


Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Andi Indrawati^{a,1}, Dewi Isnaeni^{a,2}, Suherman Baharuddin^{a,3*}, Nurul Luthfiah^{a,4}

^aFakultas Farmasi, Universitas Indonesia Timur, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

³ince.suherman81@gmail.com

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Diterima : 25-06-2022 Direvisi : 08-07-2022 Disetujui : 11-07-2022</p> <p>Kata kunci: Efektivitas; Ekstraksi ; <i>Sesbania grandiflora</i> Pers; <i>Pseudomonas aeruginosa</i>; <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas ekstrak etanol daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>. Desain penelitian ini secara eksperimental laboratorium dengan pengujian efektivitas menggunakan metode difusi cakram (Tes Kirby-Bauer). Hasil penelitian dari ekstrak etanol daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) berupa bobot ekstrak berkisar 30,6 g, rendemen sebanyak 6,12%, berbentuk ekstrak pekat, berwarna coklat kehitaman, berbau khas (tidak menyengat) dan rasa pahit. Skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin dan tanin Efektivitas terhadap pertumbuhan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> pada masa inkubasi 1 x 24 jam menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diujikan maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan. Kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>. Efektivitas yang paling baik berada pada konsentrasi 1,5% b/v (oneway ANOVA, $\alpha = 0,05$), tetapi potensinya masih kurang kuat (belum memdai) dibanding kontrol positif.</p>
<p>Keyword: Effectiveness; Extraction; <i>Sesbania grandiflora</i> Pers; <i>Pseudomonas aeruginosa</i>; <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>This study aims to determine the effectiveness of the ethanol extract of Turi (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) leaves on the growth of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> and <i>Staphylococcus aureus</i>. The design of this research was a laboratory experiment with effectiveness testing using the disc diffusion method (Kirby-Bauer test). The results of the ethanol extract of Turi (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) leaves are extracts weighing about 30.6 g, yield 6.12%, in the form of concentrated extracts, blackish brown in color, characteristic odor (not stinging) and bitter taste. Phytochemical screening showed the presence of saponins and tannins. The effectiveness on the growth of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> and <i>Staphylococcus aureus</i> during the incubation period of 1 x 24 hours showed that the higher the concentration of the tested extract, the larger the inhibition zone produced. In conclusion, the ethanol extract of Turi leaves (<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.) was effective in inhibiting the growth of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> and <i>Staphylococcus aureus</i>. The best effectiveness was at a concentration of 1.5% w/v (oneway ANOVA, $\alpha = 0.05$), but the potency was still less strong (inadequate) than the positive control.</p> <p>This is an open access article under the CC-BY-SA license.</p> 

Pendahuluan

Sejak dahulu tumbuhan telah digunakan sebagai obat tradisional. Mengingat akan biaya pengobatan yang tidak dapat dijangkau oleh semua orang, akhirnya tumbuhan atau tanaman obat menjadi suatu

alternatif yang terjangkau bagi masyarakat (Bangun, 2012). Tumbuhan obat atau tanaman obat ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk dijadikan bahan obat atau untuk kelangsungan hidup mereka sehari-hari, walaupun masih sedikit hasil

penelitian mengenai manfaat tumbuhan obat atau tanaman obat tersebut (Masadi et al., 2018).

Tumbuhan memiliki banyak peranan penting dalam kehidupan manusia, seperti pemanfaatannya dalam pengobatan tradisional. Sebagian besar ramuan tradisional berasal dari tumbuh-tumbuhan, baik dari akar, kayu, daun, bunga, kulit kayu, maupun biji. Pengobatan tradisional memerlukan penelitian ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan, seperti penelitian toksikologi, farmakologi, serta identifikasi dan isolasi senyawa kimia aktif yang terdapat pada tumbuhan. (Iien et al., 2020).

Keanekaragaman hayati dan tanaman obat dengan berbagai penelitian ilmiah dalam hal pengembangan senyawa aktif didalamnya memungkinkan adanya sumber antimikroba yang berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan sehingga hasil tersebut bisa digunakan sebagai bahan baku obat. Hal ini diperkuat dari pernyataan Indrawati, et.al, (2022), dalam kutipannya menyatakan bahwa tumbuhan obat adalah tumbuhan atau bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai unsur pengobatan tradisional dan juga sebagai bahan baku utama obat. Tumbuhan atau bagian tumbuhan yang juga dapat digunakan sebagai obat melalui hasil dari suatu metode ekstraksi (Indrawati et al., 2022).

Tanaman Turi merupakan bagian dari family *Fabaceae* yang banyak ditanam dipekarangan selain sebagai tanaman hias, sayur-sayuran, sebagian masyarakat memanfaatkan sebagai tanaman obat. Bagian dari tanaman turi dalam hal ini daun, bunga serta polong selain digunakan sebagai sayuran juga bisa menjadi sumber bahan baku obat seperti batuk, penurunan panas, anemia, sebagai stimulasi kecerdasan juga bisa digunakan sebagai obat lambung. (Joshi et al., 2016; Setiawan, 2018). Hal tersebut karena tanaman Turi secara umum mengandung beberapa metabolit sekunder yang merupakan senyawa bioaktif yakni *arginin, sistin, histidin, isolusin, fenilalanin, triptofan, valin, treonin, alanin, asparagin, as. aspartat, saponin, as. oleat, galaktosa, rhamnosa, as. glukuronat, flavonoid, dan kaempferol* (Bhoumik et al., 2016), serta tanin yang merupakan salah satu sumber antioksidan yang tinggi (Panda et al., 2013).

Daun turi yang didasarkan pada hasil uji fitokimia mempunyai sifat antixiolitik serta antikonvulsan (Asmara, 2017). Dalam penelitian Amananti (2017) mengungkapkan bahwa tanaman turi mengandung saponin pada daun, batang dan biji dengan kadar tertinggi terdapat pada organ daun dan terendah pada biji (Amananti et al., 2017). Tanaman turi juga mengandung tanin dan beberapa nutrisi serta astringent alami lainnya (Vinothini et al., 2017). Selain tanaman Turi diketahui memiliki senyawa fenolik dan hampir seluruh bagian tanaman ini

memiliki manfaat yang luar biasa bagi manusia karena jaringan tanaman Turi hampir seluruhnya memiliki kandungan senyawa karbohidrat, protein, alkaloid, glikosida, tanin serta flavonoid. (Makalalag et al., 2015; Reji & Rexin Alphonse, 2013; Rohmah et al., 2018).

Pemakaian secara empiris di wilayah Kota Belopa Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan, daun Turi digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat setempat untuk mengobati luka-luka, dan luka bekas operasi. Selain itu sebagian masyarakat juga menggunakan daunnya untuk menghilangkan rasa sakit, pencahar ringan serta secara tidak langsung juga digunakan untuk menurunkan tekanan darah tinggi.

Penyakit biasanya disebabkan karena adanya bakteri, misalnya infeksi pada luka, dimana bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (bakteri Gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif) adalah bakteri yang dapat ditemukan pada kulit yang luka. Pada dasarnya *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang biasa menyebabkan infeksi pada manusia, *Pseudomonas aeruginosa* dapat ditemukan dalam infeksi nosokomial serta patogen pada manusia dan termasuk dalam mikroorganisme yang dominan pada infeksi paru-paru kronis. *Staphylococcus aureus* masuk dalam mikroflora normal manusia yang terdapat dalam saluran pernafasan atas serta diasosiasikan dengan berbagai kondisi patologi seperti bisul, jerawat, pneumonia, meningitis dan arthritits operasi (Untu, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Makalalag, et.al (2015), mendapatkan hasil bahwa daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) memiliki fitokimia komponen yang bersifat toksik terhadap bakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat memberikan informasi dan gambaran tentang tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri yang akhirnya dapat digunakan sebagai salah satu tanaman obat dimana dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu autoklaf (GEA YX 24 LDJ), batang pengaduk (IWAKI Pyrex), cawan porselin, corong kaca (IWAKI Pyrex), erlenmeyer (IWAKI Pyrex), gelas piala (IWAKI Pyrex), gelas ukur (IWAKI Pyrex), gunting, inkubator (Mammert T.75), jangka sorong (Mitotuyo 0-150), labu tentukur (IWAKI Pyrex), Laminar Air Flow (Esco),

lampu spritus, mikropipet (*Dragon Med*), ose bulat, oven (Mettler UN 55 53 L), penangas air (Faithful Model DK-2000-III 6 Holes), pinset (GOOI TS-II), seperangkat alat maserasi, seperangkat alat rotary evaporator (*Ika®*), tabung reaksi (IWAKI Pyrex), timbangan analitik (AND GR-300), timbangan analog (PGB). Bahan yang digunakan aquabides (WaterOne), aluminium foil (Total Wrap), biakan murni *Staphylococcus aureus*, biakan murni *Pseudomonas aeruginosa*, daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.), Etanol 96% absolute (Merck), Eter (Merck), kapas steril, kertas saring, Kotrimoksazol, Nutrient Agar (Merck), Mueller Hilton Agar (Merck), Natrium Clorida (Merck), Na.CMC 1%, Paper Disk (Oxoid), Cotton Swab Steril (onemed).

Jalannya Penelitian

Pengambilan dan Pengumpulan sampel uji

Sampel uji berupa daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) yang diambil sekitar pukul 08.00 - 10.00 pagi WITA di daerah Belopa Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan. Cara pengambilannya dengan memetik daun Turi dari urutan kelima dari pucuk tanaman kemudian dikumpulkan dalam satu wadah.

Proses Pengolahan Sampel

Penyiapan sampel

Sampel uji yang telah dikumpulkan, selanjutnya disortasi basah dengan cara dicuci dengan air mengalir kemudian dipotong-potong kecil sehingga membentuk haksel. Disortasi kering dengan diangin-anginkan dalam suhu kamar dan tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah kering, dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup dengan baik.

Ekstraksi dan Evaporasi sampel

Sampel uji yakni daun Turi yang telah dibuat serbuk ditimbang sebanyak ± 500 g selanjutnya diekstraksi dengan metode Maserasi dengan cara merendam sampel uji dengan etanol 96% hingga seluruh sampel terendam, kemudian ditutup dan disimpan selama 5 hari (5 x 24 jam) sambil sesekali diaduk selanjutnya disaring. Ampasnya dimasukkan kembali ke dalam alat Maserasi dan dilakukan seperti semula sampai cairan penyari tidak berwarna. Hasil ekstraksi dipisahkan dengan menggunakan alat rotary evaporator, diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak etanol kental dibebaskan dengan cara ekstrak ditambahkan dengan 5 tetes aquabides kemudian dipanaskan kembali di atas penangas air sampai menguap hingga didapatkan ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.).

Penentuan Karakterisasi Sampel Uji

Penentuan hasil karakterisasi ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terdiri atas rendemen, bentuk, warna, bau dan rasa.

Skrining Fitokimia Sampel Uji

Uji Identifikasi Alkaloid

Sampel uji ditambahkan HCl 2 N kemudian dibagi menjadi tiga seri tabung. Tabung pertama ditambahkan dengan 2-3 tetes pereaksi Mayer, jika terbentuk endapan putih kekuning-kuningan menunjukkan adanya alkaloid. Tabung kedua ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Dragendroff dalam plat tetes, jika terjadi perubahan warna merah jingga (endapan orange hingga kuning kecoklatan), maka positif mengandung alkaloid. Tabung 3 ditambahkan dengan pereaksi Wagner sebanyak 2-3 tetes, jika adanya endapan putih hingga putih kabut positif adanya alkaloid (Hammado & Illing, 2013).

Uji Identifikasi Flavanoid

Sampel uji sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi pertama, kemudian dilarutkan dalam 1 mL etanol (95%) P, lalu dilakukan penambahan 0,1 g serbuk magnesium P serta 10 tetes asam klorida P, jika terjadi perubahan warna merah jingga sampai merah keunguan, menunjukkan adanya flavonoid. Untuk tabung reaksi kedua dimasukkan sampel uji sebanyak 2 mL tambahkan sedikit dengan aseton P dan sedikit serbuk halus asam borat P serta serbuk halus oksalat P, kemudian panaskan secara hati-hati diatas penangas air (hindari pemanasan yang berlebihan). Selanjutnya sisa hasil pemanasan ditambahkan dengan 10 mL eter P. Diamati dengan menggunakan sinar UV 366 nm, adanya larutan berfluorosensi kuning intensif, menunjukkan adanya flavonoid (Malik et al., 2014).

Uji Identifikasi Saponin

Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas, setelah itu didinginkan dan dikocok dengan kuat selama ± 30 detik sehingga terbentuk buih dan tidak hilang selama ± 10 menit (kira-kira setinggi 1-10 cm). Ditambah 1 tetes HCl 2 N buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Malik et al., 2014).

Uji Identifikasi Tanin

Sampel uji berupa ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak ± 1 g dilarutkan dalam 10 mL aquabides kemudian dididihkan. Ketika dingin ditambahkan 3-5 mL larutan FeCl₃ 1% (b/v). Timbulnya warna biru kehitaman atau warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin (Syafitri et al., 2014).

Uji Identifikasi Terpenoid

Sampel uji dilarutkan dengan pereaksi Liebermann Burchard (asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat).

Sampel yang mengandung senyawa golongan terpenoid akan berubah warna menjadi warna merah tua (Masadi et al., 2018).

Pembuatan Suspensi Sampel Uji dan Kotrimoksazol

Dibuat suspensi sampel uji (ekstrak etanol daun Turi) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% (b/v). Untuk konsentrasi 0,5% b/v dibuat dengan cara ekstrak etanol daun Turi ditimbang sebanyak 0,5 g, kemudian disuspensikan dengan larutan Na.CMC 1% (b/v) hingga 100 mL. Pembuatan suspensi dengan konsentrasi 1% b/v dan 1,5% b/v dibuat dengan cara yang sama dimana ekstrak etanol daun Turi ditimbang masing-masing sebanyak 1 g dan 1,5 g. Selanjutnya ketiga konsentrasi suspensi tersebut dimasukkan dalam wadah yang sesuai dan tertutup rapat.

Larutan suspensi Kotrimoksazol dibuat dalam 30 ppm dengan cara menimbang dengan setara 50 mg Kotrimoksazol, kemudian disuspensikan dengan larutan Na.CMC 1% sampai 100 mL kemudian dihomogenkan (stok I), lalu di pipet sebanyak 3,0 mL dan diencerkan sampai batas 50 mL dan dihomogenkan (stok II).

Pengujian efektivitas ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers) terhadap *P. aeruginosa* dan *S. aureus*

Pengujian efektivitas sampel uji terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* mengacu pada metode penelitian Baharuddin S. dan Isnaeni D, (2020) dengan cara medium MHA (Mueller Hinton Agar) diambil sebanyak 20 mL kemudian dituang ke dalam masing-masing cawan petri steril secara aseptis kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL suspensi *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dan dihomogenkan lalu dibiarkan memadat. Setelah memadat, diambil dan diletakkan paper disk yang sebelumnya telah direndam dalam larutan suspensi ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dengan konsentrasi 0,5, 1, dan 1,5% b/v dan kontrol negatif Na.CMC 1% b/v serta Kotrimoksazol 30 ppm sebagai kontrol positif. Diatur jarak paper disk dari pinggir cawan petri minimal 20 mm kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Daerah hambatan yang terbentuk dalam cawan petri diukur dengan mistar geser. Perlakuan dalam pengujian efektivitas dilakukan 3 kali, dihitung rata-rata dan deviasi standarnya (Baharuddin & Isnaeni, 2020).

Pengolahan dan Analisis Data

Perhitungan rendemen didasarkan pada perhitungan (Indrawati et al., 2022):

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat sampel uji (Ekstrak daun Turi)}}{\text{Berat daun Turi (Sesbania grandiflora Pers)}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh berupa diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri dari tiap konsentrasi ekstrak daun Turi, kontrol positif maupun kontrol negatif, dianalisis dengan metode analisis varian (*oneway* ANOVA) dan uji korelasi menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistics versi 26.

Hasil dan Pembahasan

Hasil ekstraksi dan karakterisasi daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.)

Pada penelitian ini daun Turi diekstraksi menggunakan metode maserasi, dimana dengan metode ini peralatan yang digunakan relatif sangat sederhana dan teknik pengerjaannya sangat mudah dilakukan, dapat digunakan dalam mengekstraksi senyawa-senyawa yang sifatnya termolabil karena metode maserasi dilakukan tanpa dengan menggunakan pemanasan. Selain itu ekstraksi dingin (metode maserasi) memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, walaupun ada beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar. Dalam suatu proses ekstraksi pada dasarnya melibatkan beberapa tahap yakni pencampuran bahan ekstraksi dengan suatu pelarut, memisahkan larutan ekstrak dan raffinate, serta mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak.

Ekstraksi merupakan suatu metode yang digunakan untuk penarikan kandungan kimia yang dapat larut pada suatu pelarut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan suatu pelarut tertentu. Ekstraksi yang sering digunakan dalam proses pemisahan suatu kandungan bioaktif dari tanaman atau tumbuhan dalam hal ingin diketahui rendemen yang akan dihasilkan, yakni terdiri dari ekstraksi secara panas yaitu dengan refluks dan ekstraksi secara dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi serta sokletasi (Indrawati et al., 2022).

Proses ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi, dimana sampel daun Turi yang ditimbang sebanyak ± 500 g dengan etanol 96% sebagai pelarut didalamnya dan didiekstraksi dengan cara merendam selama 5 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Perlakuan ekstraksi diulang kembali dengan memasukkan ampas hasil ekstraksi pertama ke dalam alat maserasi sampai cairan penyari tak berwarna. Selanjutnya dilakukan proses evaporasi menggunakan alat rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak pekat sebesar 30,6 g. Setelah itu dilakukan proses karakterisasi dari ekstrak, dimana hasil proses karakterisasi tersebut didapatkan berupa rendemen sebesar 6,12%, berbentuk ekstrak pekat, berwarna coklat kehitaman, berbau khas (tidak menyengat) serta rasa pahit. Hasil karakterisasi

ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Hasil karakterisasi ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.)

No.	Spesifikasi	Deskripsi
1	Bobot ekstrak	30,6 g
2	Rendemen (%)	6,12
3	Bentuk	Ekstrak pekat
4	Warna	Coklat kehitaman
5	Bau	Khas, tidak menyengat
6	Rasa	Pahit

Skrining fitokimia ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.)

Identifikasi senyawa fitokimia suatu tanaman sangat penting untuk dilakukan karena dapat memberikan gambaran mengenai suatu golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman atau tumbuhan yang akan diteliti. Identifikasi senyawa kimia dapat dilakukan dengan skrining fitokimia dan dengan menggunakan suatu alat. Skrining fitokimia biasa juga disebut dengan penapisan fitokimia yaitu suatu uji pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang dimana memiliki aktivitas biologi dari suatu tanaman. Skrining fitokimia suatu tanaman dapat dijadikan informasi awal untuk mengetahui dan menentukan golongan senyawa kimia yang terdapat didalam suatu tanaman dengan menggunakan pereaksi-pereaksi tertentu sehingga dapat diketahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada tanaman tersebut.

Pada penelitian ini, skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun Turi meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Dimana dalam mengidentifikasi senyawa alkaloid dalam ekstrak daun Turi menggunakan pereaksi Mayer tidak ditemukan adanya endapan putih kekuningan, begitu pun pada saat menggunakan pereaksi Dragendorff pada sampel uji ekstrak daun Turi juga tidak ditemukan adanya endapan yang berwarna jingga serta dengan pereaksi Wagner pun tidak adanya endapan putih. Hal ini menandakan bahwa dalam ekstrak daun Turi kemungkinan tidak mengandung senyawa alkaloid (negatif).

Untuk mengidentifikasi adanya senyawa flavonoid dalam sampel uji ekstrak daun Turi digunakan 2 pereaksi yang berbeda, dimana pereaksi yang pertama digunakan 1 mL etanol (95%) ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium P dan 10 tetes asam klorida P. hasil yang didapatkan tidak ditemukan adanya kandungan senyawa flavonoid dengan perubahan warna merah jingga sampai merah keunguan. Pereaksi yang kedua yang ditambahkan aseton P. dengan sedikit serbuk halus asam borat P. serta serbuk halus oksalat P kemudian dipanaskan juga tidak didapatkan adanya larutan berfluorosensi kuning intensif setelah diamati dibawah sinar UV 366 nm yang menunjukkan tidak adanya kandungan senyawa flavonoid (negatif).

Dalam uji identifikasi senyawa saponin dalam ekstrak daun Turi didapatkan hasil berupa buih setinggi 1,7 cm setelah dikocok dengan kuat selama kurang lebih 30 detik dan tidak hilang selama \pm 10 menit, dimana dalam hal ini menunjukkan adanya saponin (positif). Sedangkan dalam mengidentifikasi senyawa tanin dalam ekstrak daun Turi juga positif adanya tanin didalamnya yang ditandai timbulnya warna biru kehitaman ketika ditambahkan larutan FeCl₃ 1% sebanyak 3-5 tetes. Lain halnya dalam pengujian senyawa terpenoid dimana hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan pustaka yang ada, hasil dari uji identifikasi yang dilakukan berupa warna coklat keruh sedangkan pada pustaka berubah warna menjadi warna merah tua (negatif).

Hasil pengujian skrining fitokimia ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) yang meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid tidak berbeda jauh atau sama dengan yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yakni Makalalag, *et.al.* (2015), dimana pada penelitiannya dalam penelusuran fitokimia menunjukkan hasil hanya mengandung dua senyawa fitokimia yakni tanin dan saponin sedangkan senyawa lainnya seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan steroid baik itu pada sampel daun Turi segar maupun dalam keadaan kering tidak terdeteksi. Hasil pengujian skrining fitokimia ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian skrining fitokimia ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers)

Uji Kandungan	Pereaksi	Hasil Pengujian	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Coklat kehitaman (tidak ada endapan)	Tidak Terdeteksi (-)
	Dragendorff	Hijau kehitaman (tidak ada endapan)	Tidak Terdeteksi (-)
	Wagner	Krem keruh (tidak ada endapan)	Tidak Terdeteksi (-)
Flavonoid	Etanol (95%) + serbuk Mg P + HCl P.	Tidak terbentuk warna merah jingga sampai merah keunguan	Tidak Terdeteksi (-)
	Aseton P + Serbuk As.	Tidak terbentuk larutan	Tidak Terdeteksi (-)
	Borat + Serbuk Oksalat	berfluorosensi kuning intensif	Tidak Terdeteksi (-)
Saponin	H ₂ O	Berbusa (terbentuk buih)	Terdeteksi (+)

Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna biru kehitaman	Terdeteksi (+)
Terpenoid	<i>Liebermann -Burchard</i>	Tidak terbentuk warna warna merah tua	Tidak Terdeteksi (-)

Efektivitas ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan bakteri

Pada pengujian efektivitas daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dilakukan terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan masa inkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C yang dapat ditandai dengan adanya zona hambatan yang terbentuk dari masing-masing konsentrasi ekstrak daun Turi. Kedua bakteri yang digunakan dalam penelitian ini mewakili Gram negatif dan Gram positif yang biasanya secara umum ditemukan pada kulit serta patogen terhadap manusia. *Pseudomonas aeruginosa* bersifat aerob obligat yang dapat tumbuh dengan cepat di beberapa tipe media, kadang bau manis seperti jagung atau anggur yang diproduksi oleh bakteri ini. *Staphylococcus aureus* bersifat fakultatif anaerob dan dapat juga menyebabkan sindrom infeksi yang cukup luas kadang infeksi kulit dalam kondisi hangat yang

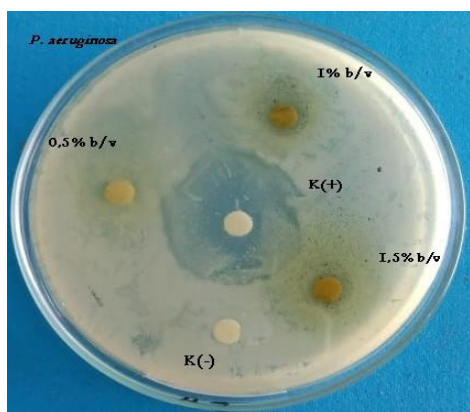
lembab kadang pula pada kulit yang terbuka akibat suatu penyakit serta ada pula infeksi yang dihasilkan akibat kontaminasi langsung dari sekret luka.

Efektivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Hasil pengujian efektivitas ekstrak daun Turi terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dengan masa inkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C didapatkan hasil berupa diameter zona hambat rata-rata yaitu untuk konsentrasi 0,5% b/v berkisar 9,58±0,50 mm, konsentrasi 1% b/v berkisar 11,93±1,05 mm, dan konsentrasi 1,5% b/v berkisar 14,80±1,05 mm. Sedangkan untuk kontrol negatif (Na. CMC 1%) didapatkan rata-rata zona hambatan berkisar 6,00±0,00 mm serta kontrol positif (Kotrimoksazol) berkisar 27,58±2,06 mm. Hasil pengujian efektivitas dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1

Tabel 3. Hasil pengujian efektivitas ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* masa inkubasi 1 x 24 jam

Bakteri uji	Rata – rata diameter zona hambatan (mm)				
	Kontrol (-)	Konsentrasi ekstrak daun Turi			Kontrol (+)
		0,5% b/v	1% b/v	1,5% b/v	
<i>P. aeruginosa</i>	6	10,09	13,11	15,14	29,78
	6	9,58	11,09	13,62	27,26
	6	9,08	11,60	15,64	25,69
Jumlah	18	28,75	35,80	44,40	82,73
Rata-rata±SD	6,00±0,00	9,58±0,50	11,93±1,05	14,80±1,05	27,58±2,06



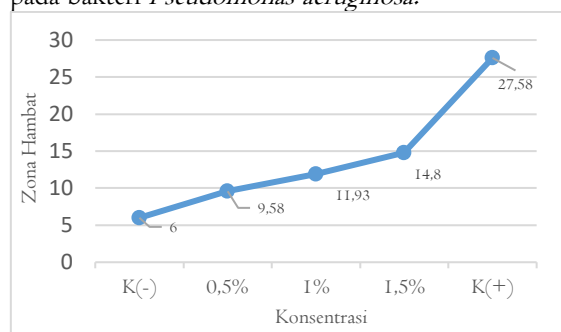
Gambar 1. Diameter zona hambat ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* masa inkubasi 1 x 24 jam.

Keterangan : K (-) : kontrol negatif (Na.CMC 1%);
K(+) : Kontrol positif (Kotrimoksazol);

0,5%, 1%, 1,5% b/v masing-masing adalah ekstrak daun Turi.

Pada proses penentuan efektivitas dari ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* masa inkubasi 1 x 24 jam terlihat ada peningkatan daya hambat yang terjadi namun hasil yang didapatkan masuk dalam kategori sedang - kuat, baik pada konsentrasi 0,5%, 1%, maupun 1,5% b/v. Dengan demikian ekstrak etanol daun Turi dengan konsentrasi tersebut hanya efektif dalam menghambat pertumbuhan dari *Pseudomonas aeruginosa* dengan kisaran masa inkubasi 24 jam, seperti yang tampak pada Gambar 2.

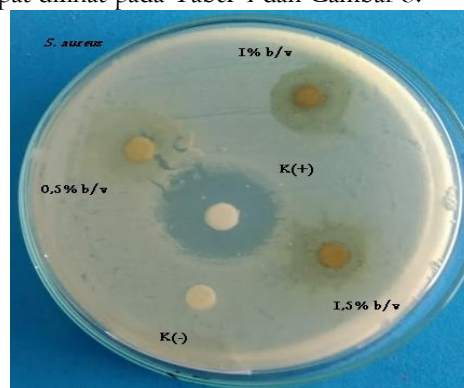
Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) yang digunakan dalam pengujian efektivitas antibakteri ini sangat berpengaruh terhadap daya hambat yang dihasilkan. Dalam hasil analisis data yang digunakan dalam metode analisis varian (*oneway ANOVA*) diperoleh nilai Sig. 0.000 ($< 0,05$), dalam masa inkubasi I x 24 jam, dimana ada perbedaan yang bermakna antara variasi konsentrasi ekstrak daun Turi dengan zona hambat yang dihasilkan dari *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengukuran diameter zona hambat, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Turi yang diuji maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dengan zona hambat yang di hasilkan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* masa inkubasi I x 24 jam.

Efektivitas terhadap *Staphylococcus aureus*

Efektivitas ekstrak daun Turi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan inkubasi I x 24 jam pada suhu 37°C didapatkan hasil berupa diameter zona hambat dengan rata-rata untuk konsentrasi 0,5% b/v berkisar 8,23±0,58 mm, konsentrasi 1% b/v berkisar 10,27±0,55 mm, dan konsentrasi 1,5% b/v berkisar 13,46±2,02 mm. Sedangkan untuk kontrol negatif (Na. CMC 1%) didapatkan rata-rata zona hambatan berkisar 6,00±0,00 mm dan kontrol positif (Kotrimoksazol) berkisar 25,16±0,73 mm. Hasil pengujian efektivitas dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.



Gambar 3. Diameter zona hambat ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* masa inkubasi I x 24 jam.

Keterangan : K (-) : kontrol negatif (Na.CMC 1%); K(+): Kontrol positif (Kotrimoksazol); 0,5%, 1%, 1,5% b/v masing-masing adalah ekstrak daun Turi.

Tabel 4. Hasil pengujian efektivitas ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* masa inkubasi I x 24 jam

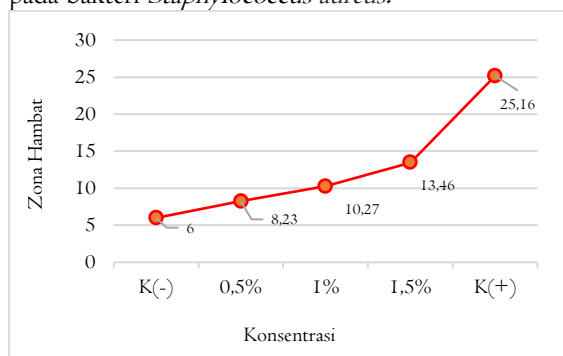
Bakteri uji	Diameter zona hambatan (mm)				
	Kontrol (-)	Konsentrasi ekstrak daun Turi			Kontrol (+)
		0,5% b/v	1% b/v	1,5% b/v	
<i>S. aureus</i>	6	7,56	9,63	11,12	24,73
	6	8,57	10,59	14,63	24,73
	6	8,57	10,59	14,63	26,01
Jumlah	18	24,70	30,81	40,38	75,47
Rata-rata±SD	6,00±0,00	8,23±0,58	10,27±0,55	13,46±2,02	25,16±0,73

Dalam penentuan efektivitas dari konsentrasi ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan masa inkubasi I x 24 jam juga terlihat adanya peningkatan daya hambat, namun hasil yang didapatkan sama dengan efektivitas yang dihasilkan dari konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% b/v ekstrak daun Turi terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* yakni masuk dalam kategori sedang - kuat. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak daun

Turi dengan konsentrasi tersebut juga efektif dalam menghambat pertumbuhan dari *Staphylococcus aureus* dengan kisaran masa inkubasi Ix24 jam sebagaimana yang terlihat pada Gambar 4.

Hasil perhitungan dan analisis data dengan menggunakan metode analisis varian (*oneway ANOVA*) diperoleh nilai Sig. 0.000 ($< 0,05$), dalam masa inkubasi I x 24 jam, dimana terdapat perbedaan yang bermakna antara variasi konsentrasi ekstrak daun Turi dengan zona hambat yang dihasilkan, yang

berarti tingkat dari berbagai konsentrasi ekstrak daun Turi yang digunakan sangat berpengaruh terhadap hasil zona hambat yang didapatkan dari pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Turi yang diujikan maka semakin besar pula zona hambatan yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) dengan zona hambat yang di hasilkan terhadap *Staphylococcus aureus* masa inkubasi 1 x 24 jam.

Hasil pengujian yang digunakan dalam penentuan efektivitas dari ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) ternyata dengan berbagai konsentrasi mulai dari 0,5%, 1%, dan 1,5% b/v memiliki hambatan yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan kedua bakteri uji yakni *Pseudomonas aeruginosa* maupun *Staphylococcus aureus*, namun dari sisi penggolongan dari kekuatan ekstrak daun Turi sebagai antibakteri menenapkannya dalam kategori penghambatan sedang–kuat. Hal ini dapat dilihat dari penghambatan terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* untuk konsentrasi 0,5% b/v masuk dalam klasifikasi respon hambatan sedang sedangkan pada konsentrasi 1% dan 1,5% b/v untuk penghambatan kedua bakteri masuk dalam klasifikasi respon hambatan kuat. Menurut hasil kutipan dalam Suherman, *et.al.* (2018) mengemukakan bahwa kategori dari suatu penghambatan antibakteri (antimikroba) yang didasarkan diameter zona hambatan yaitu untuk respon hambatan pertumbuhan dalam kategori lemah memiliki diameter zona hambat (mm) sebesar ≤ 5 mm, untuk kategori sedang sebesar 5 – 10 mm, kategori kuat sebesar 10 – 20 mm dan untuk respon hambatan pertumbuhan dalam kategori sangat kuat sebesar ≥ 20 mm (Suherman *et al.*, 2018).

Walaupun efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap penghambatan pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* masuk dalam kategori respon hambatan yang sama, namun dilihat dari hasil zona hambat yang dihasilkan

tetap ada perbedaan diantara keduanya. Penghambatan ekstrak daun Turi terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ternyata lebih besar jika dibandingkan pada penghambatan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, ini disebabkan karena perbedaan dinding sel kedua jenis bakteri yang digunakan dimana *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif dan *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif. Dalam penelitian Sudarmi, *et.al* (2017) mengemukakan bahwa dinding sel dari bakteri Gram positif yang disusun oleh lapisan peptidoglikan terdiri atas struktur yang tebal serta kaku dan mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, lain halnya pada bakteri Gram negatif lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel memiliki struktur yang tipis sehingga mudah rusak. Peptidoglikan ialah suatu komponen yang digunakan dalam mempertahankan keutuhan suatu sel. Sebab sedikit ataupun tipisnya lapisan peptidoglikan dan tidak adanya kandungan asam teikoat yang menyusun dinding sel bakteri Gram negatif dapat menyebabkan dinding sel tersebut lebih rentan mengalami kerusakan pada saat diberikan suatu antibakteri atau antimikroba (Sudarmi *et al.*, 2017).

Zona hambat yang terbentuk disekitar area paper disk pada uji efektivitas ini disebabkan karena adanya difusi senyawa antimikroba dari ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) yang terdistribusi pada media yang terdapat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* maupun *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol daun Turi memiliki efek sebagai antibakteri (antimikroba) karena mengandung senyawa saponin dan tanin. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein karena permukaan saponin memiliki zat aktif yang sangat mirip dengan deterjen, oleh karena itu senyawa saponin dapat digunakan sebagai antibakteri karena memiliki aktivitas dalam menurunkan tegangan permukaan sel bakteri serta dapat merusak permeabilitas membrane bakteri. Sedangkan tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel sehingga dapat mengganggu permeabilitas dari sel bakteri itu sendiri serta dapat menyebabkan kerusakan dinding sel. Senyawa tanin bekerja dengan mengubah sel porphyromonas gingivalis menjadi lisis karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida sel bakteri hingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna kemudian sel bakteri akan mati.

Mekanisme kerja dari saponin dan tanin sebagai antibakteri telah dikemukakan pula oleh Widhowati, *et.al*, (2022) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa senyawa saponin sangat efektif terhadap bakteri Gram positif dengan cara meningkatkan

permeabilitas membrane sel yang pada akhirnya menjadi tidak stabil serta mengakibatkan terjadinya hemolisis sel. Selain itu dalam penelitiannya juga disebutkan bahwa menurut Qinghu et al., (2016), mekanisme kerja tanin sebagai bahan antibakteri yakni melalui perusakan membran sel bakteri sebab toksisitas tanin serta pembentukan ikatan kompleks ion logam dari tanin yang berperan dalam toksisitas tanin. Pada dasarnya suatu antibakteri memiliki kemampuan dalam menghambat kerja dari suatu adhesin bakteri, juga menghambat transport protein pada selubung sel serta menghambat kerja enzim dalam suatu bakteri (Wang et al., 2016; Widhawati et al., 2022).

Dalam penelitian ini juga digunakan kontrol negatif dan kontrol positif sebagai pembanding, dimana pada kontrol negatif digunakan Na.CMC 1%, karena Na.CMC 1% selain berperan sebagai suspending agent untuk meningkatkan kestabilan suspensi juga merupakan senyawa turunan selulosa dengan gugus karboksimetil (-CH₂-COOH) yang terikat dalam beberapa kelompok hidroksil dari monomer glukopiranosida yang dapat membentuk rantai utama selulosa sehingga dapat berfungsi sebagai bahan pengental suatu sediaan yang akan membentuk sistem dispersi koloid dan dapat meningkatkan viskositas, Ketika Na.CMC terdispersi dalam air maka butir-butir Na. CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan akan terjadi pembengkakan.

Untuk kontrol positif dalam penelitian ini digunakan sediaan Kotrimoksazol. Kotrimoksazol dapat digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri dengan cara menghentikan pertumbuhan sehingga infeksi lebih lanjut dapat dicegah dan diobati. Obat ini merupakan kombinasi dari trimetoprim dan sulfametoksazol yang termasuk dalam kelas obat sulfonamid yang memiliki mekanisme aksi dengan menghalangi biosintesis asam nukleat dan protein pada berbagai jenis bakteri, dimana trimetoprim menghambat reduktase dihidrofolate, sehingga menghalangi produksi asam tetrahydrofolic dari asam dihydrofolic, sedangkan sulfametoksazole menghambat sintesis bakteri asam dihydrofolic dengan bersaing dengan asam para-aminobenzoic. Dengan berbagai aksi tersebut secara tidak langsung dapat mencegah perkembangan atau pertumbuhan dari suatu bakteri sehingga bakteri tersebut mati.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas*

aeruginosa dan *Staphylococcus aureus*. Efektivitas yang paling baik berada pada konsentrasi 1,5% b/v (oneway ANOVA, $\alpha = 0,05$), tetapi potensinya masih kurang kuat (belum memdai) dibanding kontrol positif.

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas dari ekstrak etanol daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* serta telaah berbagai literatur maka disarankan lebih lanjut untuk dilakukan penelitian dalam hal memformulasi menjadi suatu sediaan farmasi serta pengujiannya secara in vivo pada makhluk hidup (hewan uji).

Daftar Pustaka

- Amananti, W., Tivani, I., & Riyanta, A. B. (2017). Uji Kandungan Saponin pada Daun, Tangkai Daun dan Biji Tanaman Turi (*Sesbania grandiflora*). *Politeknik Tegal: Seminar Nasional 2nd IPTEK Terapan (SENIT)*, 209–213.
- Asmara, A. P. (2017). Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers.). *Al-Kimia*, 5(1), 48–59.
- Baharuddin, S., & Isnaeni, D. (2020). Isolasi dan Uji Aktivitas Kitosan Cangkang Kerang Bulu (*Anadara inflata*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 3(2), 60–69.
- Bangun, A. (2012). Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia. In *Bandung: Indonesia Publishing House*.
- Bhoumik, D., Berhe, A. H., & Mallik, A. (2016). Evaluation of Gastric Anti-Ulcer Potency of Ethanolic Extract of *Sesbania grandiflora* Linn Leaves in Experimental Animals. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 4(6), 174–182.
- Hammado, N., & Illing, I. (2013). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Jurnal Dinamika*, 04(2), 1–18.
- Ien, H., Zulkifli, L., & Sedijani, P. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 219–226.
- Indrawati, A., Baharuddin, S., & Kahar, H. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri

- Visibel. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 69–77.
- Joshi, A., Kalgutkar, A., & Joshi, N. (2016). Value of Floral Diversity of the Sanjay Gandhi National Park (SGNP). *Ann. Plant Sci*, 5(2), 1276–1279.
- Makalalag, A. K., Sangi, M. S., & Kumaunang, M. G. (2015). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers). *CHEMISTRY PROGRESS*, 8(1), 32–38.
- Malik, A., Edward, F., & Waris, R. (2014). Skrining fitokimia dan penetapan kandungan flavonoid total ekstrak metanolik herba Boroco (*Celosia argentea* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), 1–5.
- Masadi, Y. I., Lestari, T., & Dewi, I. K. (2018). Identifikasi Kualitatif Senyawa Terpenoid Ekstrak n- Heksana Sediaan Losion Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* Dc). *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 3(1), 32–40.
- Panda, C., Mishra, U. S., Mahapatra, S., & Panigrahi, G. (2013). Free radical scavenging activity and phenolic content estimation of *Glinus oppositifolius* and *Sesbania grandiflora*. *Int. J. Pharm.*, 3(4), 722–727.
- Reji, A. F., & Rexin Alphonse, N. (2013). Phytochemical study on *Sesbania grandiflora*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5(2), 196–201.
- Rohmah, J., Rachmawati, N. R., & Nisak, S. (2018). Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Dan Batang Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) Dengan Metode DPPH (*diphenilpicrylhydrazil*). *Sains dan Kesehatan*, 665–677.
- Setiawan, E. (2018). Kandungan Flavonoid dan Serat *Sesbania grandiflora* pada Berbagai Umur Bunga dan Polong. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(2), 122–130.
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K. (2017). Uji Fitokimia dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *SIMBIOSIS Journal of Biological Sciences*, 5(2), 47–51.
- Suherman, B., Latif, M., Teresia, S., & Dewi, R. S. T. (2018). Potensi Kiotsan Kulit Udang Vannamei (*Litopenaus vannamei*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococakramus epidermis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium agnes*, dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram Kertas. *Media Farmasi*, 14(1), 116–127.
- Syafitri, N. E., Bintang, M., & Falah, S. (2014). Kandungan Fitokimia , Total Fenol , dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Current Biochemistry Journal*, 1(3), 105–115.
- Untu, S. D. (2019). Aktivitas Antibakteri Kulit Batang Santigi Pemphis acidula Forst Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Biofarmasetikal Tropis*, 2(2), 61–68.
- Vinothini, K., Devi, M. S., Shalini, V., Sekar, S., Semwal, R. B., Arjun, P., & Semwal, D. K. (2017). In vitro micropropagation, total phenolic content and comparative antioxidant activity of different extracts of *Sesbania grandiflora* (L.) Pers. *Current Science*, 113(6), 1142–1147.
- Wang, Q., Jin, J., Dai, N., Han, N., Han, J., & Bao, B. (2016). Anti-inflammatory effects, nuclear magnetic resonance identification, and high-performance liquid chromatography isolation of the total flavonoids from *Artemisia frigida*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24(2), 385–391.
- Widhowati, D., Gistawati Musayannah, B., & Astuti, Rahayu Puji Nussa, O. (2022). Efek Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Anti Bakteri Alami Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 12(1), 17–21.