



Profil Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Dewi Jayanti¹, Nur Arfa Yanti^{2*}, Sahidin³

¹Program Studi Bioteknologi FMIPA Universitas Halu Oleo, Kendari. demonaphelion@gmail.com

²Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Halu Oleo, Kendari. nur.yanti@uho.ac.id

³Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo, Kendari.

Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu Kendari Sulawesi Tenggara, 93232

*Penulis Korespondensi E-mail : nur.yanti@uho.ac.id

Diterima: 02-11-2024

– Disetujui: 20-11-2024

– Dipublikasi: 22-11-2024

©2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kendari

ABSTRACT

This study aims to determine the chemical content profile of kombucha preparations from Senggani leaves and determine the antibacterial activity of Senggani leaf kombucha (*Melastoma candidum* D. Don) against *Staphylococcus epidermidis* bacteria. The determination of flavonoid and phenolic profiles was carried out qualitatively using the Thin Layer Chromatography (TLC) method. Testing of antibacterial activity was carried out using the disc diffusion method. Senggani leaf kombucha was successfully made which was characterized by the formation of a *SCOBY cellulose layer* on the surface of the kombucha production medium and the presence of a distinctive fermentation aroma. KLT screening results showed that pure extracts of Senggani leaves, decoctions of Senggani leaves and kombucha of Senggani leaves contained flavonoid and phenolic compounds. Senggani leaf kombucha has antibacterial activity against the bacteria that cause body odor *Staphylococcus epidermidis*.

Keywords: Antibacterial, Thin layer chromatography, Kombucha, Senggani leaf

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan profil kandungan kimia pada sediaan kombucha dari daun Senggani dan menentukan aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Penentuan profil flavonoid dan fenolik dilakukan secara kualitatif menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Kombucha daun Senggani berhasil dibuat yang ditandai dengan terbentuknya lapisan selulosa *SCOBY* di permukaan media produksi kombucha dan adanya aroma khas fermentasi. Hasil skrining KLT menunjukkan ekstrak murni daun Senggani, rebusan daun Senggani dan kombucha daun Senggani mengandung senyawa flavonoid dan fenolik. Kombucha daun Senggani memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab bau badan *Staphylococcus epidermidis*.

Kata Kunci: Antibakteri, Daun Senggani, Kombucha, Kromatografi Lapis tipis

PENDAHULUAN

Kombucha adalah teh yang difermentasi dan biasanya dikenal sebagai produk minuman herbal. Proses fermentasi kombucha dilakukan dengan penambahan starter kombucha yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) yang tersusun dari senyawa kompleks yang diubah oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis khamir antara lain *Saccharomyces cerevisiae*, *Brettanomyces* dan *Zygosaccharomyces*. Bakteri dan khamir bersimbiosis memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam teh manis menghasilkan miofibril berlapis. Lapisan terbaru berada di lapisan paling atas dan mengambang di permukaan teh (Rosita *et al.*, 2021).

Pembuatan kombucha terus berkembang, seiring berjalannya waktu, dan diketahui bahwa kombucha dapat dibuat dengan bahan lain selain teh seperti rimpang kunyit, bunga (rosela, telang dan sebagainya) dan dedaunan kering (Sari & Irdawati, 2019). Media produksi yang baik digunakan untuk memproduksi kombucha pada umumnya menggunakan daun-daun yang mengandung senyawa fenolik. Salah satu daun yang berpotensi digunakan sebagai media produksi untuk pembuatan kombucha adalah daun Senggani.

Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional. Daun Senggani mengandung senyawa aktif metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan steroid yang menghambat metabolisme energi bakteri sehingga dapat mengganggu penyerapan metabolit primer dan sintesis makromolekul bakteri (Nurhayati *et al.*, 2020). Hasil uji skrining fitokimia membuktikan bahwa daun Senggani positif mengandung flavonoid,

fenol, saponin, tanin, steroid dan terpenoid. Daun Senggani dilaporkan memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri penyebab bau badan, yaitu *Staphylococcus epidermidis* (Suwita & Meldawati, 2022). Oleh karena itu, daun Senggani berpotensi difermentasi menjadi kombucha untuk meningkatkan manfaatnya.

Kombucha merupakan sumber vitamin, misalnya vitamin E, K, dan B, serta mineral seperti kalium, mangan, dan fluorida. Selain itu, kombucha kaya akan asam amino, khususnya theanine, dan senyawa polifenol, dan senyawa flavonoid lainnya (Jakubczyk *et al.*, 2020). Kandungan bahan-bahan aktif yang tinggi tersebut, menyebabkan kombucha telah terbukti memiliki efek antioksidan, antibakteri, antidiabetik, stimulasi kekebalan tubuh, dan penurunan kolesterol serta merangsang detoksifikasi hati (Jakubczyk *et al.*, 2023).

Kombucha memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri patogen yang telah banyak dikenal sebagai flora normal di kulit, namun bersifat oportunistik, yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Rezaldi *et al.*, 2022). Berbagai senyawa bioaktif yang dimiliki oleh kombucha dengan beragam manfaat, menyebabkan kombucha potensial dikembangkan sebagai bahan aktif pada produk-produk kosmetik yang berfungsi menjaga kesehatan kulit (Jakubczyk *et al.*, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri kombucha daun senggani terhadap bakteri penyebab bau badan *Staphylococcus epidermidis*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2024. Sampel daun

Senggani diperoleh di area sekitar Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Penentuan profil kandungan kimia dengan menggunakan metode KLT dilakukan di Laboratorium Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo. Pengujian total asam pada kombucha, uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Unit Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan analitik, Fermentor, *Hot plate*, *Magnetic stirrer*, *Laminar Air Flow*, *Erlenmeyer*, Autoklaf, Jarum ose, Vortex, Cawan petri, Bunsen, Botol vial, Inkubator, Jangka sorong, Penggaris, Gelas ukur, Gelas beker, *Paper disk*, Pipet tetes, Buret dan statif, Tabung reaksi, Rak tabung, Lampu UV 366 dan 245, Spatula dan pinset. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Senggani, Starter SCOBY, Gula pasir, *Aquadest*, Media NA (*Nutrient agar*), Bakteri *Staphylococcus epidermidis* strain ATCC 1228, *Spiritus*, *Streptomycin*, NaCl 0,85%, Etil asetat, Sitroborat, FeCl₃ 1%, NaOH 0,1N, N-heksan, Serium sulfat, Standar *Mc.*, *Farland* 0,5, *Cutton swab steril*, Etanol 70%, Silika gel GF254, *Aluminium foil*.

Prosedur Kerja

Pembuatan Kombucha dari Daun Senggani

Proses pembuatan kombucha daun Senggani pada penelitian merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Saputra *et al.* (2017) dengan substrat yang dimodifikasi. 20 g daun Senggani dimasukkan ke dalam 1 liter air dan direbus hingga mendidih. Air rebusan disaring dan ditambahkan gula sebanyak 20%, kemudian

dimasukkan ke dalam bioreaktor (toples kaca). Air rebusan kemudian didinginkan hingga suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ atau sama dengan suhu ruang, air rebusan diukur pH nya terlebih dahulu sebelum ditambahkan starter dan difermentasi. Air rebusan daun Senggani dipisahkan ke wadah yang berbeda sebanyak 100 mL untuk pengujian awal sebelum fermentasi. Air rebusan yang akan difermentasi kemudian ditambahkan dengan starter kombucha yang berumur 14 hari sebanyak 8% (v/v) dan 1 keping SCOBY. Bioreaktor selanjutnya ditutup dengan kain kasa dan difermentasi secara statis selama 12 hari pada suhu ruang dan tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung. Menurut Yanti *et al.* (2020) kombucha yang berpotensi sebagai antibakteri dengan konsentrasi gula 20% merupakan konsentrasi gula terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Gram positif maupun negatif).

Penentuan Profil Kimia Kombucha Daun Senggani

Penentuan Profil Flavonoid

Penentuan Profil flavonoid dilakukan dengan metode identifikasi KLT, menggunakan plat silika gel GF₂₅₄. Rebusan daun senggani, kombucha daun Senggani dan ekstrak daun Senggani diteteskan pada plat silika dengan jarak ± 1 cm dari tepi bawah plat dengan pipa kapiler lalu dikeringkan dan dielus dengan masing-masing fase gerak golongan senyawanya. Plat didiamkan di dalam *chamber* yang telah dijenuhkan terlebih dahulu dengan fase gerak yaitu N-heksan : asam asetat dengan perbandingan 2 : 8. Setelah fase gerak mencapai tinggi 7,5 cm, plat diambil dari *chamber* lalu dikeringkan di udara kemudian bercak dilihat di bawah sinar UV 254 dan UV 366 nm. Keberadaan senyawa flavonoid dapat dideteksi dengan

menggunakan larutan sitroborat. Menurut Hikmawati *et al.* (2024), pereaksi semprot sitroborat digunakan untuk mendeteksi golongan senyawa flavonoid. Reagen sitroborat bereaksi dengan flavonoid dengan gugus ortho-hidroksi dengan hasil positif berwarna kuning terang.

Penentuan Profil Fenolik

Penentuan kadar fenolik pada larutan fermentasi kombucha, rebusan daun dan ekstrak daun Senggani dilakukan dengan metode KLT, tahap awal yang dilakukan sama seperti penentuan profil flavonoid. Setelah dilakukan pengamatan bercak yang dilihat di bawah sinar UV 254 dan UV 366 nm, selanjutnya plat disemprot dengan pereaksi FeCl₃ untuk penentuan golongan senyawa fenolik. Kandungan fenolik positif dapat dibuktikan ketika noda bercak menunjukkan warna hitam, biru, hijau dan merah (Hidayah *et al.*, 2020).

Penentuan Total Asam Kombucha

Penentuan total asam dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam basa. Titrasi asam basa dilakukan dengan cara sampel kombucha diambil sebanyak 10 mL dan ditambahkan *aquadest*, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur berukuran 100 mL. Sampel kombucha daun Senggani sebanyak 10 mL diambil kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan indikator phenolftalein (PP) sebanyak 3 tetes lalu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N. Titrasi dihentikan setelah terjadi perubahan warna menjadi merah muda secara konstan metode ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Rosada *et al.* (2023) dengan substrat kombucha yang berbeda. Perhitungan total asam dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total asam (\%)} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BM} \times F_p}{V_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

V_{NaOH} : volume NaOH untuk titrasi
 N_{NaOH} : konsentrasi standar NaOH
 V_{sampel} : volume sampel untuk titrasi
 F_p : faktor pengencer
BM : Berat molekul

Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha

Peremajaan Bakteri Uji

Peremajaan bakteri uji dilakukan dengan cara bakteri *S. epidermidis* dikulturkan kemudian diinokulasikan pada media NA miring steril menggunakan metode gores dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji *S. epidermidis* yang telah diremajakan, diinokulasi menggunakan jarum ose steril ke dalam tabung steril yang

berisi 5 mL NaCl fisiologis dan divortex selama 2 menit. Kekeruhan suspensi bakteri yang diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan kekeruhan larutan standar *Mc. Farland* 0,5.

Pengujian Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Senggani

Pengujian ini dilakukan pada sampel kombucha yang berumur 12 hari untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada kombucha daun Senggani. Perlakuan yang diberikan pada pengujian ini terdiri atas 6

variasi konsentrasi, perbedaan konsentrasi dilakukan untuk melihat konsentrasi terbaik kombucha daun senggani dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pengujian dilakukan pada 6 konsentrasi bahan aktif kombucha, yaitu konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 100% menggunakan metode difusi cakram dengan 3 kali ulangan.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Pengujian mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rizki *et al.* (2021) dengan beberapa modifikasi, dimulai dengan menginokulasi suspensi bakteri uji pada permukaan media agar menggunakan kapas *cotton swab* steril. *Cotton swab* dicelupkan ke dalam suspensi bakteri yang telah disamakan kekeruhannya dengan standar *Mc Farland* kemudian digoreskan pada cawan petri yang berisi media agar yang telah memadat dan dibiarkan mengering selama beberapa menit (3-5 menit). Kemudian cakram kertas

yang berukuran 5 mm dicelupkan kedalam sampel uji dengan konsentrasi kombucha 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 100%, *aquadest* steril sebagai kontrol negatif dan *streptomycin* sebagai kontrol positif. Cakram kertas kemudian ditempatkan di atas permukaan media menggunakan pinset sesuai dengan posisi yang diinginkan.

Cawan petri diinkubasi selama 60 menit di dalam kulkas untuk memberikan kesempatan kombucha sebagai agen antibakteri berdifusi ke media. Kemudian media uji diinkubasi pada suhu 37°C dalam inkubator selama 6 jam. Setelah diinkubasi, zona hambatan yang terbentuk diamati dan diukur dengan melihat daerah bening disekitar cakram. Pengamatan dilakukan dengan mengukur zona hambat menggunakan jangka sorong.

Penentuan aktivitas antibakteri dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Z = \frac{(DV - Ds) + (Dh - Ds) + (Dd - Ds)}{3} \quad (2)$$

Keterangan :

- Z = Luas zona hambat
Dv = Diameter zona hambat vertikal
D_h = Diameter zona hambat horizontal
Dd = Diameter zona hambat diagonal
Ds = Diameter sumuran

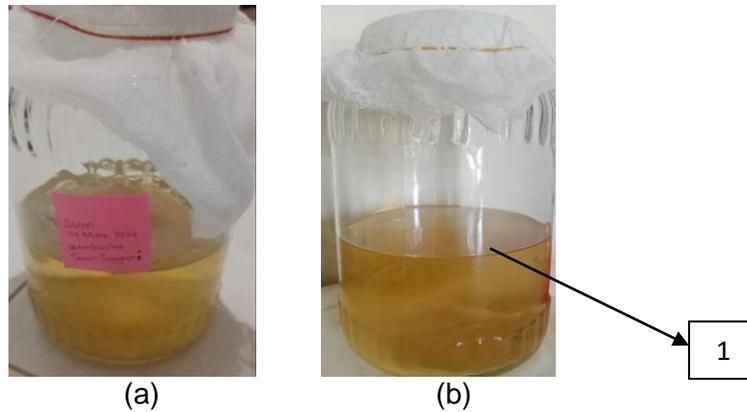
Analisis Data

Data yang diperoleh adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif meliputi data hasil uji profil kimia, total asam dan uji stabilitas fisik akan disajikan dalam bentuk tabel dan penjelasan secara deskriptif. Data kuantitatif berupa data hasil uji antibakteri yang akan diperoleh berupa zona hambat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombucha Daun Senggani

Pada penelitian ini kombucha dibuat menggunakan daun Senggani yang direbus kemudian difermentasi dengan bantuan *SCOBY* (*Symbiotic Culture/Colony Bacteria & Yeast*). Hasil fermentasi kombucha daun Senggani ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kombucha Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don.)

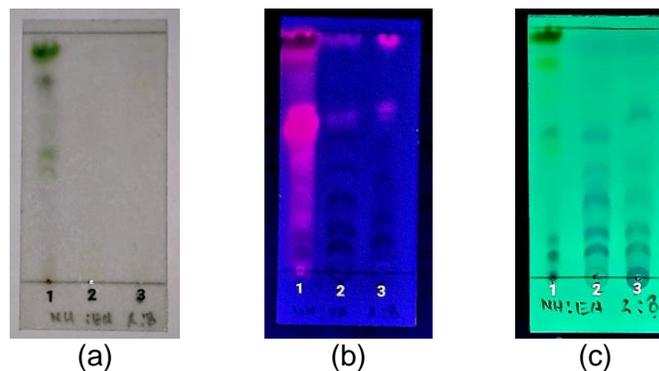
(a) Starter, (b) Kombucha, (1) SCOBY

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Gambar 1. kombucha daun Senggani berhasil dibuat yang ditandai dengan terbentuknya lapisan selulosa SCOBY (**Gambar 1.** (b)) di permukaan larutan kombucha yang difermentasi dan adanya aroma khas fermentasi. Hal ini didukung dengan pernyataan Ardiansyah *et al.* (2023) bahwa keberhasilan proses fermentasi kombucha ditandai dengan terbentuknya lapisan putih yang mengapung di permukaan media (lapisan selulosa) yang menandakan adanya aktivitas bakteri asam asetat memproduksi selulosa dari glukosa yang terkandung dalam media produksi kombucha. Nasution & Nasution (2022) juga menyatakan bahwa keberhasilan proses fermentasi ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri dan khamir (SCOBY) yang mengapung di atas

permukaan larutan kombucha. Ciri lain yang menandakan fermentasi teh kombucha berhasil adalah jika selama masa fermentasi teh tidak berbau basi serta tidak terbentuk jamur kontaminan (mold). Susanti *et al.*, (2023) menyatakan bahwa keberhasilan fermentasi ditandai dengan munculnya aroma khas fermentasi. Kombucha yang tidak berhasil dicirikan aroma yang tercium adalah aroma teh yang sudah basi, kemudian terdapat jamur kontaminan pada permukaan teh kombucha.

Profil Kimia Kombucha Daun Senggani

Pengujian *skrining* KLT dilakukan dalam 1 plat silika *gel* yang diberi tanda (1) untuk ekstrak daun senggani, (2) untuk rebusan daun senggani dan (3) untuk kombucha daun senggani. Hasil *skrining* KLT dapat tercantum pada **Gambar 2.**



Gambar 2. Hasil *Skrining* Kromatografi Lapis Tipis Menggunakan Plat Silika Gel GF₂₅₄. (a) Setelah Melewati Fase Gerak. (b) Kromatogram Dibawah Cahaya UV 366 nm, (c) Kromatogram di bawah Cahaya UV 254 nm.

Berdasarkan **Gambar 2.** diketahui terdapat perbedaan pemisahan noda yang terbentuk dari ketiga sampel yang diuji, artinya setiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap senyawa kimia pada daun Senggani. Perbedaan noda yang terbentuk pada kromatogram tidak terlalu tampak secara nyata (a) namun dapat dilihat jelas dibawah sinar UV 366 (b) dan UV 254 (c). Menurut Forestryana & Arnida (2020), bercak noda KLT dideteksi dibawah lampu UV dengan panjang gelombang 254 nm dan panjang gelombang panjang 366 nm. Pengamatan pada lampu UV didasarkan pada prinsip gelombang pendek 254 nm, lempeng memberikan fluoresensi sedangkan sampel berwarna gelap, noda yang tampak timbul karena adanya interaksi antara sinar UV dengan indikator fluoresensi yang terdapat pada lempeng KLT. Gelombang panjang 366 nm memberikan keadaan yang sebaliknya dimana noda memberikan fluoresensi dan lempeng berwarna gelap, noda yang tampak timbul karena adanya daya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang ada pada noda.

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 2 diketahui bahwa terdapat kandungan senyawa kimia pada sampel ekstrak daun Senggani, rebusan daun Senggani dan kombucha daun Senggani yang diindikasikan dengan noda yang tampak pada kromatogram di bawah sinar UV 366 nm maupun UV 254 nm. Menurut Forestryana & Arnida (2020), noda yang terbentuk menunjukkan bahwa terdapat senyawa aktif, dan satu noda bisa mengandung banyak senyawa aktif. Hasil

pengujian pada Gambar 2, diuji lanjut untuk mengetahui kelompok senyawa aktifnya khusus senyawa flavonoid dan fenolik dengan memberi pereaksi pada sampel yang diuji pada kromatogram.

Profil Flavonoid

Kromatogram yang telah ditotolkan sampel kemudian dielusi menggunakan eluen yang sesuai. Hasil penentuan profil flavonoid tercantum pada Gambar 3.



Gambar 3. Penentuan Profil Flavonoid

Keterangan: (1) ekstrak daun senggani, (2) rebusan daun senggani dan (3) kombucha daun senggani

Gambar 3 merupakan hasil pengujian flavonoid dengan menyemprotkan pereaksi sitroborat pada silika *gel* yang telah dielusi menunjukkan bahwa terdapat senyawa flavonoid pada ekstrak daun Senggani (1), rebusan daun Senggani (2) dan kombucha daun Senggani (3) yang ditandai dengan adanya noda berwarna kuning terang. Mulyani & Laksana (2011), menyatakan bahwa pereaksi yang dapat digunakan untuk identifikasi flavonoid sebagai pereaksi

semprot dalam Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah amoniak, NaOH, AlCl₃, sitroborat akan memberikan warna kuning.

Hasil penentuan profil flavonoid daun senggani dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penentuan Profil Flavonoid

Sampel	Warna Noda		Ket.
	Sebelum Diberi Perekasi	Setelah Diberi Perekasi	
Ekstrak daun senggani	Hijau	Kuning	+
Rebusan daun senggani	Tidak berwarna	Kuning	+
Kombucha daun senggani	Tidak berwarna	Kuning	+

Keterangan: (+) Positif mengandung senyawa flavonoid

Profil Fenolik

Pengujian profil senyawa fenolik pada kromatogram menggunakan eluen yang sama dengan pengujian profil flavonoid tetapi pereaksi yang disemprotkan berbeda.

Pereaksi yang digunakan untuk mendeteksi kandungan senyawa fenolik pada sampel yang diuji adalah larutan FeCl₃. Hasil evaluasi KLT untuk penentuan profil fenolik tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. Penentuan Profil Fenolik

Keterangan: (1) ekstrak daun Senggani, (2) rebusan daun Senggani dan (3) kombucha daun Senggani

Gambar 4 merupakan hasil pengujian menunjukkan pada sampel ekstrak daun Senggani (1), rebusan daun Senggani (2) dan kombucha daun Senggani (3), terbentuk warna noda coklat hingga biru kehitaman yang mengindikasikan bahwa sampel yang diuji positif mengandung senyawa fenolik. Pernyataan ini sesuai

dengan pernyataan Khaerunnisa *et al.* (2022), bahwa senyawa fenolik yang direaksikan dengan FeCl₃ akan menunjukkan warna hijau, merah, coklat, ungu, biru atau hitam yang pekat. Hasil penentuan profil fenolik daun Senggani ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penentuan Profil Fenolik

Sampel	Warna Noda		Ket.
	Sebelum Diberi Pereaksi	Setelah Diberi Pereaksi	
Ekstrak daun Senggani	Hijau	Biru kehitaman	+
Rebusan daun Senggani	Tidak berwarna	Coklat & biru kehitaman	+
Kombucha daun Senggani	Tidak berwarna	hitam	+

Keterangan: (+) Positif mengandung senyawa fenolik.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak murni daun Senggani, rebusan dan kombucha daun Senggani mengandung senyawa flavonoid dan fenolik. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa sintesis senyawa kimia kombucha daun Senggani dapat mempertahankan senyawa metabolik flavonoid dan fenolik. Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4, diketahui bahwa noda yang terbentuk pada kromatogram antara ekstrak murni, rebusan dan kombucha daun Senggani terdapat perbedaan, yakni pada lajur kombucha daun senggani terbentuk lebih banyak noda terpisah dibandingkan ekstrak daun senggani dan rebusan daun senggani. Hal ini diduga bahwa proses fermentasi kombucha mempengaruhi susunan senyawa metabolik daun senggani. Menurut Triadi *et al.* (2021), pemisahan yang baik ditunjukkan dengan banyaknya pola noda yang terbentuk, yakni semakin banyak noda maka semakin

banyak senyawa yang dapat dipisahkan dengan eluen yang digunakan. Jumlah noda yang terbentuk pada kromatogram dapat dipengaruhi oleh perlakuan terhadap sampel dan metode ekstraksi yang digunakan. Hasan *et al.* (2023), menyatakan bahwa metode ekstraksi akan menentukan banyaknya zat yang dapat diekstrak dari simplisia tanaman sesuai dengan tingkat kepolaran pelarut.

Total Asam organik Kombucha daun senggani

Penentuan total asam yang dilakukan pada rebusan daun Senggani tanpa fermentasi dan kombucha daun senggani yang berumur 12 hari ditampilkan pada Tabel 3. Pembentukan asam organik pada kombucha selama masa fermentasi, dipengaruhi oleh waktu fermentasi. yakni semakin lama fermentasi maka total asam semakin meningkat. Menurut Puspaningrum *et al.* (2021), total asam pada kombucha semakin meningkat dengan waktu fermentasi 4-14 hari.

Tabel 3. Kadar Total Asam dan pH Kombucha Daun Senggani yang difermentasi 12 hari

No.	Perlakuan	Kadar total asam (%)	pH
1.	Air rebusan daun Senggani	0,04%	5,00
2.	Kombucha Daun Senggani	0,30%	3,42

Tabel 3 menunjukkan bahwa total asam kombucha daun senggani (0,30%, v/v) lebih tinggi dibandingkan total asam air rebusan daun senggani (0,04%). Hal ini

mengindikasikan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan kadar total asam. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilaporkan oleh Yanti *et al.* (2020) dan Ardiansyah *et*

al. (2023) yang melaporkan bahwa proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroba pada rebusan daun sirsak (Yanti *et al.*, 2020) dan daun *Kylinga monocephala* dapat meningkatkan kadar total asam kombucha.

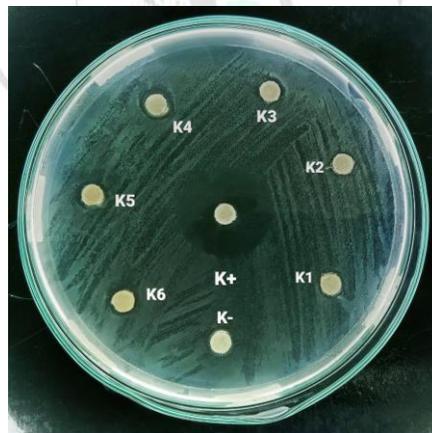
Tabel 3 juga menunjukkan bahwa kadar total asam berbanding terbalik dengan nilai pH, yakni semakin tinggi nilai total asamnya maka semakin rendah nilai pH-nya. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan hasil pengujian pH yang tercantum pada Tabel 3, air rebusan daun Senggani memiliki kadar total asam yang rendah (0,04) memiliki nilai pH lebih tinggi (5,00) dibandingkan kombucha daun Senggani yang memiliki nilai pH lebih rendah yaitu 3,42. Menurut Kamelia *et al.* (2023), bahwa setelah fermentasi selama 8-12 hari pH kombucha akan berkisar antara 2,5-3,5. Hasil ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi menghasilkan asam-asam organik dan mengakibatkan penurunan pH. Kumar & Joshi (2016) menyatakan bahwa pada proses fermentasi kombucha, terjadi akumulasi zat asam dan peningkatan jumlah proton H^+ sebagai hasil dari

metabolisme mikroba sehingga pH semakin menurun atau asam.

Aktivitas Antibakteri Kombucha

Pengujian aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani dilakukan dengan menggunakan metode difusi kertas cakram. Bakteri yang digunakan sebagai indikator adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan jenis bakteri paling dominan berkolonisasi di permukaan kulit terutama pada kulit ketiak (Kumar *et al.*, 2019). Aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani diindikasikan dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram.

Pengujian aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani dilakukan pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 100% dengan menggunakan *streptomycin* sebagai kontrol positif sedangkan kontrol negatif menggunakan *aquadest* steril. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani tercantum pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don.)

Keterangan : K1= Kombucha 10%, K2= Kombucha 20%, K3= Kombucha 30%, K4= Kombucha 40%, K5= kombucha 50%, K6= Kombucha 100%, K+= kontrol positif, K-= kontrol negatif

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa ada zona hambat (zona jernih) yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam larutan kombucha daun Senggani dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa kombucha daun Senggani memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*. Hasil ini didukung dengan terbentuknya zona bening di sekitar kontrol positif (antibiotik streptomisin),

sedangkan kontrol negatif (*aquadest*) tidak menunjukkan adanya zona bening (Gambar 5) yang mengindikasikan *aquadest* tidak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*. Henaulu & Kaihena (2020) menyatakan bahwa *aquadest* merupakan senyawa netral yang tidak berefek terhadap pertumbuhan bakteri. Aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani yang ditentukan berdasarkan diameter zona hambat, tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Senggani

Perlakuan	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) ± SD	Kategori
K1	1,45 ± 1,43	Lemah
K2	2,79 ± 1,38	Lemah
K3	3,51 ± 0,95	Lemah
K4	3,82 ± 0,85	Lemah
K5	5,12 ± 0,89	Sedang
K6	6,34 ± 1,93	Sedang

Keterangan :

- K1 : kombucha daun Senggani konsentrasi 10%
- K2 : kombucha daun Senggani konsentrasi 20%
- K3 : kombucha daun Senggani konsentrasi 30%
- K4 : kombucha daun Senggani konsentrasi 40%
- K5 : kombucha daun Senggani konsentrasi 50%
- K6 : kombucha daun Senggani konsentrasi 100%

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri kombucha daun Senggani dengan konsentrasi 10% hingga 40% tergolong dalam kategori lemah sedangkan pada konsentrasi 50% dan 100% tergolong dalam kategori sedang. Rata-rata diameter zona hambat paling rendah diperoleh pada kombucha dengan konsentrasi 10% dengan nilai 1,45 mm, sedangkan rata-rata diameter zona hambat tertinggi kombucha daun Senggani berada pada konsentrasi 100% dengan nilai 6,34. Menurut Emelda *et al.* (2021), aktivitas antibakteri terbagi menjadi 4 tingkatan, yaitu lemah, sedang, kuat, dan sangat kuat. Aktivitas bakteri dikatakan lemah jika diameter zona hambat <5 mm, kategori

sedang jika diameter zona hambat berukuran 5-10 mm, kategori kuat jika diameter zona hambat berukuran >10-20 mm dan kategori sangat kuat jika diameter zona hambat >20 mm. Perbedaan diameter zona hambat dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi zat aktif, semakin tinggi konsentrasi kombucha yang digunakan maka semakin besar pula zona hambatnya. Menurut Yanti *et al.*, (2020), aktivitas antibakteri dari kombucha disebabkan karena adanya senyawa-senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti asam-asam organik. Asam organik yang paling banyak terbentuk pada kombucha adalah asam asetat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri

Gram positif maupun bakteri Gram negatif (Kumar & Joshi, 2016).

Aktivitas antibakteri kombucha dipengaruhi oleh terbentuknya asam asetat selama waktu fermentasi dan kandungan senyawa kimia seperti flavonoid dan fenolik. Menurut Fajriyah *et al.* (2017), asam asetat adalah bagian terbesar dari asam yang dihasilkan selama proses fermentasi kombucha. Mekanisme penghambatan asam asetat terhadap pertumbuhan bakteri yaitu dengan cara menembus membran sel bakteri. Semakin banyak ion H⁺ asam asetat yang masuk, maka bentuk tidak terurai dari asam asetat akan larut dalam lemak sehingga dapat menembus membran sel bakteri (Jayabalan *et al.*, 2014). Selain asam organik, keberadaan senyawa flavonoid (Tabel 1) dan senyawa fenolik (Tabel 2) pada kombucha daun Senggani, juga bertanggung jawab sebagai agensi antibakteri. Senyawa flavonoid merupakan senyawa aktif terbesar yang berfungsi mengganggu sintesis dinding sel bakteri sehingga terjadi kebocoran plasma yang diakhiri dengan lisisnya bakteri. Senyawa fenolik dapat mengganggu pertumbuhan sel bakteri dengan cara mendenaturasikan protein dan merusak membran sel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombucha daun Senggani mengandung senyawa flavonoid dan fenolik, serta memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, Mahfudz, A. P. M., Maryani, A., & Yanti, N. A. (2023). Production of Kombucha from *Kyllinga*

monocephala and its Antibacterial Activity. *AIP Conference Proceedings*, 2704, (1), 1-7.

Emelda, Safitri, E. A., & Fatmawati, A. (2021). Inhibition Activity Of Ethanolic Extract Of *Ulva lactuca* Against *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(1), 43-48.

Fajriyah, Y. D. N., Wahyuni, D., & Murdiah, S. (2017). Pengaruh Kombucha Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Bioedukasi*, 13(2), 32-36.

Forestryana, D., & Arnida. (2020). Phytochemical Screenings and Thin Layer Chromatography Analysis of Ethanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 113-124.

Hasan, H., Suryadi, A. M. T. A., Bahri, S., & Widiastuti, N. L. (2023). Penentuan Kadar Flavonoid Daun Rumpuk Knop (*Hyptis capitata* Jacq.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 5(2), 200-211.

Henaulu, A. H., & Kaihena, M. (2020). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* *in vitro*. *Biofaal Journal*, 1(1), 44-54.

Hidayah, M. T., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Penentuan Profil Kromatografi Lapis Tipis Teh Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Cerebellum*, 6(1), 1-5.

Hikmawati, N. P. E., Hanani, E., & Mardiyanti, R. (2024). Analisis Flavonoid pada Fraksi Hasil Hidrolisat Ekstrak Daun *Cordia sebestena* L. *Indonesian Journal of*

- Pharmaceutical Science and Technology*, 11(1), 35-44.
- Jakubczyk, K.; Kałduńska, J.; Kochman, J.; Janda, K. (2020). Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea. *Antioxidants*, 9, 447
- Jakubczyk, K., Nowak, A., Muzykiewicz-Szymańska, A., Kucharski, Ł., Szymczykowska, K., & Janda-Milczarek, K. (2024). Kombucha as a Potential Active Ingredient in Cosmetics—An Ex Vivo Skin Permeation Study. *Molecules*, 29(5), 1018.
<https://doi.org/10.3390/molecules29051018>
- Kamelia, M., Winandari, O. P., Supriyadi, S., & Meirina, M. (2023). Analisis Kualitas Teh Kombucha Berdasarkan Jenis Teh Yang Digunakan. *Organisms: Journal of Biosciences*, 3(1), 17-26.
- Khaerunnisa, N., Saraswati, I., & Sasikirana, W. (2022). Kandungan Total Fenolik Ekstrak Metanol Buah Leunca (*Solanum nigrum* L.) Dan Fraksi-Fraksinya. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(2), 86-92.
- Kumar, V. and Joshi, V.K. (2016). Kombucha: Technology, Microbiology, Production, Composition and Therapeutic Value, *Intl. J. Food. Ferment. Technol.* 6 (1), 13-24.
- Kumar, M., Myagmardoolonjin, B., Keshari, S., Negari, I.P., Huang, C.M. (2019). 5-methyl Furfural Reduces the Production of Malodors by Inhibiting Sodium Lactate Fermentation of *Staphylococcus epidermidis*: Implication for Deodorants Targeting the Fermenting Skin Microbiome. *Microorganisms*, 5;7(8), 239. doi: 10.3390/microorganisms7080239. PMID: 31387211; PMCID: PMC6723266.
- Mulyani, S., & Laksana, T. (2011). Analisis Flavonoid dan Tannin dengan Metoda Mikroskopi-Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 109-114.
- Nasution, I. W., & Nasution, N. H. (2022). Peluang Minuman Teh Kombucha dan Potensinya sebagai Minuman Kesehatan Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 1(1), 9-16.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41-46.
- Puspaningrum, D. H. D., Sumadewi, N. L. U., & Sari, N. K. Y. (2021). Kandungan Total Asam, Total Gula dan Nilai pH Kombucha Cascara Kopi Arabika Desa Catur Bangli selama fermentasi. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)*, 1 (4), 149-156.
- Rezaldi, F., Junaedi, C., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., Sasmita, H., Somantri, U. W., & Fathurrohman, M. F. (2022). Antibakteri *Staphylococcus Aureus* dari Sediaan Sabun Mandi Probiotik Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) sebagai Produk Bioteknologi. *Jurnal Biotek*, 10(1), 36-51.
- Rizki, S. A., Latief, M., Fitrianiingsih, F., & Rahman, H. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-heksan, Etil asetat, dan Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* Linn.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(3), 442-457.
- Rosada, F. F. A., Agustina, E., & Faizah, H. (2023). Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Karakteristik Fisika, Kimia

- dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi* Linn.). *Rekayasa*, 16(1), 27-34.
- Rosita, R., Handito, D., & Amaro, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi Starter SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) terhadap Mutu Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Kombucha Sari Apel. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 7(2), 12-22.
- Saputra, H. W., Muin, R., & Permata, E. (2017). Karakteristik Fisik Produk Fermentasi Kombucha dari Berbagai Daun Berflavanoid Tinggi. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(4), 255-262.
- Sari, P. A., & Irdawati, I. (2019). Kombucha Tea Production Using Different Tea Raw Materials. *Bioscience*, 3(2), 135-143.
- Susanti, Y., A'yun, A. Q., Ansori, A., Sekaringgalih, R., Rachmach, A. N. L., & Hanum, N. S. (2023). Pelatihan Pembuatan Minuman Probiotik Teh Kombucha dengan Varian Tanaman Herbal di Desa Bagorejo-Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(2), 410-420.
- Suwita, S., & Meldawati, M. (2022). Effectivity Of Senggani Leaf Extract (*Melastoma candidum* D. Don) on Bacteria *Staphylococcus Epidermidis*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(2), 565-573.
- Triadi, R., Rudiyanasyah, R., & Alimuddin, A. H. (2021). Karakterisasi Struktur Triterpenoid dari Akar Tanaman Langsung (*Lansium domesticum*). *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 4(1), 40-50.
- Yanti, N. A., Ambardini, S., Ardiansyah, A., Marlina, W. O. L., & Cahyanti, K. D. (2020). Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berkala Sainstek*, 8(2), 35-40.

