

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L.) DAN DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Pseudomonas* *aeruginosa*

Anzharni Fajrina^{1*}, Putri Ramadhani², Uly Widarti Wahyuningsih Syafen³

¹Departemen Biologi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang, Padang, Indonesia

²Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang, Padang, Indonesia

³Program Studi S-1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang, Padang, Indonesia

*E-mail: anzharnifajrina@stifarm-padang.ac.id

Abstrak

Luka merupakan salah satu jenis gangguan yang dialami kulit, jika tidak ditangani dengan tepat akan menyebabkan infeksi kulit. Infeksi kulit umumnya disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan konsentrasi 20% dari masing-masing ekstrak kemudian dikombinasi dengan berbagai perbandingan diantaranya 1:2; 2:2; dan 2:1. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dengan perbandingan 1:2 ; 2:2 ; dan 2:1 menghasilkan rata-rata diameter hambat sebesar 7,45 mm; 10,51 mm; 13,70 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 7,18 mm; 10,33 mm; 11,76 mm terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dengan perbandingan 2:1 merupakan kombinasi terbaik terhadap bakteri *Staphylococcus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: Antibakteri; *Catharanthus roseus*; Ekstrak; Kombinasi; *Melastoma malabathricum*

Abstract

Wound are one type of skin disorders, if not handled properly, they will cause skin infections. Skin infections are commonly caused by the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Melastoma malabathricum* L. leaves and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don leaves is a potentially antibacterial plant. This study aims to determine the antibacterial activity of the combination of ethanol extract of the *Melastoma malabathricum* L. leaves and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don leaves against the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Antibacterial activity tests were performed using a disc diffusion method with a concentration 20% concentration of each extract and combined with various comparisons including 1:2; 2:2; and 2:1. Research results show that the combination of ethanol extract of the *Melastoma malabathricum* L. leaves and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don leaves with 1:2; 2:2; and 2:1 yields an average inhibitory diameter of 7.45 mm; 10.51 mm; 13.70 mm against *Staphylococcus aureus* and 7.18 mm; 10.33 mm; 11.76 mm against *Pseudomonas aeruginosa*. The combination of ethanol extract of the *Melastoma malabathricum* L. leaves and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don leaves by 2:1 is the best combination of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: Antibacterial; *Catharanthus roseus*; Extract; Combination; *Melastoma malabathricum*

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ tubuh paling luas, yang melapisi seluruh bagian tubuh maka kulit sering mengalami gangguan infeksi seperti jerawat, bisul, panu, kadas, kurap. Infeksi kulit ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya karena gangguan mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan infeksi kulit (Gana *et al.*, 2019).

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri yang dapat menimbulkan infeksi kulit (Bowler *et al.*, 2001). Permasalahan dalam pengobatan infeksi bakteri adalah pemberian antibiotik yang tidak rasional karena dapat menyebabkan resistensi, sehingga dibutuhkan alternatif lain untuk pengobatan (Oktalia, 2009).

Daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Secara tradisional daun senduduk digunakan masyarakat sebagai penurun panas, pereda nyeri, peluruh air seni, dan dapat mengobati berbagai jenis luka sayat (Dalimartha, 2000). Secara umum, masyarakat menggunakan daun senduduk sebagai pengobatan untuk luka infeksi dengan cara mengolesi daun segar atau daun kering yang telah digiling halus ke bagian kulit yang luka (Dewi, 2019).

Daun tapak dara digunakan masyarakat untuk mengobati diabetes mellitus (DM), kanker, hepatitis, dan sembelit (Dalimartha, 2008). Secara umum, masyarakat juga menggunakan daun tapak dara sebagai pengobatan untuk luka dengan cara beberapa lembar daun tapak dara ditambahkan sedikit beras, rendam dengan air panas, tumbuk hingga halus, kemudian ditempelkan ke

bagian kulit yang luka (Syarif *et al.*, 2015).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Widowati *et al* (2021) didapatkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk mengandung senyawa kimia berupa fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, glikosida, saponin dan steroid. Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwijayanti dan Pamungkas (2016) didapatkan bahwa ekstrak etanol daun tapak dara mengandung senyawa kimia berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa kimia atau metabolit sekunder dalam tumbuhan berupa alkaloid, sterol, triterpenoid, saponin, steroid, fenolik, tanin, dan flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat atau membunuh bakteri patogen (Ncube *et al.*, 2008).

Kedua tanaman ini telah diteliti sebelumnya bahwa secara tunggal daun senduduk dan daun tapak dara memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Widowati *et al* (2021) didapatkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk memberikan diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi terkecil 25% dengan kategori kuat yaitu sebesar 19,80 mm, dan pada konsentrasi terbesarnya 100% dengan kategori sangat kuat yaitu sebesar 24,50 mm, sedangkan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 25% dengan kategori kuat yaitu sebesar 19,33 mm, dan konsentrasi 100% dengan kategori sangat kuat yaitu sebesar 21,36 mm.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwijayanti dan Pamungkas (2016) ekstrak etanol daun tapak dara memberikan diameter zona hambat pada konsentrasi 25%, dengan kategori kuat yaitu sebesar 13,33 terhadap bakteri

Staphylococcus aureus, dan 12 mm terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Kombinasi dari antibakteri merupakan gabungan antara dua antibakteri yang saling mempengaruhi kerja dari masing masing bakteri dan digunakan secara bersama. Interaksi kombinasi antibakteri dapat bersifat sinergis, aditif atau antagonis. Untuk menghambat atau membunuh bakteri dengan efek samping yang rendah dibutuhkan kombinasi antibakteri yang terbuat dari alam, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang aktifitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *laminar air flower* (LAF) (Labo), inkubator (Labo), mikro pipet (Microlit), timbangan analitik (Precisa), oven (Yenaco), autoklaf (Biobase), peralatan gelas kaca, kertas cakram (Whatman), Lampu UV254nm dan UV366nm (Lmag), jangka sorong (Vernier caliper), furnace (Carbolite gero), dan seperangkat alat *rotary evaporator* (Ika).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don), etanol 70% (PT. Brataco), etanol 96% (PT. Brataco), *Nutrient Agar* (NA) (Merck), biakan bakteri (*Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*), dimetilsulfoksida (DMSO) (Merck),

cakram antibiotik kloramfenikol (Oxoid), standard *Mc. Farland*, kloroform (CHCl_3), amoniak (NH_4), asam sulfat (H_2SO_4), asam asetat anhidrat, dragendorff, mayer, wagner, asam klorida (HCl), ferri (III) klorida (FeCl_3), gelatin 10%, serbuk magnesium (Mg), metanol, asam format, Silika Gel GF₂₅₄.

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel

Daun senduduk diambil di daerah Lubuk Minturun, Padang sebanyak 3 kg. Sedangkan daun tapak dara diambil di komplek Vilaku Indah. Kecamatan Nanggalo, Padang sebanyak 3 kg.

Determinasi Tanaman

Tanaman dideterminasi di Herbarium, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang

Proses Pembuatan Simplisia

Pada umumnya pembuatan simplisia melalui tahapan seperti berikut pengambilan sampel, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pembuatan serbuk simplisia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Pembuatan Ekstrak

Masing-masing simplisia daun senduduk dan daun tapak dara di timbang sebanyak 300 gram dimaserasi dengan cara merendam simplisia dengan menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 3 liter (Perbandingan 1:10 w/v) Direndam selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi (penyaringan), proses penyaringan ini diulangi sebanyak 3 kali, dengan menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat

dikumpulkan, kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator*. Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dicatat. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2011).

Karakterisasi Ekstrak

Karakterisasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik meliputi identitas dan organoleptik. Identitas ekstrak meliputi nama ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, nama Indonesia tumbuhan. Sedangkan organoleptik ekstrak merupakan pengenalan awal dengan menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak. Parameter non spesifik ekstrak meliputi susut pengeringan, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Skrining Fitokimia

Pengujian skrining fitokimia dilakukan terhadap alkaloid, flavonoid (Harborne, 1987), saponin, tanin, steroid, terpenoid (Hanani, 2017) dan fenol (Tiwari *et al.*, 2011)

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak etanol daun senduduk ditotolkan pada plat Silika Gel GF₂₅₄ dengan menggunakan eluen kloroform : metanol : asam format dengan perbandingan 8,5 : 1,5 : 0,5 dan ekstrak etanol daun tapak dara menggunakan eluen kloroform : metanol dengan perbandingan 8 : 2. Nilai R_f dari noda dihitung dan diperiksa dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm.

Sterilisasi

Alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan.

Tabung reaksi, erlemeyer, gelas ukur, vial, dan pipet ditutup mulutnya dengan kapas yang dibalut dengan kain kasa, kemudian dibungkus dengan kertas perkamen, lalu disterilkan didalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pinset, jarum ose disterilkan dengan cara pemijaran di atas nyala api selama beberapa detik. *Laminar Air Flow* (LAF) dibersihkan dari debu lalu disemprotkan dengan etanol 70% dibiarkan selama 15 menit sebelum digunakan. Semua pengerjaan dilakukan dengan teknik aseptis (Dwidjoseputro, 1987).

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 5 gram *nutrient agar* (NA) dilarutkan dengan 250 ml aquadest dalam erlemeyer dan dipanaskan diatas *hotplate* menggunakan batang pengaduk sampai terbentuk larutan jernih. Kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. NA kemudian dimasukkan kedalam beberapa tabung reaksi dengan jumlah yang telah ditentukan, tabung yang telah berisi agar diletakkan pada kemiringan 30-40°. Biarkan agar menjadi dingin atau keras (Lay, 1994).

Peremajaan Bakteri

Diambil satu koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan jarum ose steril lalu ditanamkan pada media agar dengan cara menggores setelah itu di inkubasi menggunakan inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam (Rusdi, 2010).

Pembuatan Larutan Konsentrasi Uji Pendahuluan Ekstrak Etanol Daun Senduduk dan Daun Tapak Dara

Sebanyak 12,5 gram ekstrak etanol sampel kemudian dilarutkan

dengan 25 ml DMSO, sehingga didapatkan konsentrasi larutan induk sebesar 50%. Dari larutan induk ini kemudian dibuat pengenceran 40%, 30% dan 20%. Sebagai kontrol negatif digunakan DMSO 10 μ L dan kontrol positif digunakan cakram antibiotik kloramfenikol 30 μ g/ml.

Pembuatan Larutan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Senduduk dan Daun Tapak Dara

Dari hasil masing-masing uji pendahuluan, konsentrasi terkecil yang telah memiliki diameter hambat bakteri dibuat menjadi 3 macam perbandingan. Perbandingan konsentrasi yang digunakan pada kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara yaitu : 1:1, 1:2, dan 2:1 (Maharani *et al.*, 2017).

Pembuatan Larutan *Mc. Farland*

Timbang 1,75% H_2SO_4 0,36 N sebanyak 99,5 ml dicampurkan dengan larutan $BaCl_2H_2O$ 1,75% sebanyak 0,5 ml dalam erlemeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standard kekeruhan suspensi bakteri uji (Handayani *et al.*, 2017).

Pembuatann Suspensi Bakteri

Biarkan bakteri yang berumur 24 jam diambil dari agar miring 2 ose koloni bakteri uji disuspensikan kedalam 5 ml NaCl 0,9% steril dalam tabung reaksi steril. Kemudian dihomogenkan dengan vortex. Kekeruhan dibandingkan dengan *Mc. Farland* 0,5 (Arista *et al.*, 2020).

Uji Pendahuluan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk dan Daun Tapak Dara

Sebanyak 15 mL *Nutrient Agar* (NA) dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri steril dan diamkan

hingga memadat, setelah itu ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 100 μ L, kemudian dihomogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan cawan petri yang berisi media tersebut. Media kemudian dibiarkan memadat. Kertas cakram steril dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dengan variasi konsentrasi 40%, 30%, 20% serta kontrol negatif dan kontrol positif. Setelah itu cakram tersebut diletakkan pada permukaan media agar. Sebagai kontrol negatif digunakan DMSO 10 μ L dan kontrol positif digunakan cakram antibiotik kloramfenikol 30 μ g/ml. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Kemudian cawan petri tersebut diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian aktivitas antibakteri ditetapkan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong (Rusdi *et al.*, 2010).

Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Senduduk dan Daun Tapak Dara

Sebanyak 15 mL *Nutrient Agar* (NA) dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri steril dan didiamkan hingga memadat, setelah itu ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 100 μ L, kemudian dihomogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan cawan petri yang berisi media tersebut. Media kemudian dibiarkan memadat. Kertas cakram steril dicelupkan ke dalam masing-masing kombinasi ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1, serta kontrol negatif dan kontrol positif. Setelah itu kertas

cakram tersebut diletakkan pada permukaan media agar. Sebagai kontrol negatif digunakan DMSO 10 μ L dan kontrol positif digunakan cakram antibiotik kloramfenikol 30 μ g/ml. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Kemudian cawan petri tersebut diinkubasi dalam inkubator pada 37°C selama 24 jam. Kemudian aktivitas antibakteri ditetapkan dengan mengukur rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong (Rusdi *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Hasil dari determinasi menyatakan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Melastoma malabathricum* L. (Senduduk) dan *Catharanthus roseus* (L.) G. Don (Tapak Dara).

Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia daun senduduk dan daun tapak dara dari 3 kg daun segar menghasilkan serbuk kering simplisia daun senduduk dan daun tapak

dara masing masing sebesar 358 gram dan 304 gram.

Pembuatan ekstrak

Proses ekstraksi simplisia daun senduduk dan daun tapak dara menggunakan metode maserasi. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Keuntungan dari metode maserasi adalah cara pengerjaannya sederhana, mudah, alat yang digunakan sederhana, dan faktor kerusakan zat aktif lebih kecil karena dalam metode maserasi tidak menggunakan panas yang mungkin dapat merusak zat aktif yang disari. Pelarut yang digunakan untuk maserasi adalah etanol 70 %. Pelarut etanol memiliki beberapa kelebihan diantaranya mempunyai titik didih yang rendah sehingga mudah diuapkan dari ekstrak, tidak toksik, ramah lingkungan, dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada ekstrak, dan melarutkan senyawa aktif dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda (Marjoni, 2016). Hasil ekstraksi simplisia daun senduduk dan daun tapak dara dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel I. Hasil ekstraksi simplisia daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*)

Sampel	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Daun Senduduk	300	45,17	15,05
Daun Tapak Dara	300	89,23	29,74

Rendemen merupakan perbandingan bobot ekstrak yang dihasilkan terhadap banyaknya simplisia yang diekstraksi. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Selain itu, data hasil rendemen tersebut ada

hubungannya dengan senyawa aktif dari suatu sampel sehingga apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga semakin banyak (Hasnaeni *et al.*, 2019). Harbone (1987) juga menyatakan bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel

ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase rendemen ekstrak etanol daun tapak dara lebih tinggi dibandingkan dengan daun senduduk.

Karakterisasi Ekstrak

Karakterisasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik meliputi identitas dan organoleptik. Identitas ekstrak

meliputi nama ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, nama Indonesia tumbuhan. Sedangkan organoleptik ekstrak merupakan pengenalan awal dengan menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Karakterisasi spesifik ekstrak etanol daun Senduduk dan daun Tapak Dara dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil parameter spesifik ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus*)

Parameter spesifik ekstrak	Hasil	
	Ekstrak Daun Senduduk	Ekstrak Daun Tapak Dara
Identitas Ekstrak		
Nama ekstrak	Ekstrak daun Senduduk	Ekstrak daun Tapak Dara
Nama latin tumbuhan	<i>Melastoma malabathricum</i> L	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don
Bagian tumbuhan yang Digunakan	Daun	Daun
Nama Indonesia tumbuhan	Senduduk	Tapak Dara
Organoleptis		
Warna	Hijau kecoklatan	Hijau tua
Bentuk	Kental	Kental
Bau	Khas	Khas

Parameter non spesifik ekstrak meliputi susut pengeringan, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam. Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Rata-rata susut pengeringan dari ekstrak etanol daun senduduk yang diperoleh sebesar $7,73\% \pm 0,10$ dan daun tapak dara sebesar $8,25\% \pm 0,39$ (Tabel 3).

Penetapan kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam dilakukan

untuk menentukan persentase kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses pembentukan simplisia sampai terbentuknya ekstrak kental (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Rata-rata kadar abu total dari ekstrak etanol daun senduduk yang diperoleh sebesar $5,21\% \pm 0,38$ dan daun tapak dara $6,82\% \pm 0,39$ Sedangkan rata-rata kadar abu tidak larut asam dari ekstrak etanol daun senduduk yang diperoleh sebesar $0,59\% \pm 0,04$ dan daun tapak dara sebesar $0,64\% \pm 0,08$ (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil parameter non spesifik ekstrak etanol daun Senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*)

Parameter non spesifik ekstrak	Kadar Rerata (%) \pm SD	
	Ekstrak Daun Senduduk	Ekstrak Daun Tapak Dara
Susut pengeringan	7,73 \pm 0,10	8,25 \pm 0,39
Kadar abu total	5,21 \pm 0,38	6,82 \pm 0,39
Kadar abu tidak larut asam	0,59 \pm 0,04	0,64 \pm 0,08

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun

senduduk dan daun tapak dara secara kualitatif. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun Senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus*)

Golongan Senyawa	Hasil Fitokimia	
	Ekstrak Daun Senduduk	Ekstrak Daun Tapak Dara
Alkaloid		
a. Mayer	-	+
b. Dragendorff	-	+
c. Wagner	-	+
Flavonoid	+	-
Fenol	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Steroid	-	+
Terpenoid	-	-

Keterangan : (+) Menunjukkan adanya senyawa
(-) Menunjukkan tidak adanya senyawa

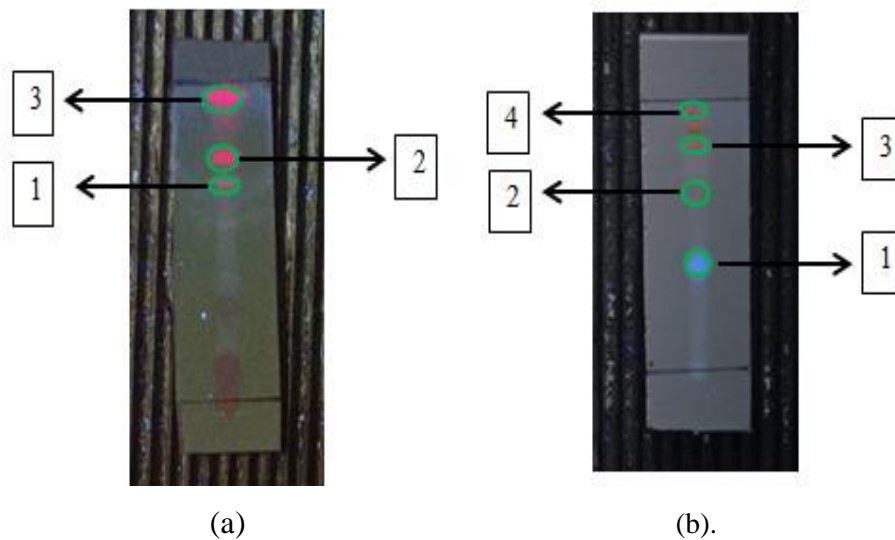
Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa ekstrak etanol daun senduduk mengandung senyawa flavonoid, fenol, tanin, dan saponin. Sedangkan pada ekstrak etanol daun tapak dara mengandung senyawa alkaloid, fenol, tanin, saponin, dan steroid. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri *et al.*, (2020) menyatakan bahwa ekstrak daun senduduk mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, steroid dan triterpenoid. Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwijayanti dan Pamungkas (2016) didapatkan bahwa ekstrak etanol daun tapak dara mengandung senyawa kimia berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Kromatografi Lapis Tipis

Pada profil kromatografi lapis tipis dilakukan menggunakan beberapa eluen dengan tingkat kepolaran yang berbeda-beda untuk mendapatkan pelarut yang mampu memberikan pemisahan yang baik serta noda zat warna yang bagus. Eluen yang baik adalah eluen yang bisa memisahkan senyawa dalam jumlah yang banyak dan ditandai dengan munculnya noda (Harbone, 1987). Uji KLT ekstrak etanol daun senduduk dan etanol daun tapak dara menggunakan plat Silika Gel GF₂₅₄ yang bersifat polar sebagai fase diam. Fase gerak yang digunakan untuk ekstrak etanol daun senduduk yaitu kloroform : metanol : asam format dengan perbandingan (8,5 : 1,5 : 0,5).

Hasil bercak yang dilihat pada sinar UV 366 nm diperoleh nilai R_f senyawa 1 yaitu 0,74 ; R_f senyawa 2 yaitu 0,8 ; dan R_f senyawa 3 yaitu 0,9 (Gambar 1). Sedangkan fase gerak yang digunakan untuk ekstrak etanol daun tapak dara yaitu kloroform : metanol dengan

perbandingan (8 : 2). Hasil bercak yang dilihat pada sinar UV 366 nm diperoleh nilai R_f senyawa 1 yaitu 0,37 ; R_f senyawa 2 yaitu 0,71 ; R_f senyawa 3 yaitu 0,82 ; dan R_f senyawa 4 yaitu 0,91 (Gambar 2).



Gambar 1. Hasil kromatografi lapis tipis

Keterangan : (a). Ekstrak etanol daun senduduk menggunakan fase diam silica gel GF₂₅₄ dan fase gerak kloroform : metanol : asam format (8,5:1,5:0,5) pada panjang gelombang 366 nm
(b). Ekstrak etanol daun tapak dara menggunakan fase diam silica gel GF₂₅₄ dan fase gerak kloroform : metanol (8:2) pada panjang gelombang 366 nm

Uji Aktifitas Antibakteri

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri adalah metode difusi cakram. Metode difusi cakram adalah metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar. Kelebihan dari metode ini adalah sederhana, biaya relatif murah dan mudah untuk

menginterpretasikan hasil yang diperoleh (Pratiwi, 2008).

Mikroba uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu uji pendahuluan terhadap ekstrak etanol daun senduduk tunggal, ekstrak etanol daun tapak dara tunggal dan uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara.

Konsentrasi yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah 40%, 30%, dan 20%. Pembuatan larutan ekstrak dengan berbagai konsentrasi ini menggunakan Dimethyl sulfoxide (DMSO) sebagai pelarut. Pelarut DMSO juga dapat melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar. DMSO dapat digunakan sebagai pengencer ekstrak untuk memperoleh ekstrak dengan kadar konsentrasi

tertentu. Pada penelitian ini digunakan DMSO 10 μ l sebagai kontrol negatif dan kontrol positif yang digunakan cakram kloramfenikol 30 μ g/disk.

Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6, Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 5. Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri Uji	Rata-rata diameter hambat (mm) \pm SD				
	Ekstrak etanol daun senduduk			Kontrol +	Kontrol -
	20%	30%	40%	30 μ g/disk	10 μ L
<i>Staphylococcus aureus</i>	14,39 \pm 0,82	16,65 \pm 0,64	20,93 \pm 1,56	27,45	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11,90 \pm 0,50	15,93 \pm 0,41	19,43 \pm 0,40	23,50	-

Keterangan : Jumlah pengulangan 3 kali; SD= Standar deviasi;
Kontrol + = Kloramfenikol; Kontrol - = DMSO

Tabel 6. Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri Uji	Rata-rata diameter hambat (mm) \pm SD				
	Ekstrak etanol daun tapak dara			Kontrol +	Kontrol -
	20%	30%	40%	30 μ g/disk	10 μ L
<i>Staphylococcus aureus</i>	10,91 \pm 0,66	14,90 \pm 0,92	19,56 \pm 0,50	27,50	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9,95 \pm 0,42	14,16 \pm 0,57	16,42 \pm 0,28	23,48	-

Keterangan : Jumlah pengulangan 3 kali; SD= Standar deviasi;
Kontrol + = Kloramfenikol; Kontrol - = DMSO

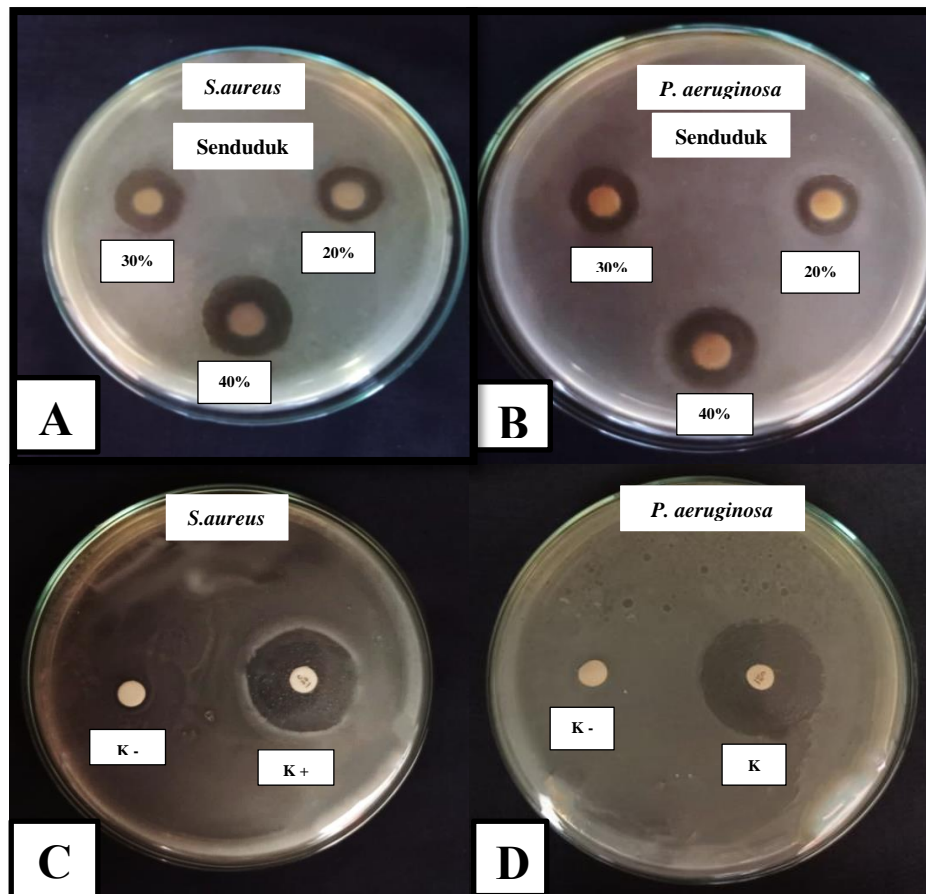
Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dapat menghambat aktifitas bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Besarnya nilai diameter hambat menunjukan kemampuan aktifitas antibakteri. Semakin besar diameter hambat maka kemampuannya sebagai antibakteri semakin baik. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat dengan kategori sangat kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan lebih dari 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya

hambat dengan kategori kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan berkisar antara 10 mm- 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki diameter daya hambat kategori sedang apabila daya hambatnya berkisar antara 5 mm - 10 mm dan diameter daya hambat suatu ekstrak dikatakan lemah yaitu apabila diameter zona hambat yang dihasilkan kurang dari 5 mm (Davis dan Stout, 1971).

Tabel 5 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk pada konsentrasi 20% - 40% mempunyai aktifitas antibakteri pada kategori kuat

hingga sangat kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan Tabel 6 menunjukkan bahwa ekstrak daun tapak dara pada konsentrasi 20% - 40 % mempunyai aktifitas antibakteri pada kategori sedang hingga kuat

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini menunjukkan bahwa aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. lebih tinggi dibandingkan daun tapak dara.



Gambar 2. Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) terhadap bakteri (A). *Staphylococcus aureus* dan (B). *Pseudomonas aeruginosa*; (C). Kontrol untuk bakteri *Staphylococcus aureus*; (D).

Kontrol untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

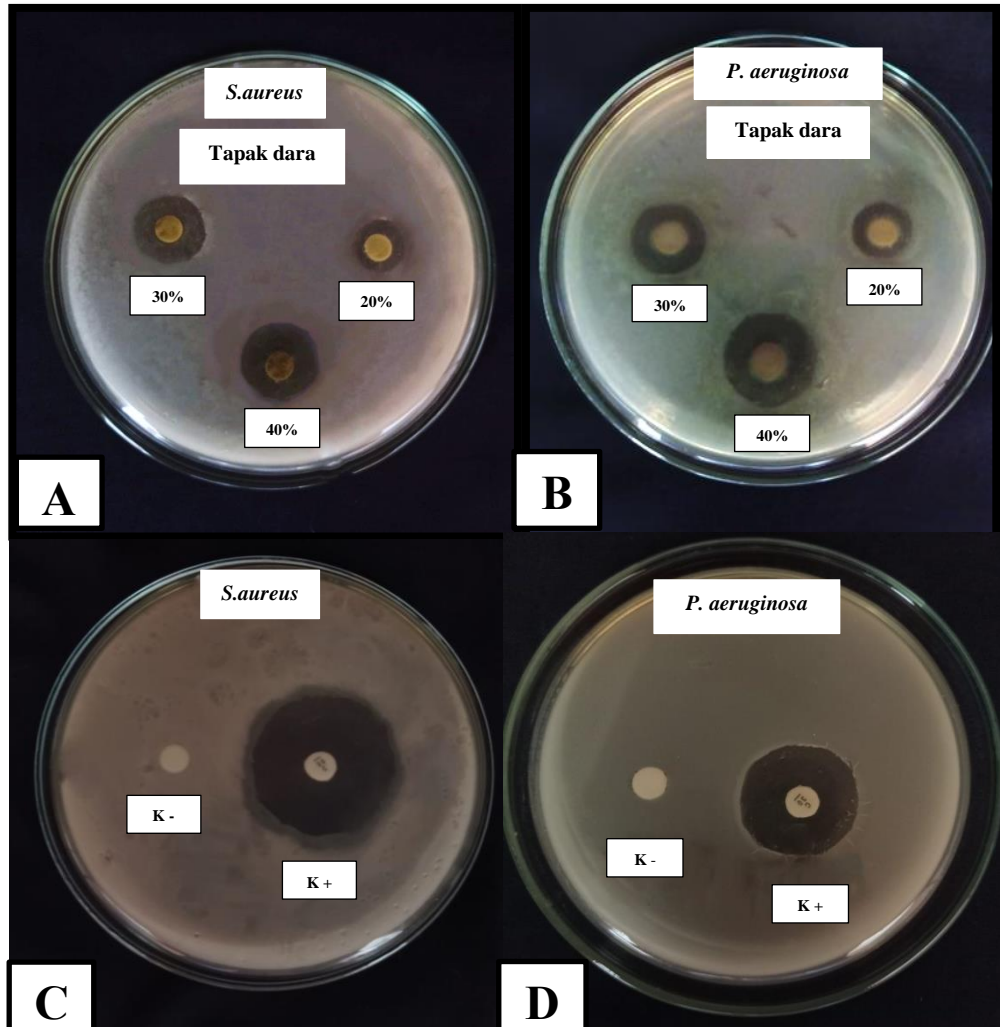
Keterangan : K+ = kontrol positif (kloramfenikol); K- = kontrol negatif (DMSO)

Dari Tabel 5 dan Tabel 6 dapat dilihat bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara lebih tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* daripada *Pseudomonas aeruginosa*. Hal tersebut dapat diakibatkan perbedaan dinding sel mikroba yang merupakan penentu

penetrasi, ikatan, dan aktivitas obat (Jawetz *et al.*, 2005). Dinding sel bakteri gram positif berlapis tunggal dan tersusun atas peptidoglikan (protein dan gula) serta lipid dengan kadar rendah (1-4%), sehingga ekstrak etanol yang mengandung senyawa-senyawa polar seperti flavonoid lebih mudah

menembus dinding sel. Dinding sel bakteri gram negatif lebih sulit ditembus senyawa yang bersifat polar karena struktur dinding sel bakteri ini

berlapis tiga yang tersusun atas peptidoglikan dan lipid dengan kadar yang tinggi (11-22%) (Kusumowati, 2014)



Gambar 3. Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) terhadap bakteri (A). *Staphylococcus aureus* dan (B). *Pseudomonas aeruginosa*; (C). Kontrol untuk bakteri *Staphylococcus aureus*; (D). Kontrol untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Keterangan : K+ = kontrol positif (kloramfenikol); K- = kontrol negatif (DMSO)

Gambar 2 dan Gambar 3 memperlihatkan kontrol positif (kloramfenikol) memiliki diameter hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara. Hal ini dikarenakan kloramfenikol bekerja sebagai inhibitor sintesis protein yang paten pada mikroorganisme.

Kloramfenikol merupakan golongan antibiotik berspektrum luas untuk bakteri gram positif dan gram negatif, dengan mekanisme menghambat sintesis protein sel bakteri (Rampengan, 2013). Kontrol negatif (DMSO) tidak memberikan diameter hambat. DMSO merupakan pelarut organik dan tidak bersifat bakterisidal (Reynolds, 1996).

Aktifitas antibakteri pada ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara disebabkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder. Ekstrak etanol daun senduduk mengandung flavonoid, fenol, tanin dan saponin. Sedangkan ekstrak etanol daun tapak dara mengandung alkaloid, fenol, tanin, saponin dan steroid. Menurut Rahmi (2015) alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusunan lapisan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Flavonoid juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein pada

membran sel sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak.

Saponin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen sehingga dapat menghancurkan permeabilitas dinding sel dan akhirnya menimbulkan kematian sel (Perwita, 2011). Menurut Sari (2011) tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivasi adhesin sel mikroba yang terdapat pada permukaan sel sehingga polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan dinding sel kemudian bakteri akan terdenaturasi dan metabolisme bakteri akan terganggu yang kemudian sel akan mengalami kerusakan.

Tabel 7. Hasil uji aktifitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri Uji	Rata-rata diameter hambat (mm) \pm SD				
	Perbandingan kombinasi ekstrak			Kontrol +	Kontrol -
	1 : 2	2 : 2	2 : 1	30 μ g/disk	10 μ L
<i>Staphylococcus aureus</i>	7,45 \pm 0,16	10,51 \pm 0,11	13,70 \pm 0,23	27,73	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7,18 \pm 0,09	10,33 \pm 0,13	11,76 \pm 0,43	23,58	-

Keterangan : Jumlah pengulangan 3 kali; SD= Standar deviasi;

Kontrol + = Kloramfenikol; Kontrol - = DMSO

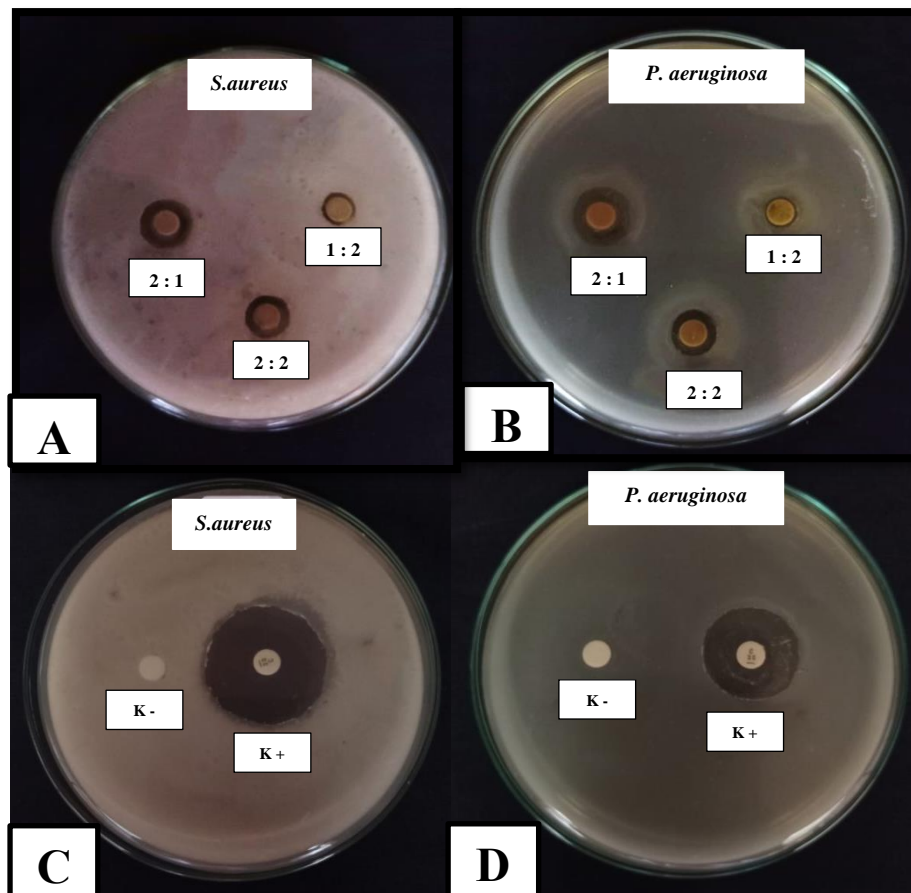
1 : 2 = 1 ml ekstrak etanol daun senduduk : 2 ml ekstrak etanol daun tapak dara

2 : 2 = 2 ml ekstrak etanol daun senduduk : 2 ml ekstrak etanol daun tapak dara

2 : 1 = 2 ml ekstrak etanol daun senduduk : 1 ml ekstrak etanol daun tapak dara

Hasil yang diperoleh pada uji pendahuluan dilanjutkan pada pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dengan menggunakan konsentrasi 20% dari masing-masing sampel, karena pada konsentrasi tersebut telah memberikan zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pada

pengujian kombinasi digunakan beberapa perbandingan antara ekstrak etanol daun senduduk dengan daun tapak dara yaitu 1:2 ; 2:2 ; dan 2:1 (Tabel 7). Dari hasil penelitian diketahui bahwa kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara memiliki aktifitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil uji aktifitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) terhadap bakteri (A). *Staphylococcus aureus* dan (B). *Pseudomonas aeruginosa*; (C). Kontrol untuk bakteri *Staphylococcus aureus*; (D). Kontrol untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Keterangan : Kontrol + = Kloramfenikol; Kontrol - = DMSO

1 : 2 = 1 ml ekstrak etanol daun senduduk : 2 ml ekstrak etanol daun tapak dara

2 : 2 = 2 ml ekstrak etanol daun senduduk : 2 ml ekstrak etanol daun tapak dara

2 : 1 = 2 ml ekstrak etanol daun senduduk : 1 ml ekstrak etanol daun tapak dara

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dengan perbandingan 2 : 1 memiliki rata-rata diameter hambat yang paling besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebesar $13,70 \text{ mm} \pm 0,23$ dan $11,76 \text{ mm} \pm 0,43$ yang termasuk kedalam kategori aktifitas antibakteri yang kuat.

Interaksi kedua tanaman yang dikombinasikan dapat menimbulkan efek yang bersifat sinergis atau antagonis. Aktivitas antibakteri

kombinasi ekstrak bersifat sinergis jika efek dari kombinasi memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan efek antibakteri pada ekstrak tunggal, sedangkan bersifat antagonis jika efek kombinasi yang diperoleh zona hambat lebih kecil atau sama dengan efek antibakteri pada ekstrak tunggal (Esimone *et al.* (2006).

Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi ekstrak etanol daun senduduk dan daun tapak dara dengan perbandingan 1 : 2 dan 2 : 2 bersifat antagonis karena rata-rata diameter

hambat yang dihasilkan lebih kecil (Tabel 7) dari rata-rata diameter hambat pada uji pendahuluan. Dimana rata-rata diameter hambat ekstrak etanol daun senduduk tunggal pada konsentrasi 20% adalah $14,39 \text{ mm} \pm 0,82$ dan $11,90 \pm 0,50$ terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Rata-rata diameter hambat ekstrak etanol daun tapak dara tunggal pada konsentrasi 20% adalah $10,91 \text{ mm} \pm 0,66$ dan $9,95 \pm 0,42$ terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Kombinasi ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemdikbudristek Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah memberikan dana penelitian melalui sekama Penelitian Dosen Pemula sesuai No 186/E5/PG.02.00.PL/2023 dan

046/LL10/PG.AK/2023 pendanaan tahun 2023.

DAFTAR RUJUKAN

- Bowler, P.G, Duerden, B.I, Armstrong, D.G. (2001). Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound Management. *Clinical Microbiology Reviews*. 14 (2) : 244-269.
- Dalimartha, S. (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid I*. Jakarta: Trubus Agriwidya. Hal: 130-132.
- Dalimartha, S. (2008). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid V*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Davis, W. W. dan T. R. Stout. (1971). Disc Plate Methods Of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology* 22: 659-665.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi, A.P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma Affine* D.Don) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)*. 3(1): 12-29.
- Dwidjoseputro, D. (1978). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Cetakan IX. Malang : Djambatan. Halaman 15-17
- Dwijayanti. S.I.P., Pamungkas. G.S. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Dara (*Catharantus roseus* (L.) G. Don.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *BIOMEDIK*. 9, (2).
- Esimone C.O., Iroha I.R., Ibezim E.C., Okeh C.O. (2006) In vitro Evaluation Of The Interaction Between Tea Extracts and Penicillin G Against *Staphylococcus aureus*. *Afr. J. Biotechnol*. 5: 1082-1086.

- Gana, M.K., Balakrishnaiah, P, Syamala, R., Mounik, N., Ravi, C.T. (2019). The Formulation and Evaluation of Herbal Bath Soap Containing Methanolic Extracts of Three Ayurvedic Varnya Herbs. *Asian J Pharm Clin Res.* 12 (11) : 213-215
- Hanani, E. (2017). *Analisis Fitokimia*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi II*. Bandung : ITB.
- Hasnaeni, Wisdawati, & Usman, S. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 5(2), 175-182
- Jawetz, E., Melnick. J. L., & Adelberg, E. A. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi II*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusumowati, I.T.D. (2014). Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma affine* D. Don). *Jurnal. Biomedika.* 6(2) : 22-25
- Lay, B.W. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Maharani, M. D., Gama, S. I., & Masruhim, M. A. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.* 6 (1): 48–53.
- Marjoni, M.R., 2016. Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi. Trans Info Media, Jakarta.
- Ncube, N.S., Afolayan, A.J., Okoh, A.I. (2008). Assesment Techniques of Antimicrobial Properties of Natural Compounds of Plants Origin: Current Methods and Future Trends. *African Journal of Biotechnology.* . 7 (12) : 1797-1806.
- Oktalia. (2009). *Kapita Selekta Dispensing I*. Yogyakarta : UGM press.
- Perwita, F.A.. (2011). “Teknologi Ekstraksi Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*) Dalam Etanol 70% Dengan Metode Perkulasi” *Skripsi. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*.
- Pratiwi, S.T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Rahmi A. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *ISSN.* 9(1) : 141-161.
- Rusdi, N. K., Sediarto., Fadila, S. H. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol 70% dari Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (scaff) Boerl.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasains.* 1(2) : 89-94
- Safitri, A., Nofita, L., Panal, S (2020). Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) Terhadap *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus.* 6(2). 139-152
- Sari, F.P dan S.M. Sari. (2011). Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha Multifida* Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Artikel Ilmiah.* Universitas Diponegoro.

- Syarif, P., Suryotomo, B., & Soeprapto, H. (2015). Diskripsi Dan Manfaat Tanaman Obat Di Pedesaan Sebagai Upaya Pemberdayaan Apotik Hidup (Studi Kasus Di Kecamatan Wonokerto). *Jurnal Pena*, 2 (1)
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Kaur, H. (2011) Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1 (1): 98- 106.
- Widowati, R., Handayani, S., Fikri, A.R. (2021). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26 (4): 562-568