

Antibacterial Activity Test of Mouthwash Formulation from Ethanol Extract of Senduduk Leaves (*Melastoma malabathricum* L.) on the Growth of *Streptococcus mutans*

Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*

Tri Indah Pagar Ayu ^a, Haris Munandar Nasution ^{a*}, Yayuk Putri Rahayu ^a, Muhammad Amin Nasution ^a

^a Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: harismunandar@umnaw.ac.id

Abstract

Background: Dental caries is a common oral health problem caused by *Streptococcus mutans*. Antiseptic mouthwash containing natural ingredients like senduduk leaves (*Melastoma malabathricum* L.) shows potential as an alternative, as it contains antimicrobial compounds (alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins). **Objective:** To determine the antibacterial activity of senduduk leaf ethanol extract mouthwash against *S. mutans* and evaluate its physical characteristics. **Methods:** This experimental study included: (1) ethanol extraction of senduduk leaves using 96% ethanol maceration, (2) simplicia characterization and phytochemical screening, (3) formulation of three mouthwash concentrations (2.5%, 5%, 7.5%), (4) preparation evaluation (organoleptic properties, pH, viscosity), and (5) antibacterial activity testing using the well diffusion method. **Results:** The mouthwash preparation met physical criteria as a light-to-dark brown liquid with pH 6.33-6.43 and viscosity of 4.833-5.726 cps. Antibacterial tests showed dose-dependent effects, with the highest inhibition zone in the 7.5% formula (18.53 mm; strong category). **Conclusion:** Senduduk leaf extract shows potential as an antibacterial active ingredient in herbal mouthwash against *S. mutans* *in vitro*, though further testing (*in vivo*/clinical trials) is needed to validate therapeutic claims.

Keywords: Senduduk leaves, Mouthwash, *Streptococcus mutans*.

Abstrak

Latar Belakang: Karies gigi merupakan masalah kesehatan mulut yang umum disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Penggunaan obat kumur antiseptik berbahan alami seperti daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) berpotensi sebagai alternatif, karena mengandung senyawa antimikroba (alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin). **Tujuan:** Mengetahui aktivitas antibakteri sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk terhadap *S. mutans* dan mengevaluasi karakteristik fisik sediaanannya. **Metode:** Penelitian eksperimental ini meliputi: (1) pembuatan ekstrak etanol daun senduduk dengan maserasi menggunakan etanol 96%, (2) karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia, (3) formulasi tiga konsentrasi obat kumur (2,5%; 5%; 7,5%), (4) evaluasi sediaan (organoleptis, pH, viskositas), dan (5) uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran. **Hasil:** Sediaan obat kumur memenuhi kriteria fisik berupa cairan berwarna coklat muda-tua, pH 6,33–6,43, dan viskositas 4,833–5,726 cps. Uji antibakteri menunjukkan efek dependen dosis, dengan zona hambat tertinggi pada formula 7,5% (18,53 mm; kategori kuat). **Kesimpulan:** Ekstrak daun senduduk berpotensi sebagai bahan aktif antibakteri dalam obat kumur herbal terhadap *S. mutans* secara *in vitro*, namun diperlukan uji lanjutan (*in vivo*/klinis) untuk memvalidasi klaim terapeutik.

Kata Kunci: Daun Senduduk, Obat Kumur, *Streptococcus mutans*.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 20/05/2025,
Revised: 05/08/2025
Accepted: 05/08/2025
Available Online: 05/08/2025

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i3.1002>

Pendahuluan

Kesehatan mulut merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia, terutama dalam interaksi sosial sehari-hari. Masalah kesehatan mulut seperti bau mulut (halitosis) dan penyakit periodontal sering terjadi, dengan plak bakteri sebagai salah satu penyebab utamanya [1]. Salah satu masalah gigi yang paling umum adalah karies, yang tidak terjadi secara instan melainkan melalui proses multifaktorial. Menurut Fatmawati (2015), perkembangan karies dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu host (inang), mikroorganisme, substrat (diet), dan waktu [2]. Interaksi antara faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan demineralisasi email gigi dan pembentukan karies.

Salah satu bakteri gram positif yang berperan krusial dalam patogenesis karies adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan bagian dari mikroflora normal rongga mulut namun mampu memetabolisme sukrosa menjadi asam laktat, yang mengakibatkan penurunan pH lingkungan dan demineralisasi email gigi [3]. Untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri penyebab karies dan bau mulut, penggunaan obat kumur antiseptik menjadi salah satu solusi yang efektif [4–7].

Saat ini, banyak penelitian mengarah pada pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif antibakteri. Salah satunya adalah daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.), tanaman tradisional yang telah digunakan secara empiris untuk mengobati luka bakar, diare, sariawan, dan infeksi lainnya [8]. Efek terapeutiknya diduga berasal dari kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid, yang memiliki potensi sebagai agen antimikroba [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan obat kumur dari ekstrak etanol daun Senduduk dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Streptococcus mutans*. Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan bukti ilmiah mengenai potensi daun Senduduk sebagai bahan alami antibakteri, sekaligus mendukung pengembangan obat herbal yang efektif untuk kesehatan mulut.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimental, rancangan penelitian meliputi pengumpulan dan penyiapan sampel, pembuatan ekstrak etanol daun senduduk, skrining fitokimia, formulasi obat kumur dan uji aktivitas antibakteri sediaan obat kumur terhadap *streptococcus mutans*.

Peralatan dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah alat maserasi, rotary evaporator, incubator, cawan petri, alat-alat gelas kimia, jangka sorong, autoklaf, kawat ose, oven, lampu spiritus, penangas air, cakram kertas, lemari pengering, timbangan analitik digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.), Nutrient Agar (NA), kalium iodide, iodium, aquadest, bismuth, (II) nitrat, asam asetat glacial, asam sulfat p, asam klorida, raksa (II) klorida, asam anhidrat, natrium hidroksida, peppermint oil, gom arab, klorahidrat, sorbitol, alfa-naftol, kloroform, metanol, etanol 96%, n-heksana, serbuk magnesium, toluen.

Pembuatan Larutan Pereaksi

Pembuatan larutan pereaksi dilakukan sesuai dengan metode standar yang mengacu pada referensi farmakope dan pedoman resmi. Larutan HCl dibuat dengan memipet 17 mL asam klorida pekat (HCl 37%) ke dalam beaker glass, kemudian diencerkan dengan aquadest hingga mencapai volume 100 mL [10]. Larutan HCl 2N disiapkan dengan cara yang sama, yaitu melarutkan 17 mL HCl pekat dalam aquadest sampai volume akhir 100 mL [10]. Larutan pereaksi Mayer dibuat melalui dua tahap: pertama, 1,35 gram raksa(II) klorida (HgCl_2) dilarutkan dalam 60 mL air suling, kemudian 5 gram kalium iodida (KI) dilarutkan dalam 10 mL air suling. Kedua larutan dicampur dan diencerkan dengan air suling hingga 100 mL [10]. Larutan Bouchardat disiapkan dengan melarutkan 4 gram KI dalam 20 mL aquadest, diikuti penambahan 2 gram iodium (I_2) secara bertahap, kemudian diencerkan dengan aquadest sampai 100 mL [10]. Larutan Dragendorff dibuat dengan melarutkan 0,85 gram bismuth subnitrat dalam campuran 10 mL asam asetat glasial dan 40 mL aquadest, sementara 8 gram KI dilarutkan dalam 20 mL aquadest secara terpisah. Kedua larutan dicampur dan diencerkan dengan aquadest hingga 100 mL [10]. Larutan besi(III) klorida 1% dibuat dengan melarutkan 1 gram FeCl_3 dalam aquadest sampai volume 100 mL [10]. Larutan Lieberman-Buchard disiapkan dengan mencampurkan 20 mL asam asetat anhidrat dan 1 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4 98%) dalam beaker glass [10].

Pengumpulan Sampel

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposive tanpa membandingkan dengan tumbuhan yang sama dari daerah lain. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun senduduk yang diambil dari sekitar wilayah Gunung Tua. Daun yang diambil sebagai sampel keseluruhan dari daun tumbuhan yang masih dalam keadaan segar.

Identifikasi Sampel

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Herbarium Mednense (MEDA) Universitas Sumatera Utara, identifikasi dilakukan bertujuan untuk memastikan kebenaran tumbuhan yang akan digunakan sebagai bahan uji.

Pembuatan Simplisia

Daun senduduk segar yang telah dikumpulkan, disortasi basah untuk memisahkan daun senduduk dari bagian tumbuhan yang terikat, kotoran atau bahan asing lainnya, lalu dibersihkan dari kotoran yang melekat. Pencucian dilakukan dengan air keran yang mengalir, lalu ditiriskan dan ditimbang. Setelah itu sampel dikeringkan dilemari pengering dengan suhu 40-50°C. Setelah kering dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti penotoran yang terjadi selama pengeringan atau adanya simplisia yang busuk. Setelah disortasi kering, ditimbang kembali. Simplisia kering dihaluskan menggunakan blender hingga halus, setelah itu diayak dengan ayakan mesh 60 hingga diperoleh serbuk simplisia [11].

Karakteristik Simplisia

Analisis karakteristik simplisia meliputi penetapan kadar air, sari larut, dan kadar abu. Kadar air diukur dengan destilasi azeotrop menggunakan toluen jenuh, dimana 5 g sampel didestilasi dan volume air yang terbentuk dihitung. Kadar sari larut dalam air dan etanol ditentukan dengan maserasi 5 g sampel dalam pelarut masing-masing selama 24 jam, diikuti penguapan 20 mL filtrat dan penimbangan residu kering.

Untuk penetapan kadar abu, 2 g sampel dipijarkan pada 500-600°C selama 3 jam. Abu yang dihasilkan kemudian dilarutkan dalam HCl encer untuk menentukan kadar abu tidak larut asam. Semua perhitungan kadar menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = [(V.\text{akhir} - V.\text{awal})/\text{berat sampel}] \times 100\%$$

$$\text{Kadar sari larut} = [(\text{berat residu} \times \text{faktor pengenceran})/\text{berat sampel}] \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu} = (\text{berat abu}/\text{berat sampel}) \times 100\%$$

Analisis dilakukan sesuai standar Depkes RI (1989) untuk menjamin kualitas simplisia [11].

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun senduduk

Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi dengan menggunakan simplisia daun senduduk (*Melastoma malabathricum*, L.) yang telah diserbukkan dengan cara: serbuk simplisia 10 bagian (500 gram) dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangkan dengan 75 bagian (3750 ml) cairan penyari etanol lalu

ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya matahari sambil diaduk sesekali. Kemudian diserkai dan ampasnya diperas kemudian dicuci dengan 25 bagian (1250 ml) cairan penyari etanol sehingga diperoleh 100 bagian (5000 ml). Pindahkan ke dalam bejana tertutup, dibiarkan ditempat sejuk terlindung dari cahaya selama 2 hari, enap tuangkan. Maserat lalu di pekatkan dengan rotary evaporator dan diperoleh ekstrak kental [12].

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun Senduduk untuk mengetahui golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, steroid/terpenoid dan tanin.

Pembuatan Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Sediaan obat kumur diformulasikan dengan susunan formula sebagai berikut:

Tabel 1 Formula Obat Kumur

Bahan	Formula EEDS 2,5 %	Formula EEDS 5 %	Formula EEDS 7,5 %
Ekstrak daun senduduk (g)	2,5	5	7,5
Pepermint oil (ml)	0,2	0,2	0,2
Sorbitol (ml)	0,25	0,25	0,25
Na-Benzotat (g)	0,1	0,1	0,1
Gliserin (ml)	2,0	2,0	2,0
Aquades (ml)	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan:

F1 : Formulasi sediaan obat kumur dengan ekstrak daun senduduk 2,5%

F2 : Formulasi sediaan obat kumur dengan ekstrak daun senduduk 5%

F3 : Formulasi sediaan obat kumur dengan ekstrak daun senduduk 7,5%

Cara pembuatan:

Sediaan obat kumur ekstrak daun senduduk dengan cara ekstrak daun senduduk, pepermint oil, sorbitol, Na-Benzotat, gliserin, aquadest ditimbang sesuai formulasi. Kemudian ekstrak daun senduduk dimasukkan ke dalam mortir, kemudian ditambah gliserin, digerus hingga larut. Kemudian ditambahkan sorbitol dan Na-Benzotat ke dalam mortir dan digerus kembali hingga homogen. Ditambahkan aquades ke dalam mortir hingga bisa dituang, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam botol, kemudian ditambahkan sisa aquades hingga 100 mL. Kemudian ditambahkan pepermint oil ke dalam botol.

Evaluasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Uji Organoleptis

Pengamatan organoleptis sediaan obat kumur yaitu melakukan pengamatan secara visual langsung meliputi warna, bau, dan bentuk pada sediaan yang dihasilkan.

Uji pH

Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter sebagai berikut : alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standart netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01) sehingga posisi jarum menunjukkan harga pH tersebut diatas. Kemudian elektrododa dicuci dengan air suling, dan dikeringkan dengan kertas tissue. Kemudian elektroda dicelupkan dalam bahan uji, jarum dibiarkan bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH sediaan [13].

Pengamatan Viskositas

Uji Viskositas Uji viskositas menggunakan viscometer Brookfield, dalam pengerjaannya, sampel dimasukkan ke dalam wadah sampai batas pencelupan dan rotor dijalankan. Viskositas diukur menggunakan spindle L2 dengan kecepatan 50 rpm [14–17].

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan metode sampling acak, melibatkan 20 orang sebagai responden yang diminta mengisi angket yang telah disediakan. Setiap responden memperoleh kesempatan yang sama untuk mencicipi sampel produk. Tujuan dari uji hedonik adalah untuk mengevaluasi daya terima

atau tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Skala hedonik yang digunakan terdiri dari rentang nilai 1 hingga 5, dengan kriteria sebagai berikut: (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) kurang suka, (4) suka, dan (5) sangat suka [14–17].

Streilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan dengan cara yang sesuai terhadap masing-masing alat. Alat-alat yang disterilkan harus dalam keadaan bersih dan kering. Tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur, erlenmeyer dibungkus dengan kertas perkamen dan diikat dengan benang wol, kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu 180°C selama 1 jam. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara dipijarkan pada nyala bunsen [18].

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 5,6 gram Nutrient Agar ditimbang dan dilarutkan dalam 200 ml aquadest menggunakan erlenmeyer. Larutan tersebut dihomogenkan di atas hotplate hingga media benar-benar larut. Setelah itu, larutan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 30 menit. Media yang telah disterilkan disimpan dalam lemari pendingin, dan dipanaskan kembali di atas hotplate sebelum digunakan [18].

Peremajaan Bakteri *Streptococcus mutans*

Sebanyak 15 ml media Nutrient Agar (NA) dituangkan ke dalam cawan petri, kemudian dibiarkan pada suhu ruang hingga memadat. Bakteri uji *Streptococcus mutans* yang berasal dari biakan murni diambil menggunakan jarum ose yang telah dipijarkan pada nyala bunsen. Bakteri kemudian diinokulasikan ke dalam media NA dengan metode gores. Selanjutnya, cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dalam inkubator. Setelah inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati [18].

Pembuatan Suspensi *Streptococcus mutans*

Bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diremajakan diambil dengan jarum ose yang telah dipijarkan di nyala bunsen. Kemudian disuspensikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCl 0,9% sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri yang sama dengan kekeruhan standar *McFarland* dengan konsentrasi 10⁸ CFU/ml [18].

Uji Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Daun Senduduk

Uji antibakteri sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk dilakukan dengan metode sumuran. Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri diambil dengan mikropipet, kemudian dituangkan diatas cawan petri. Kemudian ditambahkan 15 ml media Na, dicampurkan dengan cara membuat angka delapan sampai 15 kali. Dibiarkan pada suhu ruang sampai media memadat. Media yang telah memadat dibuat lubang yang diatur jaraknya, kemudian pada masing-masing lubang dimasukkan 0,1 ml sediaan obat kumur dengan berbagai konsentrasi (2,5%, 5%, dan 7,5%), sediaan yang beredar di pasaran sebagai pembanding (Listerine) dan dasar sediaan sebagai blanko. Kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah 24 jam diukur diameter zona hambat di sekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian masing-masing dilakukan 3kali pengulangan [10].

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di *Herbarium Medanense (MEDA)* Universitas Sumatera Utara Hasil menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun senduduk. Identifikasi bertujuan untuk memastikan kebenaran tumbuhan yang akan digunakan sebagai bahan uji.

Hasil Karakterisasi Simplisia Daun Senduduk

Karakterisasi suatu simplisia perlu dilakukan bertujuan untuk menjamin mutu dari simplisia. Adapun parameter uji karakterisasi simplisia yaitu penetapan kadar air, penetapan kadar sari larut dalam air, penetapan kadar sari larut dalam etanol, penetapan kadar abu total, dan penetapan kadar abu tidak larut asam, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil karakterisasi serbuk daun senduduk

No	Parameter	Perolehan Kadar (%)	Syarat MMI (%)	Keterangan
1.	Kadar Air	4%	<10 %	Memenuhi Syarat
2.	Kadar Sari Larut Dalam Air	12,1 %	>7%	Memenuhi Syarat
3.	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	9,1%	>3%	Memenuhi Syarat
4.	Kadar Abu Total	3,5%	<15%	Memenuhi Syarat
5.	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,34%	<1%	Memenuhi Syarat

Hasil pada tabel 2 diatas menunjukkan untuk persyaratan penetapan kadar air menurut standar MMI yaitu dibawah 10% yang mana kadar air termasuk hal yang paling penting diperhatikan karena jika kadar air tidak memenuhi persyaratan maka di khawatirkan ekstrak yang nantinya digunakan mudah rusak dan mudah ditumbuhi oleh mikroba, hasil pengujian didapatkan 4% yang telah memenuhi persyaratan. Penetapan kadar sari larut dalam air didapatkan hasil 12,1% hasil tersebut memenuhi syarat standar MMI yaitu lebih dari 7%. Untuk penetapan kadar sari larut dalam etanol didapatkan hasil 9,1% hasil tersebut memenuhi syarat standar MMI yaitu lebih dari 3%. Penetapan kadar abu total didapatkan hasil 3,5% memenuhi syarat MMI yaitu kurang dari 15%, sementara kadar abu tidak larut asam didapatkan hasil 0,34% memenuhi syarat standar MMI yaitu kurang dari 1%. Penetapan kadar abu total abu dapat berasal dari bagian jaringan tanaman sendiri atau dari pengotoran lain misalnya pasir atau dari pengotoran lain misalnya pasir atau tanah. Penetapan kadar abu tidak larut asam ditujukan untuk mengetahui jumlah pengotoran yang berasal dari pasir atau tanah silikat [19].

Hasil Skrining Fitokimia Pada Serbuk Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Tabel 3 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak

No	Golongan Senyawa	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	+	+
2.	Saponin	+	+
3.	Tanin	+	+
4.	Triterpenoid/ Steroid	-	-
5.	Flavonoid	+	+
6.	Glikosida	-	-

Keterangan:

(+) Positif : Mengandung golongan senyawa

(-) Negatif : Tidak mengandung golongan senyawa

Hasil skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia dan ekstrak daun senduduk dilakukan untuk menguji senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid/steroid, flavonoid, dan glikosida.

Tabel 3 diketahui bahwa serbuk simplisia daun senduduk dan ekstrak etanol daun senduduk mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid. Senyawa yang bersifat sebagai antibakteri adalah flavonoid, tanin, dan saponin.

Pada uji alkaloid dianggap positif jika terjadi endapan atau kekeruhan sekitarnya 2 reaksi dari 3 percobaan [10]. Hasil pemeriksaan serbuk simplisia dan ekstrak daun senduduk mendapatkan hasil positif pada penambahan pereaksi mayer dan bouchardat.

Pada uji saponin, bahan yang akan diuji dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan air panas 10 ml, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik hingga membentuk busa. Diukur ketinggian busa dan kestabilan tinggi busa setelah penambahan HCL 2N. Sampel yang positif saponin akan membentuk busa setelah pengocokan dengan tinggi 1 cm dan busa tidak hilang dalam waktu kurang dari 10 menit, serta dengan penambahan 1 tetes HCL 2N buih tidak hilang [20–25]. Hasil pemeriksaan serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun senduduk mendapatkan hasil positif ditandai adanya busa sepanjang 3 cm

Pada uji flavonoid simplisia dan ekstrak daun senduduk, pada penambahan asam klorida pekat pada serbuk Mg dan asam anhidrat alkohol terjadi lapisan alkohol dan perubahan warna merah. Flavonoida positif jika terjadi lapisan warna merah, kuning jingga dan lapisan amil alkohol [10]. Hasil pemeriksaan serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun senduduk mendapatkan hasil positif karena terdapat lapisan warna merah. Pada uji tanin, sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan FeCl_3 . Fungsi dari penambahan FeCl_3 adalah untuk menentukan adanya gugus fenol pada bahan uji yang ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman dan biru kehitaman. Hasil dengan warna hijau kehitaman menunjukkan unsur tanin terkondensasi, sementara warna biru kehitaman menunjukkan tanin terhidrolisis. Hasil dari penelitian ini diperoleh sampel positif senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 [20–25]. [20] Hasil pemeriksaan serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun senduduk positif ditandai adanya warna hijau kehitaman.

Pada uji glikosida simplisia dan ekstrak daun senduduk ditandai dengan terbentuknya cincin ungu dengan penambahan pereaksi Molish dan asam sulfat pekat. Hasil pemeriksaan negatif Hasil simplisia karena tidak terjadi perubahan dan ekstrak daun senduduk ditandai dengan terbentuknya cincin ungu dengan penambahan pereaksi Molish dan asam sulfat pekat

Pada uji triterpenoid/steroid ada simplisia dan ekstrak daun senduduk ditandai dengan terbentuknya warna ungu dan steroid ditandai dengan timbulnya warna hijau dengan pereaksi Lieberman Bouchardat [10]. Hasil pemeriksaan negatif triterpenoid dan negatif steroid karena tidak terjadi perubahan.

Hasil Evaluasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Hasil Pemeriksaan Uji Organoleptis

Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Obat Kumur

Parameter	Blanko	F1	F2	F3
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair
Warna	bening	Coklat muda	Coklat	Coklat tua
Bau	mint	Aroma khas ekstrak etanol daun senduduk	Aroma khas ekstrak etanol daun senduduk	Aroma khas ekstrak etanol daun senduduk

Keterangan:

Formula 1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 2,5%

Formula 2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 5%

Formula 3 : Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 7,5%

Pemeriksaan organoleptis sediaan obat kumur ekstrak daun senduduk dilakukan dengan mengamati bentuk, warna dan bau sediaan obat kumur secara visual. Sediaan obat kumur yang dihasilkan memiliki bentuk **cair** dan memiliki aroma khas mint. Hasil organoleptis yang berbeda-beda, dikarenakan keempat formula menggunakan konsentrasi yang berbeda, pada F1 menghasilkan warna coklat muda dan menghasilkan aroma khas daun senduduk, F2 menghasilkan warna coklat dan menghasilkan aroma khas daun senduduk, F3 menghasilkan warna coklat tua dan menghasilkan aroma khas daun senduduk. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol yang digunakan semakin pekat warna coklat yang dihasilkan. Penambahan ekstrak tanaman akan berpengaruh pada berbagai macam formulasi sediaan, seperti formulasi sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk pada penelitian ini. Dimana penambahan ekstrak akan mempengaruhi warna dan aroma sediaan. Hal ini dikarenakan setiap bagian tanaman memiliki ciri khas warna dan aroma khas masing-masing sesuai jenis tanaman tersebut.

Hasil Pemeriksaan Uji pH

Pengujian pH merupakan salah satu syarat obat kumur, Nilai pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering. Menurut Martin (1971) pH 5,0-9,5 merupakan pH yang aman dengan pH optimum 6,5 -7,0 untuk cairan penggunaan oral. Hasil pemeriksaan uji pH sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pemeriksaan Uji pH sediaan obat kumur

Formula	pH
F0	6,96
F1	6,43
F2	6,33
F3	6,35

Keterangan :

F0: Blanko

F1 : konsentrasi 2,5%

F2 : konsentrasi 5%

F3 : konsentrasi 7,5%

Hasil pengujian pH 6,96 untuk blanko, pH 6,43 untuk F1 (2,5%), pH 6,33 untuk F2 (5%) dan pH 6,35 (7,5%). Pengujian pH merupakan salah satu syarat obat kumur, karena akan berkontak langsung dengan selaput rongga mulut dan dapat menimbulkan masalah iritasi jika pH-nya tidak sesuai dengan pH selaput rongga mulut. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa pH semua formulasi sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk yang dihasilkan memenuhi kriteria pH obat kumur yang baik dan memenuhi syarat sebagai obat kumur.

Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan obat kumur, prinsip kerja viskositas adalah semakin kuat putaran maka semakin tinggi viskositasnya, sehingga hambatannya semakin besar. Viskositas suatu formula sangat mempengaruhi tingkat kekentalan sediaan obat kumur saat digunakan berkumur di dalam mulut, semakin dekat tingkat viskositas suatu produk formulasi dengan tingkat air, maka semakin mudah dan nyaman produk tersebut digunakan berkumur. Hasil pemeriksaan viskositas sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Uji Viskositas

Formula	Viskositas
F0	8.049 cps
F1	4.833 cps
F2	5.556 cps
F3	5.726 cps

Keterangan :

F0:Blanko

F1 : konsentrasi 2,5%

F2 : konsentrasi 5%

F3 : konsentrasi 7,5%

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari obat kumur maka semakin besar kekentalan yang dimiliki oleh obat kumur. Hal tersebut dapat dilihat pada penambahan ekstrak etanol daun senduduk dengan variasi 2,5, 5, dan 7,5 gram. Ekstrak etanol daun senduduk yang terdapat pada obat kumur sangat berpengaruh, hal tersebut dikarenakan semakin banyak konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk maka semakin banyak kandungan air yang terdapat pada obat kumur.

Hasil Pemeriksaan Uji Hedonik

Uji hedonik dapat diartikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan kesukaan dan uji ini bertujuan untuk mengukur derajat kesukaan dan penerimaan produk pada konsumen. Pengujian hedonik ini dilakukan terhadap panelis/sukarelawan yang terdiri dari usia 20 tahun keatas. Panelis diminta untuk memberikan pendapat tentang obat kumur dengan berbagai konsentrasi. Data diisi dalam lembar penilaian, selanjutnya dihitung dan ditentukan nilai kesukaan untuk masing-masing sediaan dengan mencari rata-rata dari seluruh panelis.

Uji hedonik dilakukan melalui pengamatan secara organoleptis oleh panelis menggunakan kepekaan panca indra dengan mengukur tingkat kesukaan atau hedonik terhadap penampilan fisik sediaan obat kumur yang dibuat meliputi warna, aroma, dan rasa, diisi melalui lembaran yang telah disediakan. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan dengan kriteria berikut.

- 1 : Sangat tidak suka (STS)
 2 : Tidak suka (TS)
 3 : Kurang suka (KS)
 4 : Suka (S)
 5 : Sangat suka (SS)

Data dan perhitungan tingkat kesukaan secara pengamatan visual organoleptis dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7 Hasil Pemeriksaan Uji Hedonik

Kriteria yang dinilai	Formula	Rentang nilai kesukaan	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Warna	F0	3,6792 - 5,0208	3,6792	4 = suka
	F1	3,8018 - 4,9982	3,8018	4 = suka
	F2	2,7321 - 4,6679	2,7321	3= kurang suka
	F3	2,2332 - 4,8668	2,2332	2 = tidak suka
Aroma	F0	2,6065 - 5,1935	2,6065	3 = kurang suka
	F1	3,7126 - 6,0874	3,7126	4=suka
	F2	3,2608 - 5,1392	3,2608	3 = kurang suka
	F3	1,9081 - 4,2919	1,9081	2 = tidak suka
Rasa	F0	3,7606 - 5,3394	3,7606	4= suka
	F1	3,9315 - 4,6315	3,9315	4 = suka
	F2	2,8931 - 4,1069	2,8931	3= kurang suka
	F3	2,6415 - 3,9585	2,6415	3= kurang suka

Keterangan:

F0: blanko

F1: konsentrasi obat kumur 2,5%

F2: konsentrasi obat kumur 5%

F3: konsentrasi obat kumur 7,5%

Berdasarkan data perhitungan tingkat kesukaan yang diamati secara visual untuk berbagai formula maka didapatkan rentang nilai menunjukkan bahwa sediaan obat kumur terdapat sediaan yang disukai dari segi warna yaitu pada formula blanko dan formula 1 (2,5%), dan aroma yang disukai panelis yaitu pada formula 1 (2,5%). Sedangkan jika dilihat dari rasa sediaan obat kumur yang disukai panelis adalah sediaan formula blanko dan formula 1 (2,5%). Data di atas ditabulasi dan ditentukan nilai kesukaanya untuk mencari hasil rata-rata pada setiap panelis pada tingkat kepercayaan 99%.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Hasil uji aktivitas antibakteri obat kumur ekstrak etanol daun senduduk bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu agen antibakteri terhadap bakteri tertentu. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian ini dilakukan dalam beberapa jenis konsentrasi dalam 3 formula berdasarkan konsentrasi hambat minimum yaitu formula 1 ekstrak etanol daun senduduk 2,5%, formula 2 yaitu ekstrak etanol daun senduduk 5%, dan formula 3 ekstrak etanol daun senduduk 7,5% yang kemudian dibandingkan dengan kontrol positif menggunakan obat kumur yang beredar di pasaran (Listerine cool mint) dan kontrol negatif menggunakan sediaan dasar (blanko).

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* adalah metode difusi sumuran (*Well diffusion method*), metode ini paling umum digunakan untuk menentukan suseptibilitas dari bakteri terhadap bahan yang diuji [26–28]. Selain itu metode ini memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya dipermukaan atas agar tetapi juga dipermukaan bawah [29–32]. Zona hambat merupakan daerah atau wilayah jernih yang tampak di sekeliling lubang sumuran. Semakin besar diameter zona hambatnya berarti semakin besar daya antibakterinya. Menurut Davis dan Stout, kriteria kekuatan daya antibakteri yaitu, diameter zona hambat <5 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan diameter zona hambat >20 mm dikategorikan sangat kuat [33–38]. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada uji aktivitas antibakteri sediaan obat kumur ekstrak etanol daun senduduk tabel 8.

Tabel 8 Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri Sediaan Obat Kumur

Formula	Diamter zona hambat (mm)	Kriteria
Kontrol -	9,7	Sedang
Formula 1	12,56	Kuat
Formula 2	15,96	Kuat
Formula 3	18,53	Kuat
Kontrol +	20,63	Sangat Kuat

Keterangan :

Kontrol + : Listerine

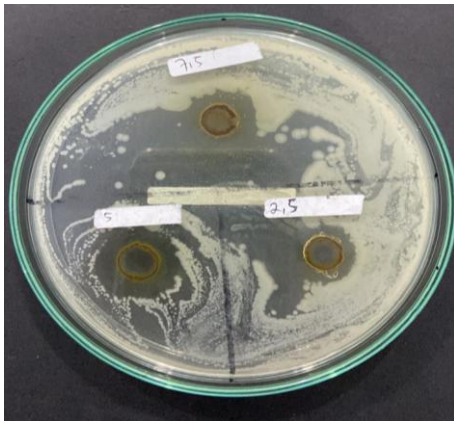
kontrol - : Blanko

Formula 1 : Obat kumur konsentrasi 2,5%

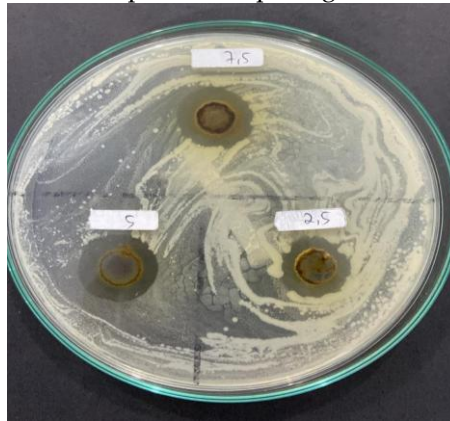
Formula 2 : Obat kumur konsentrsi 5%

Formula 3 : Obat kumur konsentrasi 7,5%

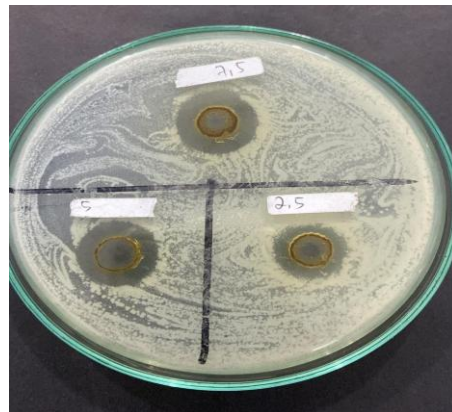
Zona hambat bakteri sediaan obat kumur ekstrak etanol dapat dilihat pada gambar 1



Cawan Petri 1



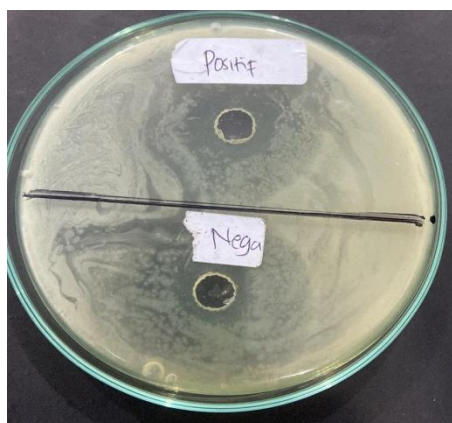
Cawan Petri 2



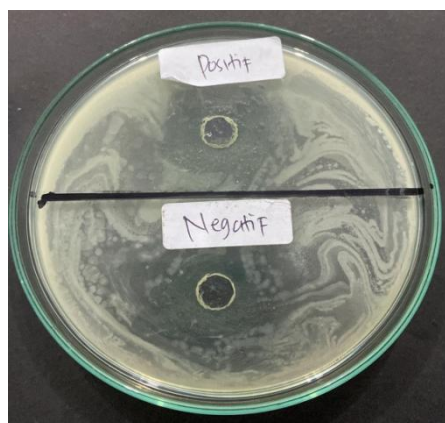
Cawan Petri 3

Gambar 1 Zona Hambat Bakteri Sediaan obat kumur ekstrak etanol

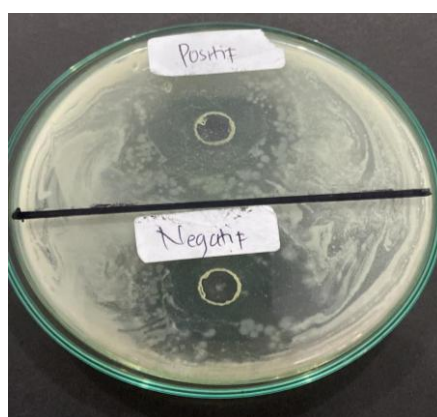
Zona hambat kontrol negatif dan kontrol positif sediaan obat kumur dilihat pada gambar 2



Cawan Petri 1



Cawan Petri 2



Cawan Petri 3

Gambar 2 Zona Hambat Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Berdasarkan tabel 8 diatas, terlihat bahwa hasil pengukuran zona daya hambat pada kontrol positif dengan rata-rata 20,63 mm termasuk ke dalam kriteria sangat kuat dan kontrol negatif dengan rata-rata 9,7 mm termasuk ke dalam kriteria sedang. Zona daya hambat yang paling baik yaitu pada formula 3 dengan rata-rata 18,53 mm kriteria hambat kuat. Dengan demikian obat kumur ekstrak etanol daun senduduk dapat dijadikan sebagai inovasi obat kumur untuk mencegah dan mengobati karies gigi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk berhasil diformulasikan menjadi sediaan obat kumur dengan karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan, meliputi bentuk cair dengan variasi warna coklat muda hingga tua, aroma khas kombinasi daun senduduk dan mint, serta nilai pH yang sesuai untuk penggunaan dalam rongga mulut. Hasil uji aktivitas antibakteri *in vitro* menunjukkan bahwa sediaan ini efektif menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak (hingga 7,5% pada formulasi 3) menghasilkan zona hambat yang semakin besar, mengindikasikan hubungan yang bersifat dependen dosis antara konsentrasi ekstrak dengan efek antibakterinya. Temuan ini membuktikan potensi ekstrak etanol daun senduduk sebagai bahan aktif antibakteri dalam sediaan obat kumur herba

Conflict of Interest

Penelitian ini dilakukan secara mandiri dan objektif tanpa konflik kepentingan atau pengaruh eksternal.

Acknowledgment

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Muslim Nusantara atas kontribusi berupa bantuan dan fasilitas penelitian yang disediakan.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Anastasia A, Yuliet Y, Tandah MR. Formulasi sediaan mouthwash pencegah plak gigi ekstrak biji kakao (*Theobroma cacao* L) dan uji efektivitas pada bakteri *Streptococcus mutans*. J Pharm 2017;3:85.
- [2] Fatmawati DWA. Hubungan biofilm *Streptococcus mutans* terhadap resiko terjadinya karies gigi. STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokt Gigi 2011;8:127–30.
- [3] Bontjura S. Uji efek antibakteri ekstrak daun leilem (*Clerodendrum minahassae* l.) terhadap bakteri *streptococcus mutans*. Pharmacon 2015;4.
- [4] Wilkinson JB, Moore RJ. Harry's cosmeticology. vol. 749. Chemical Publishing; 1982.
- [5] Harun N. Uji Efektivitas Antiseptik Obat Kumur Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri Isolat Mulut. J Sains Dan Kesehat 2022;4:268–74.
- [6] Febrianti E, Harun N. Uji Efektivitas Antiseptik Obat Kumur Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri Isolat Mulut: Effectiveness Test of Mouthwash Antiseptic Green Betel Leaf Extract (*Piper betle* L.) Against Oral Isolate Bacteria. J Sains Dan Kesehat 2022;4:268–74.
- [7] Harun N, S E. Uji Efektivitas Antiseptik Obat Kumur Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri Isolat Mulut: Effectiveness Test of Mouthwash Antiseptic Green Betel Leaf Extract (*Piper betle* L.) Against Oral Isolate Bacteria. J Sains Dan Kesehat 2022;4:268–74. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i3.1036>.
- [8] Ukirsari LPR, Muderawan IW. Penentuan Senyawa Saponin dari Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum*. L). Pros. Semin. Nas. MIPA, 2015.
- [9] Andries JR, Gunawan PN, Supit A. Uji efek anti bakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. E-GiGi 2014;2.
- [10] Dirjen POM. Farmakope Indonesia Edisi. IV. Jakarta: Depkes RI; 1995.
- [11] DepKes R. Materia medika Indonesia Edisi Keempat 1989:538–41, 550.
- [12] Kemenkes.RI. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Jakarta: kementrian Kesehatan RI; 2017.
- [13] Wasitaatmadja SM. Penuntun ilmu kosmetik medik. Jakarta Penerbit Univ Indones 1997;3:58–9.
- [14] Sihotang LIR, Dalimunthe GI, Lubis MS, Yuniarti R. Formulasi eyeshadow kombinasi umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam perbandingan ekstrak dan nanoekstrak. J Pharm Sci 2024;776–95.
- [15] Rafita RY, Nasution HM, Rani Z, Fahmi F. The Buas Buas Leaf Utilization of Buas Buas Leaf (*Premna pubescens* Blume) Ethanol Extract as Liquid Soap With Anti-Bacteria Activity. Int J Sci Technol Manag 2022;3:733–43.
- [16] Yuniarti R. Skrining Fitokimia Dan Karakteristik Mutu Fisik Sediaan Obat Kumur Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). Pros. Semin. Nas. Has. Penelit., vol. 5, 2022, p. 252–5.
- [17] Anggela N, Yuniarti R. Formulasi Dan Evaluasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum* L) Untuk Perawatan Mulut. J Heal Med Sci 2022;1:19–29.
- [18] Afni N, Said N, Yuliet. Uji aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* 2015;1.
- [19] Handayani F, Sundu R, Sari RM. Formulasi dan uji aktivitas antibakteri *streptococcus mutans* dari sediaan mouthwash ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). J Sains Dan Kesehat 2017;1.
- [20] Prestianti I, Baharuddin M, Sappewali S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak sarang lebah hutan (*Apis dorsata*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. ALCHEMY J Penelit Kim 2018;14:313–22.
- [21] Nurcholis PW, Mahendra FR, Gultom MF, Khoirunnisa S, Kurnia MAC, Harahap HH. Skrining Fitokimia, Antioksidan, Dan Antibakteri Ekstrak Daun *Orthosiphon Stamineus* Dua Fenotipe. J Jamu Indones n.d.;7:121–9.

- [22] Meigaria KM, Mudianta IW, Martiningsih NW. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). *Wahana Mat Dan Sains J Mat Sains, Dan Pembelajarannya* 2016;10:1–11.
- [23] Cahyaningsih E, Yuda PESK, Santoso P. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan metode spektrofotometri uv-Vis. *J Ilm Medicam* 2019;5.
- [24] Martiningsih NW, Widana GAB, Kristiyanti PLP. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. *Pros. Semin. Nas. MIPA*, 2016.
- [25] Mondong FR. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun patikan emas (*euphorbia prunifolia* jacq.) dan bawang laut (*proiphys amboinensis* (L.) herb). *J Mipa* 2015;4:81–7.
- [26] Novita W. Uji aktivitas antibakteri fraksi daun sirih (*Piper Betle* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Mutans* secara in vitro. *JAMBI Med JOURNAL" J Kedokt Dan Kesehatan"* 2016;4.
- [27] Aristina R, Chusniasih D, Susanti D. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Aseton Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* L.) terhadap *Streptococcus mutans* secara in vitro. *J Med Malahayati* 2024;8:247–55.
- [28] Sabir A. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Maj Kedokt Gigi* 2005;38:135–41.
- [29] Kirtanayasa IGYA. Literatur review: Aktivitas antibakteri beberapa ekstrak tanaman terhadap bakteri *Klebsiella Pneumonia*. *Gema Agro* 2022;27:107–11.
- [30] Nugraha R. Uji Evaluasi Fisik Pasta Gigi Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dengan Natrium CMC sebagai Gelling Agent. *Pharm Genius* 2025;4:6–11.
- [31] Choiriah MCA. Uji Aktivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* l) dan Daun Singkong (*Manihot utilissima* crantz) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli* 2024.
- [32] SYAHIRRAH DWIP. Formulasi Mouthwash Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta* Cranz) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Pada *Streptococcus mutans* 2022.
- [33] Tumundo C, Wewengkang DS, Jumriadi J. Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Spons *Stylissa carteri* dari Perairan Poopoh Minahasa Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.: Antibacterial Potential Test Of *Stylissa Carteri* Sponge Extract From Poopoh Minahasa Waters Against *Staphylococcus aureus* And *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria. *PHARMACON* 2024;13:529–39.
- [34] Rahayuningsih SR, Patimah SS, Mayanti T, Rustama MM. Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana daun mangrove (*Rhizospora stylosa* Griff) terhadap bakteri patogen pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J Mar Res* 2023;12:1–6.
- [35] Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay: I. Factors influencing variability and error. *Appl Microbiol* 1971;22:659–65.
- [36] Sumilat DA. Skrinning Aktivitas Antibakteri Beberapa Jenis Spons Terhadap Pertumbuhan Strain Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *J Ilm Platax* 2019;7:1689–99.
- [37] Rahmawati N, Sudjarwo E, Widodo E. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia coli*. *J Ilmu-Ilmu Peternak* 2014;24:24–31.
- [38] Silvia SA, Wibowo MA. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* Melch) Terhadap Jamur *Malassezia furfur* dan Bakteri *Staphylococcus aureu*. *J Kim Khatulistiwa* 2015;4.