

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Prevalensi infeksi mulut, terutama yang disebabkan oleh bakteri dan jamur, menjadi perhatian utama dalam kesehatan mulut. Secara global, sekitar 3,5 miliar orang atau 45% populasi dunia mengalami penyakit mulut, dengan angka yang terus meningkat. Infeksi ini sering disebabkan oleh patogen seperti *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, dan *Candida albicans*. *S. mutans* adalah penyebab utama karies gigi, yang memengaruhi sekitar 2,5 miliar orang di seluruh dunia. *P. gingivalis*, patogen utama dalam periodontitis kronis, menyebabkan kerusakan jaringan pendukung gigi, dengan penyakit gusi berat memengaruhi hingga 1 miliar orang. Sementara itu, *C. albicans* ditemukan pada 30–50% populasi sehat, tetapi prevalensinya meningkat signifikan pada individu dengan gangguan sistem imun atau pengguna gigi tiruan, yang menyebabkan kandidiasis mulut (Soesilawati *et al.*, 2023; WHO, 2022; Lu, 2021). Peran *S. mutans* mampu memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam yang mendemineralisasi enamel gigi, dapat membentuk biofilm pada permukaan gigi, memfasilitasi patogenitasnya melalui glukosiltransferase dan polisakarida ekstraseluler (Gao *et al.*, 2023). Interaksi dengan *C. albicans* sering hidup berdampingan dengan *S. mutans* pada lesi karies, meningkatkan virulensi kariogenik melalui interaksi regulasi yang kompleks (Li *et al.*, 2023). Periodontitis kronis secara signifikan dipengaruhi oleh bakteri *P. gingivalis* yang mengganggu keseimbangan mikroba mulut dan meningkatkan peradangan dan merusak jaringan periodontal melalui virulensi seperti gingipain dan lipopolisakarida. (Soesilawati *et al.*, 2023; Benahmed *et al.*, 2022). *C. albicans* dapat memperburuk infeksi mulut, terutama pada individu yang mengalami gangguan kekebalan tubuh, dengan berinteraksi dengan *P. gingivalis*, meningkatkan virulensi dan kelangsungan hidupnya dalam kondisi aerobik (Jongh *et al.*, 2023).

Binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman obat yang dikenal dengan sifat antibakteri dan antiinflamasi, yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan polifenol. Senyawa ini memposisikan binahong sebagai agen terapeutik yang menjanjikan untuk mengobati infeksi, terutama di rongga mulut. Daun binahong menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap patogen seperti *Staphylococcus aureus*, yang sangat penting untuk mengobati infeksi kulit dan luka (Mulyana & Cahyanto, 2024).

Fucoidan adalah polisakarida tersulfasi kaya fukosa dengan beragam masuk efek antivirus, antiinflamasi dan antibakteri yang kuat seperti *S. mutans* dan *P. gingivalis*. Senyawa ini dapat ambatan terhadap mikroorganisme patogen penyebab penyakit s gigi. (Li *et al.*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa fucoidan apat mengurangi respons inflamasi, yang penting untuk (Kirsten *et al.*, 2023). Selain itu, florotanin dari fucoidan



menunjukkan aktivitas antibakteri dan antijamur yang signifikan, dengan konsentrasi penghambatan minimum yang sebanding dengan antibiotik konvensional (Lemesheva *et al.*, 2023). Kedua komponen tersebut menunjukkan sifat antimikroba yang signifikan, oleh karena itu penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi sinergis keduanya dalam melawan patogen *S. mutans*, *P. gingivalis*, dan *C. albicans*.

Spons gigi adalah busa hemostatik, fleksibel dan biodegradable yang digunakan dalam operasi gigi untuk mengendalikan perdarahan. Spons gigi dapat cepat menyerap darah, merangsang koagulasi, membantu menghentikan perdarahan, dan menjaga biokompatibilitas yang tinggi. Selain itu, spons gigi diperkaya bahan antimikroba, yang menciptakan penghalang terhadap bakteri dan mikroorganisme lain, mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan luka di area mulut (Sharifi *et al.*, 2022). Spons memiliki kemampuan retensi air yang sangat baik, yang penting untuk menjaga kelembapan luka, efektif mengelola eksudat luka, mencegah kolonisasi bakteri, dan meningkatkan sirkulasi oksigen, yang membantu menghambat pertumbuhan mikroba. Spons juga melepaskan agen antimikroba secara bertahap, sehingga memberikan perlindungan yang lebih lama dan mengurangi kontak langsung dengan patogen (Miguel *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antimikroba dari kombinasi fucoidan dan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* serta jamur *Candida albicans* yang diformulasi dalam sediaan spons.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana aktivitas antimikroba dari kombinasi fucoidan dan ekstrak daun binahong terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* serta jamur *Candida albicans* yang diformulasi dalam sediaan spons

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antimikroba dari kombinasi fucoidan dan ekstrak daun binahong terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* serta jamur *Candida albicans* yang diformulasi dalam sediaan spons



BAB II METODE PENELITIAN

II.1 Alat dan Bahan

II.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rotary evaporator (Heidolph®), water bath, timbangan analitik (Sartorius®), beaker, batang pengaduk, cawan petri, kertas saring, mikropipet, pipet tetes, spoit, sudip, dan gelas ukur.

II.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, aluminium foil, alginat, asam asetat 1%, alga cokelat, aquadest, bubuk daun binahong etanol 70%, etil asetat, fucoidan, gliserol, kitosan, media cair *Mueller-Hinton Agar* (MHA), *Saboraud Dextrose Agar* (SDA), silika, suspensi bakteri dan jamur, spons gelatin (Biosponge®).

II.2 Metode Penelitian

II.2.1 Penyiapan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah fucoidan diperoleh dari Shaanxi, China yang memiliki sertifikat analisis **Lampiran 3** dan bubuk binahong diperoleh dari Toko Indoplant Yogyakarta yang memiliki surat determinasi **Lampiran 4**.

II.2.2 Ekstraksi Sampel

Sebanyak 1 kg serbuk simplisia daun binahong diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Serbuk simplisia direndam dalam 10 L etanol 70% selama 5 hari, disertai pengadukan secara berkala. Setelah proses maserasi, campuran disaring untuk memisahkan filtrat. Filtrat hasil saringan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60°C dengan kecepatan 150 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya, rendemen ekstrak kental daun binahong dihitung untuk mengetahui efisiensi ekstraksi (Tjahjani dan Lestari, 2022).

II.2.3 Pembuatan Campuran Spons



ditkan dalam 100 mL air, sedangkan kitosan (3% b/v) dilarutkan asam asetat 1%. Kedua larutan tersebut dicampur selama 1 rak daun binahong dan fucoidan, lalu diaduk kembali selama 1 sekukan pada suhu -20°C dan diliofilisasi menggunakan *freeze* C selama 48 jam. Campuran direndam dalam larutan kalsium

diklorida (CaCl_2), gliserol, dan etanol (7:3:90) selama 6 jam, dibilas, lalu diliofilisasi ulang (Hao *et al.*, 2020).

Tabel 1. Formulasi Sediaan spons

Formulasi	F1	F2	F3	F4
Alginat (g)	3	3	3	3
Kitosan (g)	1,5	1,5	1,5	1,5
Fukoidan (g)	0,1	0,1	0,05	0,05
Daun binahong (%)	5	10	5	10

Berdasarkan uji karakteristik fisikokimia yang telah dilakukan oleh Dirawan *et al.*, 2024. Meliputi uji GC-MS, Uji FTIR, SEM, uji porositas, uji daya serap, uji retensi, uji degradasi, dan uji tekan didapatkan formulasi terbaik dari uji karakteristik fisikokimia yaitu F4. Kemudian dilakukan uji efektivitas antimikroba, Adapun kontrol positif (K+) berupa spons gelatin (Biosponge®).

II.2.4 Pembuatan Media MHA dan SDA

Untuk menyiapkan media cair Mueller-Hinton Agar (MHA), sebanyak 38 gram MHA serbuk ditimbang dan melarutkannya ke dalam 1000 ml air suling. Campuran ini kemudian dipanaskan di atas kompor hingga larut sempurna, setelah itu, larutan disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Wardaniati & Gusmawarn, 2021). Untuk menyiapkan Sabouraud Dextrose Agar (SDA), sebanyak 65 gram dan 0,5 gram kloramfenikol dilarutkan dalam 1000 ml air suling. Campuran ini kemudian dipanaskan di atas kompor sampai larut sempurna. Setelah itu, larutan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk menghilangkan kontaminan (Prayono *et al.*, 2013).

II.2.5 Peremajaan Mikroba Uji

Peremajaan mikroba seperti *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, dan *Candida albicans* melibatkan teknik kultur khusus untuk memastikan kelangsungan hidup mereka. Mikroorganisme ini dikultur pada media miring, dengan *S. mutans* dan *P. gingivalis* pada Mueller-Hinton Agar (MHA), *C. albicans* pada Sabouraud Dextrose Agar (SDA) Kondisi inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk bakteri dan 72 jam pada suhu kamar untuk fungi (Wardaniati & Gusmawarn, 2021; Prayono *et al.*, 2013).

II 2 6 Pembuatan Suspensi Mikroba



di dibuat dengan mengambil setiap biakan mikroba uji hasil rakan ose, kemudian diinokulasikan secara aseptis ke dalam eril. Kekeruhan suspensi mikroba uji selanjutnya disesuaikan r standar kekeruhan larutan 0,5 McFarland setara $1,5 \times 10^8$ & Gusmawarn, 2021).

II.2.7 Uji Aktivitas Mikroba

Aktivitas antibakteri spons diuji terhadap *Streptococcus mutans*, *Prophyromonas gingivalis* dan *Candida albicans* dengan mengukur diameter zona hambat. Suspensi bakteri dengan kepadatan sekitar $1,5 \times 10^8$ cfu/mL disiapkan menggunakan larutan garam fisiologis 0,9% steril. Spons komposit disterilkan di bawah sinar UV selama 30 menit untuk masing-masing sisi. Setelah itu, 10 mL media agar dituangkan ke dalam cawan petri steril, diikuti dengan inokulasi 100 μ L suspensi bakteri setelah media memadat. Spons komposit kemudian ditempatkan di atas media. Petridish diinkubasi pada suhu 37°C dengan kelembaban 95%, dan hasil akan diamati setelah 24 jam (Jiang, 2021).

II.2.8 Analisis data

Data ditabulasi dalam Microsoft Excel 2019® lalu dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics® dengan analisis statistik *independent T-test* kemudian divisualisasikan menggunakan GraphPad Prism® version 10 (GraphPad Software Inc., San Diego, California).

