

Original Research

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR PERASAN DAN REBUSAN DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans*

COMPARISON ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS of JUICE AND DECOCTION of BANDOTAN LEAVES (*Ageratum conyzoides* L.) FOR GROWTH INHIBITION of *Streptococcus mutans*

Meriska Susi Ayuni *, Sister Sianturi¹, Wiwi Erwina²

Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75122

*E-mail: sianturisister16@gmail.com

Diterima: 23/11/22

Direvisi: 25/11/22

Disetujui: 10/04/23

Abstrak

Pencegahan karies gigi menggunakan antiseptik kemasan dalam bentuk obat kumur beralkohol sangatlah efektif dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri penyebab karies gigi. Akan tetapi, penggunaannya dapat menyebabkan efek samping yang merugikan, seperti *burning sensation*, *oral pain*, perubahan warna gigi hingga kanker rongga mulut, sehingga digunakan alternatif bahan alami untuk mencegah karies gigi. Salah satu jenis tumbuhan yang berkhasiat sebagai antibakteri, yaitu daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antibakteri antara air perasan dan rebusan daun bandotan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan metode difusi cakram dengan tujuh kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, listerin 100% sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Hasil uji pada air perasan daun bandotan diameter hambat yang paling tinggi terdapat pada konsentrasi 100% sebesar 3,75 mm, sedangkan pada air rebusan diameter hambat yang paling tinggi pada konsentrasi 100% sebesar 8,12 mm. Berdasarkan hasil uji T-Test dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,005$ maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara efektivitas antibakteri air perasan dan rebusan daun bandotan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci: *Ageratum conyzoides* L; *Streptococcus mutans*; Antibakteri; Difusi cakram

Abstract

Prevention of dental caries using packaged antiseptic in the form of alcoholic mouthwash is very effective in inhibiting growth and killing bacteria that cause dental caries. However, its use can cause adverse side effects, such as *burning sensation*, *oral pain*, tooth discoloration to oral cancer, so alternative natural ingredients are used to prevent dental caries. One type of plant that has antibacterial properties is bandotan leaf (*Ageratum conyzoides* L.). This study aims to determine the difference in antibacterial effectiveness between the juice and decoction of bandotan leaves on the growth of *Streptococcus mutans* bacteria using the disc diffusion method with seven

treatment groups, namely concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, 100% listerin as positive control and distilled water as a negative control. The results of the test on bandotan leaf juice had the highest inhibition diameter at 100% concentration of 3.75 mm, while in boiled water the highest inhibitory diameter was at 100% concentration of 8.12 mm. Based on the results of the T-Test with a significance value of $0.000 < 0.005$, it was concluded that there was a significant difference between the antibacterial effectiveness of juice and decoction of bandotan leaves in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* bacteria.

Keywords: *Ageratum conyzoides* Linn; *Streptococcus mutans*; Antibacterial; Disc diffusion;

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi merupakan suatu aspek yang sangat penting untuk dijaga dengan baik pemeliharannya. Bila masalah kesehatan gigi diabaikan dapat berdampak pada fisik, mental, dan sosial bagi individu yang mengalami penyakit gigi [1]. Masalah utama kesehatan gigi yang paling sering dijumpai adalah karies gigi (gigi berlubang). Berdasarkan data Riskesdas [2018], penduduk Indonesia pada kelompok umur 3-4 tahun sampai dengan 65 tahun ke atas mengalami karies gigi dengan angka prevalensi tinggi, yaitu 88,8% [2].

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yang ditandai dengan demineralisasi jaringan keras gigi, yaitu email, dentin, dan sementum [3]. Mikroorganisme penyebab karies gigi berasal dari bakteri jenis *Streptococcus* dan *Lactobacillus*[4]. Akan tetapi, penyebab utama pembentukan karies gigi merupakan aktivasi bakteri dari genus *Streptococcus*, yaitu bakteri *Streptococcus mutans*[5]. *Streptococcus mutans* dapat memetabolisme sukrosa menjadi *polisakarida ekstraseluler* (glukan dan fruktan) yang ketika dihidrolisis akan menurunkan pH menjadi 5,0 atau lebih rendah, sehingga mengganggu kerja saliva sebagai antibakteri. Hal tersebut menyebabkan terjadinya demineralisasi pada gigi yang selanjutnya akan mengarah pada karies gigi [6]. Pencegahan karies gigi dapat dilakukan secara mekanik dengan menggosok gigi maupun kimiawi menggunakan obat kumur.

Pencegahan karies gigi dengan cara kimiawi menggunakan antiseptik kemasan dalam bentuk obat kumur beralkohol sangatlah efektif dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri penyebab karies gigi [7]. Akan tetapi, penggunaannya dapat menyebabkan efek samping yang merugikan, seperti *burning sensation*, *oral pain*, perubahan warna gigi hingga kanker rongga mulut, sehingga digunakan alternatif bahan alami untuk mencegah karies gigi yang memiliki efek samping relatif kecil, bahannya murah, mudah didapat, dan lebih mudah dibuat sendiri dirumah [8,9]. Salah satu bahan alam yang sejak dahulu secara empiris telah digunakan diberbagai daerah sebagai antibakteri adalah bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dari family *Asteraceae*. Khususnya masyarakat daerah Kutai Barat menggunakan daun bandotan sebagai obat kumur untuk mencegah gigi berlubang dengan dua cara, yaitu perasan dan rebusan. Masyarakat tersebut memilih mengkonsumsi bandotan dengan cara direbus karena dipercaya lebih efektif dan lebih bersih dikonsumsi daripada penggunaan dengan cara diperas.

Daun bandotan mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri [10]. Senyawa tersebut mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih signifikan terhadap bakteri gram positif, seperti bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Streptococcus mutans*[10,11,12]. Berdasarkan penelitian Lesmana dkk, [2020] menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bandotan pada konsentrasi minimum 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 8,57 mm dengan kekuatan daya hambat sedang, sehingga memungkinkan perasan dan rebusan daun bandotan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* [9]. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti ingin melakukan pengujian efektivitas antibakteri dengan metode yang digunakan di masyarakat, yaitu perasan dan rebusan dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Metode ini dipilih agar dapat mengetahui perbandingan efektivitas antibakteri dari kedua metode tersebut dengan melihat zona hambat yang ditandai zona bening di sekitar kertas cakram.

METODE

Sampel (Bahan) Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu yang diperoleh dari jalan Jakarta 1, kelurahan Loa Bakung, kecamatan sungai kunjang, Samarinda, bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25923 yang diperoleh dari laboratorium Indilab, media *Nutrient agar* (NA) (Hinmedia®), media *Mueller Hinton Agar* (MHA) (Oxoid®), NaCl fisiologis 0,9%, Listerine® (*Cool Mint*), kertas cakram (Oxoid®), pereaksi pengecatan gram, H₂SO₄, pereaksi Mayer, pereaksi wagner, pereaksi dragendirt, FeCl₃, pereaksi Lieberman Burchard, magnesium, HCl pekat dan kain flannel.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan petri (Anumbra®), inkubator (Heraeus®), erlenmeyer 1000 ml (Pyrex®), kaca objek (Sail Brand®), tabung reaksi (Pyrex®), rak tabung reaksi, L rod (pyrex®), penjepit tabung reaksi, autoklaf (KT-40 ALP®), gelas kimia 100 ml (Pyrex®), gelas ukur 10 ml (Pyrex®), *magnetic stirrer* (Joanlab®), *vortex mixer* (Dlab®), timbangan analitik (Fujitsu®), mortir, stamper, jarum inokulum, pipet volume (Pyrex®), pipet tetes (Pyrex®), mikroskop binokuler (Olympus CX23®), batang pengaduk (Pyrex®), bunsen, corong, *optilab camera*, dan penggaris.

Prosedurkerja

Determinasi

Sampel yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari jalan Jakarta 1, Kelurahan Loa Bakung, Kecamatan Sungai Kunjang, Samarinda. Determinasi dilakukan di Laboratorium

Ekologi dan Konservasi Biodeversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda.

Pembuatan air perasan dan rebusan daun bandotan

Pembuatan air perasan dan rebusan daun bandotan berdasarkan Winastri dkk (2020) dengan modifikasi [9]. Pembuatan air perasan dengan menimbang 100 gram daun bandotan yang telah dibersihkan, dipotong kecil dengan menggunakan gunting, kemudian dihaluskan menggunakan mortir dan stamper dan diperas dengan menggunakan kain flanel sehingga didapat air perasan daun bandotan. Pembuatan air rebusan dengan menimbang 100 gram daun bandotan kering yang direbus dengan 100 mL air sampai terjadi perubahan warna (selama 5 menit). Air perasan dan rebusan diencerkan untuk masing-masing perlakuan variasi konsentrasi sebesar 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Pembuatan serial konsentrasi disesuaikan dengan rumus pengenceran. Kontrol positif menggunakan listerin 100% dan kontrol negatif menggunakan aquades.

Skrining Kandungan Fitokimia

Pengujian fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, saponin, tanin, steroid dan flavonoid.

- a. Identifikasi alkaloid
dilakukan dengan mengambil 5 mL air perasan dan rebusan daun bandotan kemudian ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 2N, lalu dituangkan ke dalam plat tetes. Uji positif bila ditetesi pereaksi Mayer terlihat endapan putih, ditetesi pereaksi Wagner terbentuk endapan coklat dan pereaksi Dragendorf terbentuk endapan merah bata atau jingga [13].
- b. Identifikasi saponin
dilakukan dengan mengambil 5 mL air perasan dan rebusan daun bandotan, kemudian dikocok selama 5 menit. Uji positif terlihat dari terbentuknya busa.
- c. Identifikasi tanin
dilakukan dengan mengambil 5 mL air perasan dan rebusan daun bandotan kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan 2% $FeCl_3$ sampai terjadi perubahan warna. Uji positif terlihat dari terbentuknya warna biru kehijauan sampai hitam [14].
- d. Identifikasi steroid
dilakukan dengan mengambil 5 mL air perasan dan rebusan daun bandotan kemudian ditambahkan 4 tetes pereaksi *Lieberman Burchard*. Uji positif dengan terbentuknya warna biru [15].
- e. Identifikasi flavonoid
dilakukan dengan mengambil 5 mL air perasan dan rebusan daun bandotan serta menambahkan 0,05 g serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok. Uji positif terlihat dari terbentuknya warna merah, kuning ataupun jingga [14].

Peremajaan Bakteri Uji

Satu ose bakteri uji *Streptococcus mutans* diinokulasikan ke media *Nutrient agar* (NA) steril pada cawan petri dengan carastreak *plate*. Semua dilakukan secara aseptis pada *Laminar Air Flow*. Bakteri yang telah diinokulasi pada media NA diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C [9].

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Mikroorganisme yang akan digunakan untuk uji efektivitas antibakteri dilakukan pengenceran bertingkat terlebih dahulu tujuannya untuk mengendalikan populasi bakteri *Streptococcus mutans*. Satu ose biakan murni bakteri *Streptococcus mutans* dari media *Nutrient Agar* (NA) disuspensikan ke dalam 10 mL NaCl fisiologis 0,9% pada tabung reaksi pertama. Dihomogenkan dengan *vortex mixer* selama 1 menit. Diambil 1 mL suspensi bakteri dari tabung pertama ke tabung reaksi kedua yang berisi 9 mL NaCl fisiologis 0,9%. Dihomogenkan dengan *vortex mixer* selama 1 menit. Seterusnya dilakukan pengenceran sampai pengenceran 10^{-5} yang setara dengan populasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL *Nephelometer McFarland* [16]. Suspensi bakteri dengan pengenceran 10^{-5} diinokulasikan ke media *Mueller Hinton Agar* pada dengan metode *spread plate*. Kemudian sebanyak 0,1 mL diambil suspensi bakteri menggunakan pipet ukur ke dalam cawan petri yang berisi media *Mueller Hinton Agar* dan diratakan.

Pengujian aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri air perasan dan rebusan daun bandotan dengan menggunakan metode metode difusi kertas cakram. Kertas cakram di masukan ke dalam masing-masing erlenmeyer yang berisi variasi konsentrasi perlakuan air perasan dan rebusan yaitu 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% serta kontrol positif (*Listerine*®) 100% dan kontrol negatif (*aquades*) selama 1 jam. Media *Mueller Hinton Agar* cair yang telah disterilkan, dituang ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak 10 mL menggunakan pipet ukur dengan dilakukan dekat nyala Bunsen lalu didiamkan sampai media MHA memadat. Hasil pengenceran mikroorganisme diambil sebanyak 0,1 mL (100µl) menggunakan mikropipet ke atas permukaan media MHA. Mikroorganisme uji diratakan dengan menggunakan teknik *spread plate* secara aseptis. Kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas coklat membentuk cawan petri. Diinkubasi dengan membalik cawan petri selama 24 jam dalam inkubator dengan suhu 37°C [17].

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS IBM versi 26.0. Data yang dianalisis adalah data hasil pengukuran zona hambat dari uji aktivitas antibakteri. Jenis analisis data yang dilakukan, yaitu uji *Kruskal-Wallis*, uji *Mann-Whitney* dan uji *T-Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara perasan dengan rebusan daun bandotan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil determinasi tanaman didapatkan hasil identifikasi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar spesies *Ageratum conyzoides* L. Penelitian diawali dengan uji fitokimia air perasan dan rebusan daun bandotan sebanyak 10 mL. Berdasarkan uji fitokimia ini memberikan hasil yang spesifik pada setiap ujinya dengan teknik analisis secara kualitatif terkait reaksi perubahan warna dan pengendapan.

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Air Perasan dan Rebusan Daun Bandotan

Uji Fitokimia	Keterangan	
	Air perasan	Air rebusan
	(-) Tidak terbentuk endapan putih	(-) Tidak terbentuk endapan putih
Alkaloid	(+) Terbentuk endapan merah bata	(+) Terbentuk endapan merah bata
	(+) Terbentuk endapan coklat	(+) Terbentuk endapan coklat
Saponin	(+) Terbentuk busa yang bertahan selama 7 menit	(+) Terbentuk busa yang bertahan selama 7 menit
Tanin	(+) Terbentuk warna hijau kehitaman	(+) Terbentuk warna hijau kehitaman
Steroid	(-) Tidak terbentuk warna biru	(-) Tidak terbentuk warna biru
Flavonoid	(+) Terbentuk warna jingga	(+) Terbentuk warna jingga

Keterangan:

(+) Positif : Mengandung senyawa yang diuji

(-) Negatif : Tidak mengandung senyawa yang diuji

Berdasarkan hasil uji fitokimia air perasan dan rebusan daun bandotan mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yang sama, yaitu alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Hasil tersebut didukung dengan hasil penelitian Munira dkk (2020) yang menyatakan bahwa daun bandotan mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid [10]. Akan tetapi, air perasan dan rebusan tidak mengandung senyawa steroid saat dilakukan uji fitokimia dikarenakan steroid merupakan golongan senyawa yang larut dalam pelarut non polar, sedangkan air merupakan pelarut polar, sehingga senyawa steroid sukar larut dalam pelarut polar seperti air [18]. Selain itu, perbedaan kandungan metabolit sekunder pada tanaman dipengaruhi oleh faktor variasi fisiologis, variasi geografi, kondisi lingkungan, genetik, dan evolusi [19].

Tabel 2. Rata-rata Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Bandotan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*

Perlakuan	Perlakuan	Rerata diameter zona hambat (mm)	Kategori Diameter Zona Hambat [20]
Air Perasan	20%	0,37	Lemah
	40%	1,25	Lemah
	60%	2,12	Lemah
	80%	3,25	Lemah
	100%	3,75	Lemah
Air Rebusan	20%	1,87	Lemah
	40%	3,25	Lemah
	60%	5,25	Lemah
	80%	6,62	Sedang
	100%	8,12	Sedang
Kontrol +		9,18	Sedang
Kontrol -		0	Lemah

Berdasarkan tabel 2. air perasan dan rebusan daun bandotan memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Zona hambat yang terbentuk dikategorikan berdasarkan diameter zona hambat menurut Susanto, dkk (2012) [21]. Air perasan dan rebusan daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Air perasan memiliki daya hambat berturut-turut sebesar 0,37 mm, 1,25 mm, 2,12 mm, 3,25 mm, dan 3,75 mm dengan kategori lemah sedangkan air rebusan memiliki daya hambat berturut-turut sebesar 1,87 mm, 3,25 mm, 5,25 mm, 6,62 mm, dan 8,12 mm dengan kategori lemah sampai sedang. Pada konsentrasi 100% didapatkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya, karena pada konsentrasi tersebut belum adanya proses pengenceran, sehingga senyawa yang terkandung dalam konsentrasi 100% lebih banyak dan zona hambat yang dibentuk lebih besar dibandingkan konsentrasi yang lainnya. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Utami dkk (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi kandungan zat aktif (senyawa fitokimia) yang terkandung, maka kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri akan semakin besar. Pada air rebusan lebih banyak mengandung zat aktif dibandingkan pada air perasan, terutama pada senyawa-senyawa yang memiliki sifat termostabil. Proses pengekstrakan metode rebusan menggunakan suhu 100°C dengan waktu 5 menit, dimana proses ekstraksi dengan suhu lebih tinggi dan lebih lama dapat mengekstrak lebih banyak zat aktif dibandingkan dengan metode perasan yang tidak menggunakan suhu tinggi serta waktunya lebih cepat [22].

Kontrol positif yang digunakan adalah listerin yang merupakan salah satu jenis obat kumur yang sering dijumpai dan digunakan oleh masyarakat. Penggunaan listerin pada konsentrasi 100% sebab mengandung beberapa senyawa antimikroba seperti eucalyptol, metil

salisilat, tymol, mentol serta bahan tambahan lain. Kandungan tymol dan eucalyptol bersifat sebagai antibakteri karena dapat merusak dinding sel dan menghambat aktivitas enzim sehingga menyebabkan lisis sel. Selain itu, listerin juga dapat mencegah agregasi bakteri dan menurunkan kecepatan replikasi bakteri [23]. Uji efektivitas antibakteri menggunakan listerin menunjukkan diameter zona hambat sebesar 9,18 mm dengan kategori sedang. Hasil zona hambat aquades adalah nol (0) dengan kategori lemah yang berarti tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Penelitian sebelumnya oleh Lesmana dkk (2020) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bandotan pada konsentrasi minimum 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 8,57 mm dengan kekuatan daya hambat sedang [11]. Hasil pada penelitian ini memiliki diameter zona hambat yang kecil dibandingkan penelitian menggunakan pelarut etanol, sebab meskipun keduanya merupakan pelarut universal, akan tetapi berdasarkan Tiwari dkk (2011) ekstrak pada tumbuhan menggunakan pelarut organik seperti etanol memberikan aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan menggunakan pelarut air, karena pelarut air tidak efektif dalam melarutkan senyawa aktif non polar karena bersifat polar sedangkan pelarut etanol dapat melarutkan senyawa aktif baik polar maupun non polar [23,24].

Air perasan dan rebusan daun bandotan memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung senyawa-senyawa fitokimia alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme yang berbeda-beda. Alkaloid mempunyai mekanisme kerja dengan cara mengganggu penyusunan peptidoglikan dari sel bakteri yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga terjadi kematian sel tersebut [26]. Saponin mempunyai gugus aglikon yang memiliki peran sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja dapat merusak membran sel bakteri yang mengakibatkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang menyebabkan kematian sel bakteri [27]. Tanin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan menargetkan dinding sel bakteri untuk menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase* yang menyebabkan sel bakteri mengalami lisis sehingga tidak dapat terbentuk sempurna. Flavonoid sebagai antibakteri bekerja dengan menghambat fungsi membran sel bakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang menyebabkan keluarnya senyawa dan rusaknya membran sel bakteri [28].

Pengukuran diameter zona hambat air perasan dan rebusan daun bandotan kedua metode memiliki efektivitas antibakteri yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100 % (air perasan dan rebusan) daun bandotan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Dari hasil uji *Kruskal-Wallis* maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan pada tiap-tiap variasi konsentrasi. Hasil uji statistik *Mann-Whitney* diameter zona hambat air perasan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada 1 kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 60% dengan konsentrasi

konsentrasi 80% dengan nilai $p\text{-value} > 0,05$. Sedangkan terdapat perbedaan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada 20 kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif dengan kontrol positif serta konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%), kontrol positif dengan konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%), konsentrasi 20% dengan konsentrasi (40%, 60%, 80%, dan 100%), konsentrasi 40% dengan konsentrasi (60%, 80%, dan 100%), konsentrasi 60% dengan konsentrasi 100%, dan konsentrasi 80% dengan 100%.

Hasil uji statistik *Mann-Whitney* diameter zona hambat air rebusan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada 1 kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (listerin) dengan konsentrasi konsentrasi 100% dengan nilai $p\text{-value} > 0,05$. Sedangkan terdapat perbedaan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada 20 kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif dengan kontrol positif serta konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%), kontrol positif dengan konsentrasi (20%, 40%, 60%, dan 80%), konsentrasi 20% dengan konsentrasi (40%, 60%, 80%, dan 100%), konsentrasi 40% dengan konsentrasi (60%, 80%, dan 100%), konsentrasi 60% dengan konsentrasi (80% dan 100%), dan konsentrasi 80% dengan 100%.

Uji *T-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antibakteri antara air perasan dan rebusan daun bandotan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Berdasarkan hasil uji *T-Test* menunjukkan signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada efektivitas antibakteri antara air perasan dan rebusan daun bandotan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Diameter zona hambat air rebusan daun bandotan lebih besar dibandingkan air perasan menunjukkan bahwa pemberian rebusan lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini terjadi kemungkinan karena pada air rebusan lebih banyak mengandung zat aktif dibandingkan pada air perasan, terutama pada senyawa-senyawa yang memiliki sifat termostabil. Proses pengekstrakan metode rebusan menggunakan suhu 100°C dengan waktu 5 menit, dimana proses ekstraksi dengan suhu lebih tinggi dan lebih lama dapat mengekstrak lebih banyak zat aktif dibandingkan dengan metode perasan yang tidak menggunakan suhu tinggi serta waktunya lebih cepat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian air perasan dan rebusan daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Air perasan memiliki daya hambat berturut-turut sebesar 0,37 mm, 1,25 mm, 2,12 mm, 3,25 mm, dan 3,75 mm dengan kategori lemah sedangkan air rebusan memiliki daya hambat berturut-turut sebesar 1,87 mm, 3,25 mm, 5,25 mm, 6,62 mm, dan 8,12 mm dengan kategori lemah sampai sedang. Dimana terdapat

perbedaan yang signifikan pada efektivitas antibakteri antara air perasan dan rebusan daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

DAFTAR RUJUKAN

1. Apriandi, R., Mardianingrum, R., & Susanti, S. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi Pada Family Zingiberaceae Dan *Myrtaceae* Secara Sistematis Review. *Pharmacoscrypt*, 3(2), 127–133.
2. Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 2018. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta:Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 93-96.
3. Ramayanti, S., dan Purnakarya, I. 2013. Peran Makanan terhadap Kejadian Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 89–93.
4. Sunnati, Rezeki, S., Alibasyah, Z. M., Saputri, D., & Syifa. 2019. Journal Of Syiah Kuala Dentistry. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, 4(2), 26–31.
5. Yadav, K., dan Prakash, S. 2017. Dental Caries: A Microbiological Approach. *Journal of Clinical Infectious Diseases & Practice*, 2(1), 1-15.
6. Alfath, C.R., Vera Yulina, dan Sunnati. 2013. Antibacterial Effect of *Granati fructus Cortex* Extract on *Streptococcus mutans* In Vitro. *Journal of Dentistry Indonesia*, 20(1), 5–8.
7. Handayani, F., Sundu, R., & Sari, R. M. 2018. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* Dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(8), 422–433.
8. Oktanauli, P., Taher, P., & Prakasa, A. D. 2017. Efek Obat Kumur Beralkohol Terhadap Jaringan Rongga Mulut (Kajian Pustaka). *Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi*, 13(1), 4.
9. Winastri, N. L. A. P., Muliastri, H., dan Hidayati, E. 2020. Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*, 19(2), 223-230.
10. Munira, M., Rodisa, F., dan Nasir, M. 2020. Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea* L.) dan daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 1(2), 165-171.
11. Lesmana, H., Saleh, M., Thioritz, E., Miko, H., dan Sopianah, Y. 2020. The Resistance of Bandotan (*Ageratum Conyzoides*) Leaf Extract and Siwak Stem Extract on the Growth of Butterial *Streptococcus mutans*. *Journal of Physics: Conference Series*, (Vol. 1477, No. 6, p. 062027). IOP Publishing.
12. Sugara, T. H., Irawadi, T. T., Suprpto, I. H., & Hanafi, M. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(1), 88–96.
13. Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nisa, N. F. 2019. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice sicilensis*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 10(1).
14. Malik, A., Edward, F. dan Waris, R. 2017. Skrining Fitokimia dan penetapan kandungan flavonoid total ekstrak metanolik herba boroco (*Celosia argentea* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(1), 1-5.
15. Faskalia, M. A. W. 2014. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas, Antioksidan Dan Uji Sitotoksik Ekstrak Metanol Pada Akar Dan Kulit Batang Soma (*Ploiarium alternifolium*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(3).
16. Rosmania, R., & Yanti, F. 2020. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76-86.

17. Mulyadi, M., Wuryanti, W., dan Sarjono, P. R. 2017. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 20(3), 130–135
18. Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. 2017. Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149.
19. Atmaja, K. S., & Hendrayana, M. A. 2019. Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etil Asetat Kulit Petai (Parkia Speciosa Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Klebsiella Pneumonia. *E-Jurnal Medika.*, 8(1), 67–75.
20. Clinical Laboratory Standart Insitute. 2013. *Performance Standart for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth Information Supplement*. USA.
21. Susanto, D. Sudrajat dan R. Raga. 2012. Studi Kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shroea leprusula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarman Scientifie*, 11(2): 181-190.
22. Utami, ayu bintang, Sudarmanto, I. G., & Merta, I. W. 2015. Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Berbagai Konsentrasi Perasan Daun Pare Secara In Vitro. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1, 1–67.
23. Haniastuti, T., & Asih, R. 2013. Penurunan Produksi Asam Dan Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Sobrinus Setelah Terpapar Rebusan Daun Sirih Merah 10%. *Dentika Dental Journal*, 17(4), 324-328.
24. Fajarullah, A., Irawan, H., & Pratomo, A. 2014. Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun Thalassodendron Ciliatum Pada Pelarut Berbeda. *Repository UMRAH*, 1(1), 1-15.
25. Dewi, L. K., Sarosa, A. H., Wahyu, C., Hayati, N., Parasu, R., & Amalia, E. 2021. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Daya Antibakteri Hasil Ekstraksi Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) pada Aktivitas *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 07(01), 1161–1165.
26. Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2018). Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) terhadap pertumbuhan bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Biotik*, 5(1).
27. Ningsih, D. R., Zufahair, Kartika D. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*. Vol. 11 No. 1 Hal. 101-111.
28. Bangkele, E. Y., Nursyamsi, dan Greis, S. 2015. Efek Antibakteri Dari Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galangal* [L] Swartz) Terhadap *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Kesehatan Tadulako*, 1(2), 52–60.