

**FORMULA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI EKSTRAK
DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp.) TERHADAP *Streptococcus
Mutans***

Rohot Damianus Sidauruk^{1*}, Ani Florida Ngete², Rifkarosita Putri Ginaris³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia
email: rohotsidauruk@gmail.com

ABSTRAK

Karies gigi merupakan penyakit gigi yang dapat terjadi pada semua usia, yang disebabkan oleh bakteri *streptococcus mutans*. Daun pucuk merah mengandung flavonoid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah, menilai kualitas fisiknya selama penyimpanan selama 21 hari pada suhu ruangan, dan mengevaluasi khasiat antibakteri pasta gigi terhadap *Streptococcus mutans*. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan tiga formula pasta gigi: FI (1,5%), FII (3%) dan FIII (6%). Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan teknik difusi sumur, dan analisis kualitas fisik serta temuan aktivitas antibakteri diselesaikan menggunakan One Way ANOVA dalam perangkat lunak SPSS 25. Temuan tersebut menunjukkan bahwa FI memiliki kualitas fisik yang unggul. Uji antibakteri menunjukkan bahwa FIII memiliki efikasi penghambatan tertinggi terhadap *Streptococcus mutans*, dengan lebar zona penghambatan rata-rata 31 mm, yang mengkategorikannya sebagai sangat kuat. One Way ANOVA pada mutu fisik menunjukkan nilai $p \geq 0,05$, menandakan tidak ada perbedaan signifikan antar formula. Sebaliknya, nilai $p \leq 0,05$ pada uji antibakteri menunjukkan perbedaan signifikan antar konsentrasi formula. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pasta gigi FI dengan ekstrak daun pucuk merah memiliki kualitas fisik yang unggul dan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Kata kunci: Ekstrak daun pucuk merah, Pasta gigi, Antibakteri, *Streptococcus mutans*

**FORMULA AND TEST OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF TOOTHPASTE
EXTRACT OF RED SHOOTS (*Syzygium myrtifolium* Walp.) AGAINST
*Streptococcus mutans***

ABSTRACT

Dental caries is a tooth illness that may manifest at any age, resulting from *streptococcus mutans* bacterium. Red shoot leaves contain flavonoids, saponins, and tannins with possible antibacterial properties. This research seeks to develop red shoot leaf extract toothpaste, assess its physical quality during a 21-day storage period at room temperature, and evaluate the antibacterial efficacy of the toothpaste against *Streptococcus mutans*. The method used was a laboratory experiment with three toothpaste formulas: FI (1.5%), FII (3%) and FIII (6%). The antibacterial activity test was performed using the well diffusion technique, and the analysis of physical quality and antibacterial activity findings was completed using One Way ANOVA in the SPSS 25 software. The findings indicated that FI had the superior physical qualities. The antibacterial test indicated that FIII had the highest inhibitory efficacy against *Streptococcus mutans*, with an

*average inhibition zone width of 31 mm, categorising it as extremely strong. One Way ANOVA on physical quality showed a $p \geq$ value of 0.05, indicating that there was no significant difference between the formulas. In contrast, the $p \leq$ value of 0.05 in the antibacterial test showed significant differences between the concentrations of the formula. This research concludes that the FI toothpaste with red shoot leaf extract has superior physical quality and toothpaste with red shoot leaf extract possesses antibacterial effectiveness against *Streptococcus mutans*.*

Keywords: Red Shoot Leaf Extract, Toothpaste, Antibacterial, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan kerusakan gigi sebagai masalah yang paling umum yang memengaruhi masyarakat umum. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 menunjukkan bahwa 88,8% penduduk Indonesia telah mengalami kerusakan gigi, dengan peningkatan signifikan sebesar 75,3% terlihat pada kelompok usia 15-24 tahun (Asrina, 2019).

Karies gigi, terkadang disebut sebagai penyakit gigi dan mulut, merupakan gangguan infeksi yang dapat memengaruhi orang di semua kelompok umur, dari muda hingga tua. Pembentukan karies gigi dipengaruhi oleh empat elemen: bakteri (*Streptococcus mutans* dan *Lactobacilli*), gigi, makanan, dan waktu. Bakteri utama yang terlibat dalam karies gigi adalah *Streptococcus mutans* (Asrina, 2019).

Karim *et al.* (2023) melakukan penelitian obat kumur yang memenuhi kriteria stabilitas fisik dan kimia serta menunjukkan efikasi antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi optimal 1,5%, menghasilkan zona hambat sebesar 16,33 mm, sehingga dikategorikan sebagai kuat. Pengkategorian diameter zona hambat adalah sebagai berikut: < 5 mm lemah, 6-10 mm sedang, 11-20 mm kuat, dan ≥ 21 mm sangat kuat (Surjowardojo *et al.*, 2016).

Tanaman pucuk merah diketahui mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, steroid, saponin, dan senyawa fenolik (Syafriana dan Wiranti, 2022). Senyawa flavonoid yang diekstrak dari daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) menunjukkan aktivitas antibakteri dengan cara merusak membran sel, mengurangi integritas membran bakteri, dan mengganggu respirasi, yang pada akhirnya menyebabkan berkurangnya ketersediaan energi dan kematian sel (Karim *et al.*, 2023). Untuk mengurangi penyebaran bakteri *Streptococcus mutans* yang menyebabkan gigi berlubang, pasta gigi dapat berfungsi sebagai pelengkap obat kumur.

Pasta gigi mengandung bahan aktif yang bersumber dari bahan alami dan sintetis yang berfungsi sebagai agen antibakteri (Rahmah, 2019). Fluorida merupakan bahan utama dalam pasta gigi untuk mencegah gigi berlubang; namun, penggunaan yang berlebihan dapat merusak integritas tulang dan menyebabkan gigi berlubang. Penggunaan komponen alami sangat penting untuk formula pasta gigi yang sehat (Andry & Winata, 2022).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang difokuskan pada pembuatan pasta gigi dengan ekstrak daun pucuk merah, dengan konsentrasi sampel sebesar 1,5%, 3%, dan 6%.

Bahan:

Ekstrak daun pucuk merah, ciprofloxacin 500 mg, etanol 70%, gliserin, kalsium karbonat, natrium sakarin, natrium CMC, nipagin, aquades, dan sodium lauryl sulfat.

Alat:

Timbangan digital, alat gelas, Batang pengaduk, Rotary evaporator, aluminium foil, Laminar Air Flow, Cawan petri, Hotplate, Mikropipet 10 mL, jarum ose, kapas lidi steril, Autoclave, Inkubator, Bunsen, Tabung reaksi, pH meter tipe 510, Oven, plastik wrap, botol semprot, Magnetik stirrer, jangka sorong, kertas saring whatman, *waterbath*, vial 20 mL dan blue-tip, KLT, Spektrofotometri UV-VIS.

Proses Pembuatan Ekstrak Daun Pucuk Merah Metode Maserasi

Ekstrak diperoleh melalui maserasi atau perendaman, suatu metode yang dipilih

untuk menghindari kerusakan komponen lain dari senyawa tersebut yang disebabkan oleh kurangnya ketahanannya terhadap suhu tinggi dan pemanasan. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%, karena etanol secara efisien menarik molekul polar pada rasio 1:10. Simplisia dikuantifikasi untuk menghasilkan 400 gram bubuk simplisia bunga merah dan daun hijau. Bubuk yang diperoleh kemudian ditempatkan dalam wadah kaca, diikuti oleh maserasi bubuk simplisia dalam 4000 mL etanol 70%. Proses maserasi berlangsung selama 72 jam, dengan pengadukan terjadi setiap 8 jam untuk menjamin interaksi langsung pelarut dengan semua konstituen bubuk simplisia. Campuran tersebut kemudian disaring melalui kertas saring untuk menghasilkan filtrat. Filtrat dipekatkan menggunakan evaporator putar pada suhu 60 °C, setelah itu mengalami konsentrasi lebih lanjut menggunakan *waterbath* pada suhu yang sama untuk mengurangi kandungan pelarut ekstrak (Zaky *et al*, 2023).

Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Pucuk Merah

a. Identifikasi Alkaloid

Alkaloid diidentifikasi menggunakan metode Mayer dan Wagner. 0,5 g ekstrak pekat dicampur dengan 1 mL HCl 2 M dan 9 mL air suling, kemudian dipanaskan selama 2 menit. Setelah mencapai suhu ruangan, saring campuran dan bagi filtrat menjadi tiga bagian, termasuk reagen Mayer dan reagen Wagner ke dalam setiap bagian. Hasil alkaloid positif dalam reagen Mayer ditandai dengan munculnya endapan berwarna putih atau krem, tetapi dalam reagen Wagner, ditandai dengan munculnya endapan berwarna merah kecokelatan hingga kuning (Prastiastuti *et al.*, 2020).

b. Identifikasi Flavonoid

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan 5 mL aquades panas ke dalam 1 g ekstrak dan dididihkan selama 5 menit, kemudian menambahkan 1 mL 5% NaNO₂ (natrium nitrit), diaduk hingga rata, menambahkan 1 mL AlCl₃ 10% (aluminium klorida) dan kemudian menambahkan 2 mL NaOH 1N (natrium hidroksida). Adanya flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna merah jingga (Wenas *et al.*, 2020).

c. Identifikasi Tanin

Ekstrak daun pucuk merah dilarutkan dalam 10 mL aquades dan disaring. Filtratnya ditambah dengan 1% FeCl₃. Munculnya warna hitam-hijau positif mengandung tanin (Sari, 2018).

d. Identifikasi Steroid Dan Triterpenoid

Sebanyak 2 g ekstrak dimaserasi dalam 20 mL eter selama 2 jam (dalam gelas kimia yang dilapisi aluminium foil), kemudian disaring dan diuapkan dalam cawan penguapan hingga diperoleh residu, kemudian ditambahkan 2 tetes anhidrida asetat dan 2 mL kloroform dan dipindahkan ke tabung reaksi. Selanjutnya, 1 mL asam sulfat pekat (H₂SO₄) ditambahkan perlahan melalui dinding tabung. Diamati lapisan cincin yang terbentuk, apabila cincin berwarna agak ungu kemerahan menunjukkan adanya senyawa triterpenoid, sedangkan apabila cincin yang terbentuk berwarna hijau menunjukkan adanya senyawa steroid (Syafriana & Wiranti, 2022).

e. Identifikasi Saponin

Masukkan sebanyak 1 g ekstrak ke dalam gelas ukur, tambahkan 10 mL air panas, lalu saring menggunakan kertas saring. Setelah memasukkan 10 mL filtrat ke dalam tabung reaksi, kocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika gelembung terbentuk setidaknya selama 10 menit, tingginya 1-10 cm, dan tidak hilang saat setetes HCl 2 N ditambahkan, maka positif mengandung saponin (Syafriana & Wiranti, 2022).

Prosedur Pembuatan Pasta Gigi

Menimbang bahan aktif ekstrak daun pucuk merah dalam berbagai konsentrasi 1,5%, 3% dan 6%. Bahan tambahan termasuk CMC Na, Kalsium Karbonat, Gliserin, Nipagin, Sakarin, SLS dan aquades. Pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dibuat dengan cara mendispersikan Na CMC ke dalam air panas dan dibiarkan selama 15 menit, kemudian diaduk hingga rata dalam cawan A. Gliserin, nipagin, sakarin dan sodium lauril sulfat (SLS) dicampur dalam cawan B. Tuang campuran dari cawan B ke cawan A secara bertahap dan aduk hingga rata. Setelah campuran halus, tambahkan CaCO₃ secara bertahap ke dalam campuran dan aduk hingga membentuk pasta, lalu tambahkan ekstrak daun pucuk merah yang dilarutkan dalam air. Masukkan aquades sebanyak 50 gram ke dalam pasta, aduk hingga pasta homogen, kemudian masukkan pasta ke dalam wadah (Kresnawati, 2023).

Tabel 1. Modifikasi Formula Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Bahan	Formula				
	FI	FII	FIII	FIV	FV
Ekstrak Daun pucuk merah	1,5%	3%	6%	-	-
Ciprofloxacin	-	-	-	-	1%
Na CMC	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Kalsium Karbonat	30%	30%	30%	30%	30%
SLS	1%	1%	1%	1%	1%
Gliserin	10%	10%	10%	10%	10%
Nipagin	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Sakarin	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Aquadest ad	50%	50%	50%	50%	50%

Keterangan:

- FI : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 1,5%
 FII : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 3%
 FIII : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 6%
 FIV : Formula pasta gigi tanpa ekstrak daun pucuk merah (Kontrol negatif)
 FV : Formula pasta gigi dengan tambahan ciprofloxacin (kontrol positif)

Uji Mutu Fisik

Pengujian mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dilakukan dengan beberapa pengujian antara lain :

a. Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik pasta gigi meliputi bentuk, warna dan aroma yang diamati secara objektif. Pengamatan dilakukan selama 21 hari pada hari ke 0, 7, 14, dan 21 (Abidin *et al.*, 2022).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara pasta gigi yang akan diuji dioleskan pada gelas objek untuk diamati homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar diatas gelas objek tersebut, maka pasta gigi yang di uji dinyatakan homogen, sedangkan adanya butiran-butiran kasar menunjukkan bahwa pasta gigi tidak homogen. Pengujian dilakukan selama 21 hari pada hari ke 0, 7, 14, dan 21 (Abidin *et al.*, 2022).

c. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan alat pH meter kedalam sediaan pasta gigi sampai menunjukkan angka yang konstan setelah beberapa saat, nilai pH didapatkan dari angka tersebut. Pengujian dilakukan selama 21 hari pada hari ke 0, 7, 14, dan 21 (Abidin *et al.*, 2022).

d. Uji Viskositas

Penentuan viskositas dilakukan dengan menggunakan alat rion viscotester VT-04F menggunakan spindel nomor 2 dan pada kecepatan 2 rpm, memasang spindel pada gantungan spindel kemudian menurunkan spindel sedemikian rupa hingga tercelup ke dalam sampel. Dibiarkan spindel berputar dan dibaca angka yang ditunjukkan oleh jarum merah tersebut untuk menghitung viskositas. Pengujian dilakukan selama 21 hari pada hari ke 0, 7, 14, dan 21 (Abidin *et al.*, 2022).

e. Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan cara membuat larutan dari berbagai konsentrasi

pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dalam air. Kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu dikocok selama 1 menit, kemudian mengukur tinggi busa yang terbentuk. Pengujian dilakukan selama 21 hari pada hari ke 0, 7, 14, dan 21 (Abidin *et al.*, 2022).

Uji Antibakteri

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan menggunakan metode yang sesuai. Instrumen yang disterilkan harus bersih dan kering. Tabung reaksi, gelas ukur, erlenmeyer, dan cawan Petri ditutup dengan kapas, kemudian ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu, disterilkan dalam oven pada 180°C selama 2 jam. Media pembenihan dan larutan NaCl disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara menyinarinya dengan api Bunsen (Afni, 2015).

b. Pembuatan Medium *Nutrien agar* (NA)

Sebanyak 11,5 g nutrient agar (NA) ditimbang ke dalam labu Erlenmeyer dan dilarutkan dalam 500 mL aquades steril. Nutrient agar kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai komponen-komponennya larut sempurna. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 hingga 20 menit (La Basy *et al.*, 2023).

c. Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji *Streptococcus mutans* dari kultur murni, masing-masing diambil 1 ose kemudian diinokulasi dengan cara digores pada media miring (NA). Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kultur bakteri dikumpulkan dengan jarum ose steril kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% sampai kekeruhan suspensi bakteri tersebut sama dengan kekeruhan baku McFarland, artinya konsentrasi suspensi bakteri tersebut adalah 10^8 CFU/ml. Konsentrasi suspensi bakteri adalah 10^8 CFU/ml, yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri (Afni, 2015).

d. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumur, yang meliputi persiapan media *nutrien agar* (NA), yang disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian, saat nutrisi masih hangat, tuang 15 ml secara aseptis ke dalam 9 cawan petri steril berukuran 9 cm dan diamkan hingga memadat. Siapkan suspensi bakteri *Streptococcus mutans* yang diinokulasi dalam NaCl 0,9%, lalu celupkan kapas steril ke dalam suspensi bakteri dan sebarkan (tempelkan) ke media NA menggunakan teknik aseptik di atas api Bunsen. Kemudian gunakan *Cork Borer* untuk membuat lubang dengan diameter ± 6 mm. Setiap cawan memiliki lima lubang atau sumur untuk menyiapkan sampel pasta gigi sebanyak 0,1 gram dengan berbagai konsentrasi yaitu 1,5%, 3%, 6%, kontrol negatif (pasta gigi tanpa ekstrak daun pucuk merah) dan kontrol positif (pasta gigi yang ditambahkan ciprofloxacin). Pengujian dilakukan dengan memasukkan pasta gigi dengan berbagai konsentrasi masing-masing sebanyak 0,1 gram ke dalam sumuran, kemudian cawan Petri yang dibungkus kertas diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran dilakukan pada daerah bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong (Parwati, 2019).

Analisis Hasil

Data setiap perlakuan dianalisis secara statistik. Data yang diperoleh dari uji mutu fisik (uji pH, uji viskositas dan uji tinggi busa) serta data hasil uji aktivitas antibakteri dianalisis menggunakan uji statistik yaitu uji normalitas data, uji homogenitas, kemudian

dilanjutkan *One Way Anova* pada SPSS versi 25 dengan taraf kepercayaan 95%. Untuk melihat perbedaan pengaruh uji pH, uji viskositas dan uji tinggi busa pasta gigi ekstrak daun pucuk merah selama 21 hari penyimpanan pada suhu ruang serta melihat perbedaan pengaruh konsentrasi masing-masing formula terhadap uji aktivitas antibakteri dengan taraf makna ($\alpha = 0,05$) (jika sebaran data berdistribusi normal dan variansi data homogen).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Pucuk Merah

Identifikasi senyawa kimia dalam ekstrak merupakan metode yang digunakan untuk memastikan keberadaan metabolit sekunder pada sumber alami. Identifikasi senyawa kimia dalam ekstrak menjelaskan keberadaan senyawa kimia tertentu dalam bahan alam yang diteliti. Komponen kimia dalam ekstrak dapat diidentifikasi dengan metode kualitatif, semi-kuantitatif, dan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif dengan menggunakan reaksi kolorimetri dengan reagen tertentu untuk mengidentifikasi komponen kimia dalam ekstrak daun pucuk merah (Vifta et al., 2018).

Data hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Pucuk Merah

Uji fitokimia	Pereaksi	Hasil positif berdasarkan literatur	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	NaNO ₂ 5% + AlCl ₃ + NaOH	Terbentuk warna merah atau jingga (Wenas et al., 2020)	Terbentuk warna merah	(+)
Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kehitaman (Sari, 2018)	Terbentuk warna hijau kehitaman	(+)
Saponin	HCl 2N	Terbentuk busa selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1-10 cm (Syafriana & Wiranti, 2022)	Terbentuk busa yang bertahan 10 menit dan tidak hilang ketika ditetesi HCl 2N	(+)

Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun pucuk merah dalam penelitian ini sedikit berbeda dari data literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pucuk merah mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin. Berdasarkan data literatur, dapat disimpulkan bahwa etanol 70% , sebagai pelarut paling polar, seharusnya mampu menarik lebih banyak senyawa fitokimia (Do et al., 2014). Perbedaan hasil ini mungkin juga dipengaruhi oleh kondisi abiotik sampel , karena keberadaan metabolit sekunder pada tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan.

Kondisi lingkungan abiotik seperti kelembaban, intensitas sinar matahari, pH, dan salinitas tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap keberadaan metabolit sekunder pada tanaman (verma & shukla, 2015).

Hasil Uji Mutu Fisik

a. Uji organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk melihat penampilan fisik sediaan yang telah dibuat meliputi warna, bentuk dan aroma (Fajri *et al.*,2023). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Parameter	Hari ke-			
		0	7	14	21
Formula I	Warna	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Aroma	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak
Formula II	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Aroma	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak
Formula III	Warna	Coklat pekat	Coklat pekat	Coklat pekat	Coklat pekat
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	Aroma	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak

Pemeriksaan organoleptik sediaan pasta gigi pucuk merah yang di replikasi sebanyak 3 kali, selama penyimpanan 21 hari pengamatan dilakukan pada hari ke 0,7,14 dan 21 di mana hasil penelitian organoleptik pasta gigi ekstrak daun pucuk merah FI berwarna coklat muda, berbentuk semi solid dan aroma khas ekstrak, FII berwarna coklat dengan bentuk semi solid serta beraroma khas ekstrak dan FIII berwarna coklat pekat, berbentuk semisolid dan beraroma khas ekstrak, hasil penelitian ini sudah sesuai dengan parameter. Hal ini berarti tidak terjadi reaksi kimia terhadap bahan-bahan yang digunakan, karena salah satu tanda terjadinya reaksi kimia terhadap bahan- bahan dalam campuran adalah terjadinya perubahan warna, sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan pasta gigi pucuk merah selama penyimpanan 21 hari dengan parameter uji organoleptik stabil.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sediaan yang telah dibuat apakah terdistribusi secara homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Hari ke-			
	0	7	14	21
Formula I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formula II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formula III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah sediaan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan tiga kali replikasi pada konsentrasi berbeda yang disimpan

selama 21 hari homogen atau tidak. Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang homogen karena tidak adanya partikel kasar pada pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-21. Hal ini dikarenakan bahan-bahan yang ditambahkan dalam pembuatan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah terlebih dahulu dihaluskan atau digiling sehingga ukuran partikelnya lebih kecil dan lebih mudah tercampur dengan bahan lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi homogenitas sediaan adalah distribusi ukuran partikel. Ukuran partikel yang seragam menghasilkan sediaan yang homogen (Achsia *et al.*, 2021).

c. Uji pH

Pengujian pH pasta gigi ekstrak daun pucuk merah bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan pasta gigi sehingga tidak akan mengiritasi mukosa mulut (Warnida *et al.*, 2016). Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Ph Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Rerata Hari ke-			
	0	7	14	21
Formula I	7,88	7,86	6,59	6,14
Formula II	7,34	7,45	6,09	5,77
Formula III	7,00	7,13	5,86	5,66

Uji pH dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap formula dan pH diukur pada hari ke-0, ke-7, ke-14, dan ke-21. Hasil uji pH pada tabel 5 menunjukkan bahwa pH pasta gigi menurun selama masa penyimpanan 21 hari. Menurut Penelitian Marlina dan Rosalini (2017), pengukuran lingkungan seperti suhu penyimpanan yang dapat meningkatkan kadar asam dan basa dapat mempengaruhi perubahan pH. Bahan aktif yang digunakan ekstrak daun pucuk merah bersifat asam, sehingga mempengaruhi penurunan pH yang dihasilkan berdasarkan hasil yang dapat diamati pada tabel 5 semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kecil nilai pH, akan tetapi dari hasil uji pH yang didapat untuk FI, FII dan FIII sudah memenuhi syarat sediaan pasta gigi yaitu 4,5-10,5 (Wardani & Safitri, 2021). Data yang diperoleh kemudian di uji statistik One Way ANOVA. Berdasarkan hasil pengujian pH tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formula dengan nilai signifikansi 0,501.

d. Uji Viskositas

Uji viskositas pasta gigi yang mengandung ekstrak daun pucuk merah bertujuan untuk mengetahui seberapa kental pasta gigi yang dihasilkan, apabila viskositas pasta gigi rendah maka pasta gigi akan mudah dikeluarkan dari wadah, sedangkan apabila viskositas pasta gigi tinggi maka pasta gigi sulit dikeluarkan dari wadah serta kurang terdispersi pada mulut (Faisal *et al.*, 2023). Hasil uji viskositas pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Rerata Hari ke- (dpa s)			
	0	7	14	21
Formula I	440	460	470	470
Formula II	450	460	480	480
Formula III	450	480	490	500

Uji viskositas dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap formulasi, dan uji viskositas dilakukan pada hari ke-0, ke-7, ke-14, dan ke-21 dari periode penyimpanan 21 hari.

Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pasta gigi, semakin tinggi pula viskositas pasta gigi yang dihasilkan. Hal ini mungkin terjadi karena konsentrasi ekstrak dalam pasta gigi meningkat, sehingga mengurangi jumlah air dalam pasta gigi, sehingga terbentuk Na CMC, yang mengurangi jumlah air yang dibutuhkan dan menghasilkan pasta gigi yang lebih kental. Penyimpanan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah selama 21 hari meningkatkan nilai viskositas pada masing-masing formula. Data yang diperoleh kemudian di uji statistik One Way ANOVA. Berdasarkan hasil uji viskositas, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga formula dengan nilai signifikansi sebesar 0,302.

e. Uji Tinggi Busa

Sediaan pasta gigi dikatakan baik jika terbentuk busa. Uji tinggi busa dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran saat menggosok gigi (Aris *et al.*, 2022). Hasil uji tinggi busa dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Tinggi Busa Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Rerata Hari ke-			
	0	7	14	21
Formula I	12	13	9	7
Formula II	9	9	8	8
Formula III	10	10	9	9

Uji tinggi busa dilakukan tiga kali replikasi selama tiga minggu selama penyimpanan 21 hari, pengujian dilakukan pada 0,7,14 dan 21. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 7, pasta gigi ekstrak daun pucuk merah menghasilkan busa yang cukup tinggi. Tinggi busa setiap formula menurun setiap minggu karena semakin banyak Na-CMC yang digunakan, semakin rendah tinggi busa yang terbentuk. Hal ini juga dapat disebabkan karena konsentrasi sodium lauril sulfat yang digunakan sama dalam semua formula, yaitu 1%. Oleh karena itu, jumlah sodium lauril sulfat tidak cukup untuk mengemulsi ekstrak (Afni, 2015). Uji statistik ANOVA satu arah kemudian diterapkan pada data yang diperoleh. Hasil uji tinggi busa tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antar formula dengan nilai signifikansi sebesar 0,367.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah menunjukkan hasil bahwa ketiga formula dengan variasi konsentrasi 1,5%, 3% dan 6% dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus Mutans*. Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Pucuk Merah

Formula	Diameter Zona Hambat			
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-Rata
Formula I	20 mm	21 mm	19,5 mm	20,16 mm
Formula II	24,5 mm	24 mm	24 mm	24,16 mm
Formula III	32mm	31 mm	30 mm	31 mm
Formula IV	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Formula V	50 mm	48 mm	46 mm	48 mm

*FI : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 1,5%

- *FII : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 3%
- *FIII : Formula pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi 6%
- *FIV : Formula pasta gigi tanpa ekstrak daun pucuk merah (Kontrol negatif)
- *FV : Formula pasta gigi dengan tambahan ciprofloxacin (Kontrol positif)

Dalam pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan kontrol positif dan negatif. Kontrol positif yang digunakan pasta gigi dengan tambahan ciprofloxacin, dan kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasta gigi tanpa ekstrak daun pucuk merah. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri pasta gigi yang mengandung ekstrak daun merah terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi FI 1,5%, FII 3%, dan FIII 6%, aktivitas antibakteri terlihat dengan adanya zona bening di sekitar lubang sumuran. Hasil aktivitas antibakteri tiga kali replikasi setiap formula ditunjukkan pada tabel 8. Kontrol positif mempunyai aktivitas antibakteri maksimum, sedangkan kontrol negatif tidak mempunyai zona hambatan. Pada kontrol positif, formula pasta gigi dicampur dengan ciprofloxacin, obat fluoroquinolone yang menghambat sintesis DNA bakteri, sehingga menghambat resistensi mikroba, menghasilkan zona hambat seluas 48 mm. Ciprofloxacin adalah obat antibakteri spektrum luas (Miratunnisa dan Hajar, 2019). Dengan demikian, kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, sedangkan kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini tidak mengandung ekstrak daun pucuk merah, yang mana tidak memiliki sifat antibakteri, dan dengan demikian kontrol negatif dalam penelitian ini tidak memiliki sifat antibakteri sehingga tidak menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (Asdyaksa, 2020). Di sisi lain, semua pasta gigi yang mengandung ekstrak daun Akasuga memiliki aktivitas antibakteri yang diklasifikasikan ke dalam kategori sangat kuat FI, FII, dan FIII.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pucuk merah dalam sediaan pasta gigi maka diameter zona hambatnya akan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan yang diteliti, dan dengan demikian semakin tinggi pula jumlah zat aktif yang terkandung dalam ekstrak, maka semakin tinggi pula kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (Nasution *et al.*, 2022).

Data yang diperoleh kemudian di uji statistik One Way ANOVA. Berdasarkan hasil pengujian pada uji aktivitas antibakteri menghasilkan perbedaan nilai signifikan yang dipengaruhi karena perbedaan konsentrasi ekstrak pada masing-masing formula dengan nilai signifikansi 0,000 ($p \text{ value} \leq 0,05$).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) dapat diformulasikan dalam pasta gigi dengan variasi konsentrasi 1,5%, 3% dan 6%, yang mana ketiga variasi konsentrasi ini mampu menghasilkan pasta gigi yang stabil dan homogen. Mutu fisik pasta gigi ekstrak daun pucuk merah dengan parameter uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas dan uji tinggi busa menunjukkan mutu fisik yang baik dan stabil selama penyimpanan 21 hari. Hal ini menunjukkan pasta gigi ekstrak daun pucuk merah baik untuk digunakan dalam jangka waktu tertentu.

Saran

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk meneliti ekstrak daun pucuk merah dalam

sediaan lainnya dengan variasi konsentrasi yang berbeda yang bertujuan untuk menemukan konsentrasi optimum yang memberikan efek antibakteri dan melakukan penelitian dengan metode uji stabilitas lainnya seperti freeze thaw. Hal ini bertujuan untuk memberikan data yang lebih mendalam tentang masa simpan produk yang berkaitan dengan expired.

Untuk memastikan keamanan dan efektivitas penggunaan pasta gigi ini diperlukan uji in vivo, uji klinis dan uji hedonik untuk hasil yang lebih akurat. Uji ini penting untuk menginformasikan temuan laboratorium untuk penggunaan oleh konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., Magfirah, & Patala, R. (2022). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth .) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Farmakologi Farmasi*, 19(2), 139–152.
- Achsia, Aria Agustina, Ary Kristijono, and Dara Pranidya Tilarso. "Aktivitas Anti *Candida albicans* ATCC 14053 Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dengan Kombinasi Na-CMC dan Karbomer: Activity of Anti-*Candida albicans* ATCC 14053 Toothpaste Gel Leaf Extract Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) with Combination of Na-CMC and Carbomer." *Jurnal Sains dan Kesehatan* 3.2 (2021): 177-187.
- Afni, Nur, Nasrah Said, And Yuliet Yuliet. "Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu* L.) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dan *Staphylococcus Aureus*." *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal Of Pharmacy)(E-Journal)* 1.1 (2015): 48-58.
- Andry, M., & Winata, H. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans* Serta Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Okra Hijau (*Abelmoschus Esculentus*) Dan Tulang Ikan Tuna (*Thunnini*). *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 5(2), 250–258. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i2.148>
- Aris, M., Nur, A., Adriana, I., & Arsyad, S. K. (2022). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (Morus Alba L) Dengan Variasi Na-Cmc Sebagai Gelling Agent Mikroorganisme Utama Penyebab Gigi*. 8(2).
- Asdyaksa, H. (2020). Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. Naskah Publikasi. Jawa Tengah: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
- Asrina, R. (2019). Formulasi Stabil Pasta Gigi Dari Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricida Sepium*) Sebagai Pencegah Karies Gigi. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(2), 99–104. <https://doi.org/10.36060/jfs.v5i2.50>
- Do, QD, Angkawijaya, AE, Tran-Nguyen, PL, Huynh, LH, Soetaredjo, FE, Ismadji, S., & Ju, YH (2014). Pengaruh pelarut ekstraksi terhadap kandungan total fenol, kandungan total flavonoid, dan aktivitas antioksidan *Limnophilaaromatica*. *Jurnal analisis makanan dan obat* , 22 (3), 296-302.
- Faisal, H., Sastra, H., Andry, M., Sari, M., Chan, A., & Nasution, M. A. (2023). Formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum* Sw.) dan tulang ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1322-1338.
- Fajri, Fitriani, Prayitno Setiawan, and Bertha Karunia Okthafiani. "Formulasi Dan Uji

- Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Cangkang Telur Ayam Dan Ekstrak Bunga Cengkeh." *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals* 2.2 (2023): 85-100.
- Karim, S. F., Jumardin, W., & Senolinggi, T. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Mouthwash Fraksi Metanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(2), 161–171. <https://doi.org/10.29313/Jiff.V6i2.11720>
- Kresnawati, Yani, And Mutmainah Mutmainah. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica Granatum L.*)."
Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi 12.3 (2023): 321-327.
- La Basy, Lukman, Et Al. "Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Tinta Cumi-Cumi (*Loligo Sp*) Dan Ekstrak Rumpun Laut (*Eucheuma Cottonii*) Pada Perairan Desa Buano Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi." *Calory Journal: Medical Laboratory Journal* 1.4 (2023): 28-38.
- Marlina, Dewi, and Nilma Rosalini. "Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dengan Natrium Cmc Sebagai Gelling Agent Dan Uji Kestabilan Fisiknya." *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)* 12.1 (2017): 36-50.
- Miratunnisa, L. Mulqie, & S. Hajar. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) terhadap *Propionibacterium*. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. 1(2).
- Nasution, Lisa Warhamni, and Anny Sartika Daulay. "Perbandingan Efektivitas Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Ornatum NE Br*) Dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*." *Journal of Health and Medical Science* (2022): 36-44.
- Parwati, Parwati, Ahmad Ridhay, And Syamsuddin Syamsuddin. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Tembelean (*Lantana Camara Linn*) Dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut." *Kovalen: Jurnal Riset Kimia* 5.1 (2019): 39-47.
- Pramiastuti, Oktariani, Desi Sri Rejeki, And Siti Lailatul Karimah. "Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Saga (*Abrus Precatorius Linn.*) Pada *Streptococcus Mutans*." *Bhamada: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan (E-Journal)* 11.1 (2020): 10-10.
- Rahmah, N. (2019). *Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans, Lactobacillus Acidophilus Dan Staphylococcus Aureus* (Doctoral Dissertation, Institut Kesehatan Helvetia Medan).
- Sari, A. K. (2018). Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat 96% Daun Myana (*Coleus Arthropurpureus L. Benth*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9–25.
- Surjowardojo, Puguh, Tri Eko Susilawati, and Gabriel Ruth Sirait. "Daya hambat dekok kulit apel manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* penyebab mastitis pada sapi perah." *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production* 16.2 (2016): 40-48.
- Syafriana, V., & Wiranti, Y. (2022). Potensi Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium Walp.*) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap *Streptococcus Mutans*.

- Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 9(2), 65–75.
<https://doi.org/10.22236/Farmasains.V9i2.8392>
- Verma, N., Shukla, S. 2015. Dampak berbagai faktor yang menyebabkan fluktuasi metabolit sekunder tanaman. *Jurnal Penelitian Terapan Tanaman Obat dan Aromatik*. Elsevier GmbH, 105–113. doi: 10.1016/j.jarmap.2015.09.002.
- Vifta, Rissa Laila, and Yustisia Dian Advistasari. "Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.)." *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Vol. 1. 2018.
- Wardani, D. R. N. K., & Safitri, C. I. N. H. (2021, April). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Herbal Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*): Formulation and Physical Quality of Temu Putih Extract (*Curcuma zedoaria*) as Herbal Toothpaste. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 13, pp. 218-224).
- Warnida, H., Juliannor, A., & Sukawati, Y. 2016. Formulasi pasta gigi gel ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3(1), 42-49.
- Wenas, D. M., Meilani, P. A., & Herdini, H. (2022). Uji Antioksidan Infusa Daun berwarna Merah dan Hijau dari Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) dengan Metode DPPH. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 3(1), 11-23.
- Zaky, M., Junaidin, J., & Yulyianti, R. (2023). Potensi Krim Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Pharmacopolium*, 6(1).