Formulasi			
		F0	F1	F2	F3
1	Warn a	Bening	Cokla t Muda	Cokla t	Cokla t
2	Arom a	Tidak beraro ma	Khas ekstra k	Khas ekstra k	Khas ekstra k
3	Rasa	Manis	Manis	Manis hanga t, sediki t pahit	Manis hanga t, sediki t pahit
4	Tekst ur	Elastis	Elasti s	Elasti s	Elasti s

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5%

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki karakteristik khas sesuai bahan aktif yang digunakan. Warna *edible film* semakin pekat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak daun kecombrang, sedangkan aroma daun sirih semakin kuat pada formula dengan konsentrasi lebih tinggi. Konsistensi semua formula stabil dan dapat diterima. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa senyawa volatil seperti eugenol pada daun sirih serta komponen aromatik lain yang terdapat pada daun kecombrang dapat memperkuat efek antimikroba dalam sediaan *edible film* (Nasution et al., 2022). Namun pada penelitian ini menambah sedikit

pengharum *oleum menthae piperitae* sehingga ada perpaduan harum antara mint dengan aroma khas daun.

Tabel 4. Hasil Uji pH Edible film

No	Formula	Uji pH
1	F0	7,83
2	F1	7,17
3	F2	6,62
4	F3	6,54
5	Rata-rata	7,04

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)
Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5% pH seluruh formula berada pada rentang 6,54-7,83, masih sesuai dengan pH mukosa mulut (6,5-7,9). Hal ini menunjukkan sediaan aman digunakan di rongga mulut tanpa menimbulkan iritasi atau gangguan pada mukosa mulut. Secara fungsional, pH yang sedikit asam dapat meningkatkan efektivitas antibakteri, terutama terhadap mikroorganisme patogen rongga mulut seperti *Streptococcus mutans* (Mustika et al., 2020).

Tabel 5. Hasil Uji Keseragaman Bobot

No	Formula	Uji Keseragaman Bobot (mg) $\pm$ SD
1	F0	105 $\pm$ 0,030
2	F1	116 $\pm$ 0,052
3	F2	126 $\pm$ 0,056
4	F3	131 $\pm$ 0,051

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5%

Seluruh formulasi menunjukkan bobot yang konsisten dengan simpangan baku $< 0,060$ mg, mencerminkan proses pencetakan dan pengeringan yang stabil. Formula F0 memiliki bobot terendah ($105 \pm 0,030$ mg), sedangkan penambahan ekstrak secara bertahap pada F1-F3 meningkatkan bobot hingga $131 \pm 0,051$ mg. Kenaikan bobot sebanding dengan konsentrasi ekstrak akibat kandungan padatan. Hasil ini sesuai dengan studi (Mustika et al., 2020). Simpangan baku yang rendah menunjukkan keseragaman bobot yang penting untuk konsistensi dosis bahan aktif.

Tabel 6. Hasil Uji Ketebalan Edible film

No	Formula	Uji Ketebalan (mm) $\pm$ SD
1	F0	0,11 $\pm$ 0,020
2	F1	0,13 $\pm$ 0,022
3	F2	0,19 $\pm$ 0,026
4	F3	0,20 $\pm$ 0,012

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang yang ditambahkan ke dalam formulasi. Formula kontrol (F0) memiliki ketebalan terendah sebesar $0,11 \pm 0,020$ mm, sedangkan formula dengan konsentrasi ekstrak tertinggi (F3) menunjukkan ketebalan terbesar yaitu $0,20 \pm 0,012$ mm. Peningkatan ketebalan ini diduga berkaitan dengan bertambahnya jumlah padatan terlarut dan komponen bioaktif dari ekstrak yang berkontribusi terhadap struktur matriks film. Dengan demikian, penambahan ekstrak tidak hanya mempengaruhi sifat fungsional, tetapi juga berdampak pada karakteristik fisik film yang dihasilkan (Mustika et al., 2020).

Tabel 7. Hasil Uji Waktu Larut

No	Formula	Waktu Larut (menit)
1	F0	1,21 $\pm$ 0,55
2	F1	1,46 $\pm$ 0,81
3	F2	2,38 $\pm$ 0,90
4	F3	2,53 $\pm$ 0,72

Keterangan:

Formula 0: Blanko (dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5%

Pengujian waktu larut *edible film* dengan ekstrak daun sirih dan kecombrang menunjukkan peningkatan waktu larut seiring naiknya konsentrasi ekstrak. *Film* kontrol (F0) tanpa ekstrak memiliki waktu larut tercepat, $1,21 \pm 0,55$ menit, menandakan struktur *film* yang lebih ringan dan mudah terurai. Penambahan ekstrak pada F1 (2,5%) meningkatkan waktu larut menjadi $1,46 \pm 0,81$ menit karena matriks *film* lebih padat. Waktu larut semakin bertambah pada F2 (5%) dan F3 (7,5%), masing-masing $2,38 \pm 0,90$ dan $2,53 \pm 0,72$ menit, yang menunjukkan pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap ketebalan dan kerapatan *film*. Temuan ini sejalan dengan (Nurdialis., 2021) dan (Mustika et al., 2020) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar ekstrak memperpanjang waktu larut namun masih sesuai untuk aplikasi topikal atau konsumsi.

Tabel 8. Hasil Uji Hedonik

Formula	Hasil Uji Hedonik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0	S TS 64	STS 28	STS 37	STS46
F1	73	55	82	91
F2	91	73	64	55
F3	91	46	64	73

Keterangan :

S = Suka

TS = Tidak suka

Berdasarkan data pada tabel diatas, diketahui bahwa pada sediaan *Edible film* yang diformulasikan dengan ekstrak daun sirih dan daun kecombrang mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Semakin banyak penambahan ekstrak yang ditambahkan maka kandungan semakin tinggi menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang dapat memberikan efek yang beragam terhadap karakteristik organoleptik *edible film*, tergantung pada konsentrasi masing-masing bahan (Nurdialis., 2021).

Tabel 9. Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dari ekstrak daun sirih dan daun kecombrang

Formula	Diameter Zona Hambat (mm)				Keterangan
	R1	R2	R3	Rata-rata	
F0	0	0	0	0	Tidak ada
F1	4,4	5	4,9	4,8	Lemah
F2	8,6	8,4	8	8,3	Sedang
F3	10,2	10,7	10,2	10,4	Kuat
K+	17,4	17	17	17,2	Kuat

Keterangan :

Formula 0: Blanko (Dasar *edible film* tanpa sampel)

Formula 1: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 2,5%

Formula 2: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 5%

Formula 3: Konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun kecombrang 7,5% Kontrol + : Klorheksidin

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada sediaan *edible film* ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun kecombrang (*Etlintera elatior* J.) memberikan hasil yang signifikan dalam membuktikan kemampuan antimikroba dari kedua bahan alam tersebut.

Peningkatan diameter zona hambat menunjukkan adanya hubungan linear antara konsentrasi ekstrak dan efektivitas antibakteri. Daun sirih mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, chavicol, dan tannin, yang memiliki kemampuan merusak membran sel dan protein struktural bakteri Kombinasi kedua ekstrak ini diyakini memberikan efek sinergis dalam meningkatkan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* (Sari et al., 2024).

Pembahasan

Hasil uji skrining fitokimia, ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun kecombrang (*Etlintera elatior* J.) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut ditunjukkan melalui reaksi positif dalam masing-masing uji kualitatif (Siddiqui et al., 2022). Senyawa alkaloid yang terdeteksi berperan penting sebagai antibakteri, antijamur, dan analgesik, sedangkan flavonoid dikenal memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang tinggi. Tanin berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui kerusakan

struktur sel, dan saponin bekerja sebagai surfaktan alami yang merusak membran sel bakteri serta mendukung sistem imun. Kandungan fitokimia ini menunjukkan bahwa daun sirih dan kecombrang memiliki potensi besar sebagai bahan aktif dalam pengembangan *edible film*, terutama dalam meningkatkan aktivitas antimikroba dan antioksidan, serta memperkuat struktur dan stabilitas film. Selain itu, ekstrak ini juga berpeluang dikembangkan lebih lanjut dalam produk farmasi, kosmetik, serta pelapis pangan yang ramah lingkungan dan aman digunakan (Kurniawati et al., 2024).

Uji organoleptik memperlihatkan bahwa formulasi F0 (tanpa ekstrak) memiliki karakteristik bening, tidak beraroma, rasa manis, dan tekstur elastis. Penambahan ekstrak daun sirih dan kecombrang pada F1–F3 menyebabkan perubahan organoleptik yang nyata. Warna film berubah menjadi coklat dan semakin gelap seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Aroma khas ekstrak juga semakin kuat, terutama pada F2 dan F3, akibat senyawa volatil seperti eugenol. Rasa berubah dari manis (F0 & F1) menjadi manis hangat dan sedikit pahit pada F2 & F3, namun tetap dapat diterima. Meskipun terjadi perubahan pada warna, aroma, dan rasa, semua formula tetap mempertahankan tekstur elastis dan bentuk film yang stabil, menandakan bahwa struktur *edible film* tidak terganggu oleh penambahan ekstrak (Mustika et al., 2020).

Hasil uji pH menunjukkan bahwa nilai pH *edible film* menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih dan kecombrang. Formula F0 (tanpa ekstrak) memiliki pH tertinggi (7,83), sedangkan F3 (dengan 7,5% ekstrak) menunjukkan pH terendah (6,54). Penurunan ini disebabkan oleh kandungan senyawa asam lemah seperti fenolik, flavonoid, dan tanin dalam ekstrak. Rata-rata pH semua formula adalah 7,04, masih dalam rentang netral dan aman untuk rongga mulut, tidak menyebabkan iritasi. Selain itu, pH yang sedikit asam pada F2 dan F3 berpotensi meningkatkan efektivitas antibakteri, terutama terhadap *Streptococcus mutans* (Nurdialis., 2021).

Hasil uji keseragaman bobot menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki bobot yang konsisten dengan simpangan baku rendah ($< 0,060$ mg), menandakan proses pembuatan yang stabil dan reproduibel. Formula F0 (tanpa ekstrak) memiliki bobot terendah (105 mg), sedangkan penambahan ekstrak secara bertahap pada F1 hingga F3 (2,5%–7,5%) meningkatkan bobot hingga 131 mg. Hal ini disebabkan oleh penambahan senyawa padat dalam ekstrak yang menambah massa film. Meskipun bobot meningkat, keseragaman antar sampel tetap tinggi, yang penting untuk menjamin konsistensi dosis bahan aktif, terutama pada penggunaan fungsional seperti penyegar mulut atau kemasan antibakteri (Mustika et al., 2020).

Hasil uji menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih dan kecombrang. Formula F0 dan F1 (masing-masing tanpa dan dengan 2,5% ekstrak) memiliki ketebalan serupa (0,11 mm), menunjukkan bahwa konsentrasi rendah belum memengaruhi struktur film. Namun, pada F2 (5%) dan F3 (7,5%) ketebalan meningkat signifikan menjadi 0,19 mm dan 0,20 mm. Hal ini disebabkan oleh penambahan senyawa aktif dan padatan dari ekstrak yang mempertebal lapisan film. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak nabati dapat meningkatkan ketebalan karena menambah kandungan padatan dalam formulasi (Nasution et al., 2022).

Pengujian menunjukkan bahwa waktu larut *edible film* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih dan kecombrang. Formula F0 (tanpa ekstrak) memiliki waktu larut tercepat (1,21 menit), sedangkan F3 (7,5% ekstrak) paling lama (2,53 menit). Peningkatan ini disebabkan oleh senyawa aktif dalam ekstrak yang membuat struktur film lebih padat dan tebal, sehingga memperlambat pelarutan. Hasil ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menyebutkan bahwa semakin tinggi kandungan zat aktif, semakin lambat film terlarut, namun tetap dalam waktu yang aman untuk penggunaan oral atau topikal (Mustika et al., 2020).

Hasil uji hedonik terhadap sediaan *edible film* formulasi F1 dan F2 paling disukai panelis dibandingkan F0 dan F3. F2 unggul pada warna dan aroma, sementara F1 terbaik dalam rasa dan tekstur. Sebaliknya, F0 (tanpa ekstrak) mendapat skor terendah di semua parameter, menunjukkan kurangnya daya tarik organoleptik. Penambahan ekstrak daun sirih dan kecombrang terbukti meningkatkan visual, aroma khas, cita rasa alami, dan konsistensi tekstur *edible film*. Hasil ini menegaskan bahwa kombinasi kedua ekstrak memengaruhi karakteristik sensorik secara positif tergantung konsentrasinya.

Uji antibakteri menunjukkan bahwa *edible film* yang mengandung ekstrak daun sirih dan kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Formula kontrol (F0) tidak menunjukkan zona hambat, sedangkan F1 hingga F3 menunjukkan peningkatan diameter zona hambat secara bertahap (4,8 mm–10,2 mm) sesuai peningkatan konsentrasi ekstrak (2,5%–7,5%). Formula F3 menunjukkan efek antibakteri kuat dan mendekati efektivitas klorheksidin (17,2 mm), menunjukkan potensi sebagai alternatif alami.

Aktivitas ini didukung oleh senyawa bioaktif seperti eugenol, flavonoid, tannin, dan alkaloid, yang bekerja merusak membran sel bakteri dan menghambat enzim. Kombinasi ekstrak ini memberikan efek sinergis dalam menghambat

pertumbuhan *Streptococcus mutans*, mendukung penggunaannya dalam *edible film* fungsional yang ramah lingkungan (Sari et al., 2024).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun kecombrang (*Etlingera elatior* J.) dapat diformulasikan menjadi sediaan *edible film*. Dengan hasil uji evaluasi fisik, meliputi tekstur elastis dan homogen, pH netral (6,8–7), ketebalan 0,10–0,20 mm, bobot seragam (103–138 mg), dan waktu larut 1,26–2,50 menit. Serta pengukuran zona hambat pada F1 (4,8 mm), F2 (8,3 mm), dan F3 (10,4 mm).
- Formulasi *edible film* dengan kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun kecombrang (*Etlingera elatior* J.) pada konsentrasi 7,5% memberikan aktivitas antibakteri paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, dengan zona hambat sebesar 10,4 mm yang termasuk kategori daya hambat kuat.

Saran

- Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menguji stabilitas sediaan *edible film* selama penyimpanan dalam jangka waktu tertentu guna mengetahui masa simpan sediaan dan aktivitas antibakterinya.
- Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan uji iritasi untuk memastikan keamanan penggunaan *edible film* pada rongga mulut.

5. REFERENSI

- Ahmad, I., et al. (2023). Flavonoid content and antimicrobial potential of *Piper betle* L. extract. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13(1), 50–56.
- Ida, N., Rusli, & Sriyanti. (2024). Formulasi Edible Film Antibakteri Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Sorbitol Sebagai Plasticizer. *Media Farmasi*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.32382/mf.v20i1.185>
- Ketut, N., Dosen, R., Kesehatan, J., & Poltekkes
- Denpasar, G. (2017). Bau Mulut (Halitosis). *Jurnal Kesehatan Gigi*, 5(1), 25–29. <http://indrax.wordpress.com>
- Khamilatusy Sholekhah, N. (2020). Efektivitas Berkumur Larutan Garam terhadap Jumlah Koloni *Streptococcus Mutans* Dalam Saliva. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 8(1), 16–21. <http://ejournal.poltekkesmg.ac.id/ojs/index.php/jkg/index>
- Khatun, F., et al. (2023). Phytochemical screening and antibacterial activity of *Piper betle* extract. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 12(2), 94–98.

- Kirana Jati, N., Tri Prasetya, A., & Mursiti, S. (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya Info Artikel. *Jurnal MIPA*, 42(1), 1–6.
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/J M>
- Kurniawati, D. & Pramono, E. (2024). Aktivitas antijamur kombinasi ekstrak daun sirih dan bunga kecombrang terhadap *Aspergillus niger*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 14(1), 22–30.
- Kusumawati, E., Supriningrum, R., & Rozadi, R. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kecombrang *etlingera elatior* (Jack) RM SM terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 1(1), 1–7.
- Makalew, M. A. J., Nangoy, E., & Wowor, P. M. (2016). Uji Efek Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) merr) Terhadap Bakteriklebsiella *Pneumoniae*. *Ebiomedik*, 4(1).
- Mustika, K. G., Gunawan, W. A., & Rahmawati, N. (2020). Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap sifat fisik dan antibakteri edible film dari natade coco. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1(2), 57–63.
<https://jstpuho.id/index.php/jstp/article/view/30>
- Nasution, N., Andayani, N. R., & Husna, N. (2022). Edible film dari kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.): Uji aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 9(1), 36–40.
- Nurdialis. (2021). Formulasi dan evaluasi sediaan edible film daun sirih sebagai penyegar mulut. *Repository Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*.
<https://repository.universitassbth.ac.id/1684/>
- Ningsih, W. (2018). FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EDIBLE FILM EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* Linn). *JIFFK : Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 15(2), 71.
<https://doi.org/10.31942/jiffk.v15i2.2569>
- Rindi Fatmawati, Agustina Retnaningsih, E. R. S. (2024). FORMULATION AND PHYSICAL FEATURE TEST OF LIP CREAM. 9(2).
- Saleh, F. H., Nugroho, A. Y., & Juliantama, M. R. (2017). Pembuatan Edible Film Dari Pati Singkong Sebagai Pengemas Makanan. *Teknoin*, 23(1), 43–48.
<https://doi.org/10.20885/teknoin.vol23.is1.art5>
- Salsabila, S., Rahmiyani, I., & Sri Zustika, D. (2021). Nilai Sun Protection Factor (Spf) Pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*). *Majalah Farmasetika*, 6(Suppl 1), 123.
<https://doi.org/10.24198/Mfarmasetika.V6i0.36664>
- Sari, D. P., Wijayanti, R. M., & Andriani, A. (2024). Comparative Study of Antibacterial Activity of *Piper betle* and *Etlingera elatior* Leaf Extracts. *Journal of Natural Product Research*, 28(1), 34–41.
- Sayekti, F. D. J., Dewangga, V. S., Rofifah, K. W., Devi, A. T., Santosa, L. E. P., Putri, S. K., & Ramadhani, Y. A. (2022). Edukasi Pemanfaatan Rebusan Daun Sirih Sebagai Obat Kumur Dalam Upaya Menjaga Kebersihan Gigi dan Mulut Pada Remaja. *Journal of Dedicators Community*, 6(2), 27–36.
<https://doi.org/10.34001/jdc.v6i2.2641>
- Sembiring, B. M. (2021). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Perawatan Pada Kulit Wajah. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 3(2), 29–34.
- Siddiqui, A. A., et al. (2022). The role of saponins in antimicrobial and immunomodulating activity: A review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 15(5), 1–5.
- Supriningrum, R., Fatimah, N., & Wahyuni, S. N. (2018). PENETAPAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAUN PACAR KUKU (*Lawsonia inermis* L.) BERDASARKAN PERBEDAAN CARA PENGERINGAN. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(2), 156–161.
<https://doi.org/10.51352/jim.v4i2.195>
- Susanti, S., Endah, S. R. N., Nofriyaldi, A., Indri, E., & Adlina, S. (2024). Formulasi Mucoadhesive Edible Film Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton) Sebagai Antihalitosis. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 519–526.
- Wida Ningsih, & Afdhil Arel. (2022). Pembuatan dan Uji Aktivitas Edible Film Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 5(3), 385–396.