

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terkait

Penelitian dengan judul "Formulasi Pasta Gigi Herbal Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon Suanggi Sebagai Agen Antibakteri *Streptococcus mutans*". Penelitian ini mengkaji potensi kulit buah lemon suanggi (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) sebagai sumber zat aktif antibakteri yang efektif untuk formulasi pasta gigi herbal. Ekstrak kulit buah tersebut mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, steroid, dan saponin yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* secara in vitro, dengan zona hambat yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Formulasi pasta gigi dalam tiga konsentrasi ekstrak (2%, 4%, 6%) menunjukkan hasil uji fisik dan stabilitas yang memenuhi standar, serta mempertahankan aktivitas antibakteri selama 14 hari penyimpanan. Hasil ini menegaskan bahwa kulit buah lemon suanggi berpotensi sebagai bahan alami aktif dalam pembuatan pasta gigi herbal yang aman dan efektif dalam membantu mencegah karies dan menjaga kesehatan mulut secara alami (Simaremare et al., 2023).

Penelitian dengan judul Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini mengeksplorasi potensi ekstrak biji pinang sebagai zat aktif dalam pembuatan pasta gigi dengan melakukan

pengujian fitokimia yang menunjukkan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol. Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi biji pinang dengan etanol 96%, dan hasilnya menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. Evaluasi fisik dan kimia dari sediaan pasta gigi dilakukan untuk memastikan homogenitas dan stabilitas produk, serta untuk menilai aktivitas antibakteri yang signifikan selama periode penyimpanan (Afni et al., 2015).

Penelitian dengan judul *Formulai Dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol 70% Daun Keji Beling (Strobilanthes Crispa (L.) Blume) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans*. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun keji beling (*Strobilanthes crispa (L.) Blume*) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Formulasi pasta gigi yang mengandung ekstrak tersebut dengan berbagai konsentrasi (0%, 1,5%, 3%, dan 4,5%) memenuhi standar mutu fisikokimia seperti warna, bentuk, pH, viskositas, dan tinggi busa. Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berpengaruh signifikan terhadap daya hambat terhadap bakteri, dengan formula 3 (konsentrasi 4,5%) menunjukkan daya antibakteri terbaik dengan diameter zona hambat sebesar 19,5 mm yang dikategorikan kuat. Secara keseluruhan, ekstrak daun keji beling berpotensi sebagai bahan aktif alami dalam pembuatan pasta gigi anti-karies, dengan

efektivitas yang sejalan dengan standar antibakteri dan karakteristik fisik yang baik untuk aplikasi oral (FachrudZaky et al., 2023).

Penelitian dengan judul Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sp.*) dan Daun Mint (*Mentha piperita L.*) Serta Aktivitas Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini mengeksplorasi ekstraksi kulit jeruk dan daun mint menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% merupakan langkah yang efisien untuk memperoleh ekstrak dengan kandungan metabolit fenolik dan flavonoid. Ekstrak yang diperoleh kemudian diformulasikan ke dalam pasta gigi dengan basis pasir kalsium karbonat, Na CMC, gliserin, sodium lauril sulfaat, serta bahan tambahan lainnya sesuai formula yang telah ditentukan. Variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk dan daun mint dalam formula F1 sampai F5 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun mint sebesar 10% pada formula FII memberikan daya hambat terbesar terhadap *Streptococcus mutans*, dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 25,92 mm. Pengujian aktivitas antibakteri melalui metode difusi menunjukkan bahwa semua formulasi mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara signifikan ($p < 0,05$), dan formulasi optimal dapat dicapai melalui penyesuaian komposisi ekstrak herbal. Thus, metodologi ekstraksi dan formulasi ini mendukung pengembangan pasta gigi herbal yang efektif dan stabil untuk penggunaan kesehatan mulut (Widyastuti et al., 2019).

Penelitian dengan judul Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) terhadap

Streptococcus mutans. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berfungsi sebagai antibakteri. Ekstrak ini efektif menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, terutama pada konsentrasi 10%, dengan aktivitas kategori kuat. Uji stabilitas fisik seperti pH dan pembentukan busa menunjukkan bahwa formulasi pasta gigi tetap stabil selama penyimpanan. Hasil ini mendukung penggunaan ekstrak daun rambutan sebagai bahan aktif dalam pembuatan pasta gigi herbal yang efektif dan stabil (Febrina Karim et al., 2023).

2.2 Pasta Gigi

Pasta gigi merupakan bahan yang digunakan untuk membantu dalam perawatan gigi baik untuk membersihkan, memperindah, juga bisa menggantikan mineral yang ada pada permukaan gigi. Untuk mencegah kerusakan lapisan mineral pada gigi, dilakukan penambahan komponen remineralisasi berupa CaCO_3 , CaPO_4 bahkan nano kalsium seperti Hidroksiapatit (HAp).

Bahan utama yang terdapat dalam pasta gigi biasanya mengandung bahan abrasif yang berfungsi untuk mengatasi plak dan noda, serta fluorin untuk memperkuat gigi dan mencegah kerusakan. Salah satu bahan yang direkomendasikan dalam pasta gigi adalah fluorin, yang sangat berperan dalam memberikan perlindungan permanen terhadap gigi dari kerusakan, tetapi penggunaan yang berlebihan dalam waktu lama dapat menyebabkan

fluorosis. Cara kerja utama pasta gigi berorientasi pada dua aspek: pertama, mengurangi plak dan kerusakan gigi yang diakibatkan oleh aktivitas mikroba, serta kedua, mendukung proses remineralisasi enamel gigi karena banyaknya mineral pelindung enamel yang hilang akibat infeksi bakteri di mulut (Gintu et al., 2020).

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Pasta Gigi

No	Jenis Uji	Satu an	Syarat
1.	Ph	-	4,5 – 10,5
2.	Cemaran logam :		
	Pb	Ppm	Maksimal 5,0
	Hg	Ppm	Maksimal 0,02
	As	Ppm	Maksimal 2,0
3.	Campuran mikroba :		
	Angka lempeng total	-	<10
	E. coli	-	Negatif
4.	Zat pengawet	-	Sesuai yang dijijinkan DepKes
5.	Zat pewarna	-	Sesuai yang dijijinkan DepKes
6.	Organoleptik :		
	Keadaan	-	Harus lembut,
	Benda asing	-	homogen, tidak terlihat Adanya gelembung

udara, tidak
ada gumpalan
dan tidak
terdapat
partikel yang
terpisah.
Tidak tampak

2.3 Eco-Enzyme



Gambar 2. 1 *Eco-Enzyme*
(Dokumentasi Pribadi,2025)

Dari lebih dari 30 tahun lalu, Dr. Rosukon Poompanvong dari Thailand sudah menemukan apa yang dinamakan eco enzym atau enzyme ramah lingkungan. Eco enzym dibuat dari sisa atau limbah rumah tangga yang seringkali terbuang, misalnya bagian sayur dan kulit buah. Cairan eco enzym berfungsi sebagian besar untuk pengolahan limbah, dan menghasilkan produk pembersih yang sangat mudah digunakan, fungsional, serta ramah lingkungan. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk mengolah eco enzym sangat mudah ditemukan dan tersedia secara melimpah, karena hanya

memerlukan air, gula untuk karbon, dan limbah sayur dan buah (Fajri et al., 2022).

2.4 Bahan – bahan Pembuatan Pasta Gigi

Bahan-bahan pembuat pasta gigi terdiri dari bahan abrasif, bahan pengikat, humektan, surfaktan, Pengaroma, bahan pengawet, Bahan Pemanis, Pelarut (Nazria, 2018).

1. Bahan Abrasif (Pembersih Gigi)

Bahan abrasif adalah bahan padat berwarna putih yang memudahkan penghilangan sisa karang yang melekat pada gigi. Sebagai pengganti pembersih, abrasif sebaiknya dipilih berdasarkan daya bersih maksimum, tanpa merusak email gigi. Bahan abrasif ini juga tidak boleh toksik dan tidak tercampur dengan komponen pasta gigi. Nilai pembersih abrasif ditentukan oleh ukuran partikel. Secara umum, bahan dengan ukuran lebih besar memiliki jumlah pembersih yang lebih besar, seperti kalsium karbonat, dikalsium fosfat, trikalsium fosfat, dan kalsium sulfat. Disini saya menggunakan campuran Kalsium Karbonat berfungsi sebagai bahan Abrasifnya (Nazria, 2018).

2. Bahan Pengikat

Bahan pengikat dimanfaatkan dalam pembuatan pasta gigi untuk menghindari pemisahan antara bagian padat dan bagian cair, terutama saat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Pengikat biasanya merupakan koloid hidrofilik yang dapat mengembang atau menyerap air, membentuk fase cair yang kental. Binder berfungsi sebagai penghalang antara fase

padat dan fase cair dengan memberikan perlindungan dan meningkatkan viskositas. Beberapa contoh pengikat yang dapat digunakan meliputi amylum, tragakan, gummi, arabikum, karboksimetilselulosa, bentonit, alginat dan veegum (Nazria, 2018).

3. Humektan

Humektan adalah komponen yang ditambahkan ke dalam pasta gigi agar tetap terjaga kelembapannya saat air menguap, sehingga pasta tidak mengeras. Gliserin, sorbitol dan propilenglikol adalah bahan-bahan yang digunakan sebagai humektan (Nazria, 2018).

4. Surfaktan

Surfaktan dimanfaatkan dalam pasta gigi sebagai agen pembersih yang menghasilkan busa. Natrium lauryl sulfat adalah surfaktan yang umum digunakan karena cocok berfungsi sebagai agen pencuci dalam formulasi pasta gigi berkat reaksinya yang netral. Ia mampu menghasilkan busa dengan baik dalam larutan maupun bahan alkali, serta tidak menyebabkan pembentukan endapan atau air sadah maupun saliva. Sebagai agen pembersih, penting untuk memiliki karakteristik yang stabil. Surfaktan juga harus dapat berinteraksi dengan komponen lain dalam pasta gigi dan aspek rasa harus diambil dalam pertimbangan (Nazria, 2018).

5. Pengaroma

Pengaroma ditambahkan ke dalam pasta gigi untuk memberikan aroma yang menyenangkan dan rasa yang baik di dalam mulut. Bahan

yang dipilih sebagai agen perasa sebaiknya tidak menyebabkan efek negatif pada lapisan mukosa di dalam mulut. Salah satu minyak esensial yang umum digunakan sebagai agen perasa dalam pasta gigi termasuk minyak cengkeh, minyak anisi, dan minyak peppermint. Selain itu, bisa ditambahkan bahan lainya seperti pemanis untuk memberikan rasa manis yang sedap seperti sakarin serta bahan pewarna carmin-cosin untuk membuat pasta terlihat lebih menarik.

6. Bahan Pengawet

Bahan pengikat memiliki peran penting dalam mempertahankan stabilitas fisik, kimia dan biologis dari pasta gigi. Komponen ini seharusnya tidak beracun. Bahan pengawet yang dipakai meliputi sodium benzoat dan metil paraben (Nazria, 2018).

7. Bahan Pemanis

Pemanis ditambahkan ke dalam komposisi pasta gigi untuk memberikan rasa manis yang menyenangkan. Tujuan penambahan pemanis adalah untuk meningkatkan penerimaan produk oleh konsumen, terutama karena bahan lain dalam pasta gigi mungkin memiliki rasa yang kurang menarik. Pemanis yang digunakan dalam pasta gigi umumnya adalah pemanis buatan yang tidak dapat difermentasi oleh bakteri mulut, sehingga tidak berkontribusi pada pembentukan asam yang dapat merusak gigi. Contoh pemanis yang sering digunakan dalam pasta gigi meliputi sakarin dan sorbitol (yang juga berfungsi sebagai humektan).

8. Pelarut

Pelarut yang umum digunakan dalam formulasi pasta gigi adalah air. Air berfungsi sebagai media untuk melarutkan dan mendispersikan berbagai bahan yang terdapat dalam pasta gigi, seperti humektan, surfaktan, bahan pengawet, dan beberapa jenis aroma. Keberadaan pelarut ini memungkinkan semua komponen tercampur secara merata, sehingga menghasilkan pasta dengan konsistensi yang sesuai dan memudahkan penggunaannya. Air yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi biasanya adalah air murni atau demineralisasi untuk menghindari kontaminasi yang dapat mempengaruhi kualitas dan stabilitas produk.

2.5 Uji sifat fisik pasta gigi

Metode uji dilakukan untuk menjamin pasta gigi yang dibuat secara tetap memenuhi standar yang telah ditetapkan selama pembuatan. Beberapa uji yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

1. Organoleptis

Pasta gigi diamati perubahan warna, dan baunya baik sebelum maupun setelah kondisi penyimpanan dipercepat. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat terjadinya perubahan secara signifikan pada sediaan akhir yang telah dibuat (Simanjuntak, 2018).

2. Uji homogenitas

Sediaan pasta gigi dioleskan pada sekeping kaca kemudian diamati, setelah itu, dioleskan kembali pada sekeping kaca dan diamati. Pasta yang stabil harus menunjukkan susunan homogen yang baik sebelum maupun setelah penyimpanan dipercepat. Pengujian ini berfokus pada pengolesan

sediaan pada kaca objek, lalu mengamati penampilan permukaan, apakah ada bagian yang terpisah atau tidak. (Simanjuntak, 2018). Tiap sediaan pasta gigi (F1,F2 dan F3) ditimbang sebanyak 0,1 gram, kemudian diamati pada objek gelas. Sejumlah tertentu sediaan jika dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. (Simanjuntak, 2018)

3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengecek dan memastikan apakah pH dari pasta gigi yang telah dibuat apakah sesuai standar yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yang persyaratan antara 4.5-10.5 (Hikmah, 2018).

4. Uji tinggi busa

Sebanyak 0,025 g pasta gigi ditimbang, kemudian dilarutkan dengan air suling hingga 25 ml, lalu dimasukkan kedalam gelas ukur 50 ml. Dicatat volume awal sediaan dikocok gelas ukur tersebut selama 100 detik sebanyak 200 kali kocokan (dengan dua kali kocokan/detik). Diamati busa yang terbentuk, dicatat skala pembentukan busa dengan dua kali kocokan/detik). Diamati busa yang terbentuk, dicatat skala pembentukan busa (Simanjuntak, 2018).