

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Tanaman Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Terhadap *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Tiara Teonanda¹, Muchammad Reza Ghozaly^{1*}, Inherni Marti Abna¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta

*Email korespondensi: reza.ghozaly@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Petai cina merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional di kalangan masyarakat. Tanaman ini telah dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi sebagai antibakteri, antidiabetes, antiinflamasi, antikanker, antelmintik, antioksidan, dan larvasida. Bagian biji petai cina sering digunakan sebagai pengobatan tradisional obat luka dan bengkak. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji petai cina terhadap bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode berbantu ultrasonik (UAE), dan dilakukan dengan uji aktivitas antibakteri metode difusi agar cara sumuran. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji petai cina mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid. Ekstrak etanol biji petai cina memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* ATCC 6633 yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Ekstrak etanol biji petai cina mempunyai kekuatan daya antibakteri kategori sedang terhadap *Bacillus subtilis* ATCC 6633 dengan diameter zona hambat antara 5 mm sampai 10 mm yang diambil masing-masing 50 µl ekstrak biji petai cina dari berbagai konsentrasi (300, 350, 400, 450, 500 mg/mL).

Kata kunci: Aktivitas antibakteri, *Bacillus subtilis*, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, Petai Cina, UAE

*Antibacterial Activity of 96% Ethanol Extract of Seeds Petai Cina Plant (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Against *Bacillus subtilis* ATCC 6633*

ABSTRACT

Petai cina is a plant that is often used as traditional medicine among the community. This plant has been reported to have pharmacological activity as antibacterial, antidiabetic, anti-inflammatory, anticancer, anthelmintic, antioxidant and larvicide. The seeds of the Chinese petai are often used as a traditional treatment for wounds and swelling. This research aims to determine the antibacterial activity of 96% ethanol extract of Chinese petai seeds against the bacteria *Bacillus subtilis* ATCC 6633. In this study, extraction was carried out using the ultrasonic assisted method (UAE), testing the antibacterial activity using the agar diffusion method using the well method. The results of phytochemical screening showed that the 96% ethanol extract of Chinese petai seeds contained flavonoids, saponins, tannins and triterpenoids. The 96% ethanol extract of petai china seeds has antibacterial activity against *Bacillus subtilis* ATCC 6633 which was indicated by the formation of a clear zone around the well. The 96% ethanol extract of petai chinese seeds has moderate antibacterial power against *Bacillus subtilis* ATCC 6633 with an inhibition zone diameter of between 5 mm-10 mm with 50 µl of extract was taken from various concentrations (300, 350, 400, 450, 500 mg/mL).

Keywords: Antibacterial Activity, *Bacillus subtilis*, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, Petai cina, UAE.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan adalah penyakit infeksi. Penyakit ini merupakan penyebab utama dari tingginya angka kesakitan (*morbidity*) dan kematian (*mortality*), khususnya di negara berkembang termasuk Indonesia (Irsyaadyah, 2019). Salah satu bakteri penyebab infeksi

adalah *Bacillus subtilis*, yang apabila terdapat dalam jumlah banyak di dalam usus dapat menyebabkan diare yang ditularkan melalui kontaminasi makanan. Bakteri ini juga bisa menyebabkan infeksi mata, endokarditis, meningitis, septikemia dan bakterimia (Utami *et al.*, 2017). Obat yang paling sering digunakan untuk infeksi bakteri adalah antibiotik, yang penggunaannya harus tepat, aman dan rasional.

Penggunaan antibiotik yang terlalu sering, berlebihan, tidak rasional, dan digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan dampak negatif, yaitu mikroorganisme menjadi resisten terhadap berbagai antibiotik (*multidrug-resistance*) (Pratiwi, 2017). Oleh karena itu, berkembangnya resistensi terhadap obat dan meningkatnya minat konsumen terhadap obat yang memiliki efek samping yang minimal menimbulkan upaya untuk mengembangkan agen antibakteri baru. Untuk mengatasi masalah tersebut, dalam beberapa dekade terakhir telah dilakukan salah satu upaya yaitu dengan memilih cara alternatif dengan menggunakan obat-obatan herbal alami (Salima, 2015). Salah satu obat tradisional yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah tanaman petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit).

Petai cina sudah sering digunakan sebagai obat tradisional masyarakat Indonesia, terutama daun dan bijinya (Hidayat *et al.*, 2020). Biji petai cina yang segar digunakan sebagai ramuan untuk cacangan yaitu membasmi cacing gelang (Rivai, 2021). Herbal yang biasa digunakan dalam pengobatan tradisional mengandung bermacam-macam metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai alternatif antibakteri (Sekarini *et al.*, 2020). Biji *Leucaena leucocephala* mempunyai efek antibakteri yang berasal dari beberapa senyawa aktif yaitu saponin, alkaloid, tanin, flavonoid dan mimosin (Sari *et al.*, 2020). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak biji petai cina terhadap *Staphylococcus aureus* oleh Sari *et al.* (2020), didapatkan bahwa ekstrak etanol 96% biji petai cina memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dimana kadar hambat minimum (KHM) tidak dapat ditentukan karena warna ekstrak yang berwarna coklat kehitaman dan kadar bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol 96% biji petai cina terhadap *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 50% dengan kadar 2,553 mg/mL.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui ekstrak etanol 96% biji petai cina mempunyai khasiat sebagai antibakteri. Penelitian mengenai aktivitas antimikrob petai cina terhadap *Bacillus subtilis* sudah pernah dilakukan sebelumnya yaitu menggunakan minyak dari bijinya oleh Aderibigbe *et al.* (2011), namun pada penelitian ini digunakan sampel yang berbeda yaitu bagian biji petai cina. Penggunaan sampel tanaman yang berbeda dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda pula. Oleh karena itu, peneliti tertarik menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% biji petai cina terhadap bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat. Alat yang digunakan: grinder, erlenmeyer, *ultrasonic bath*, *vacuum rotary evaporator*, neraca analitik, kaca arloji, autoklaf, bunsen, *hotplate*, tabung reaksi, ose, inkubator, *vortex*, cawan petri, *cork borer*, jangka sorong, *laminar air flow*, mikropipet, kertas saring Whatman no.1, *water bath*, *syringe*, *syringe membrane filter*.

Bahan. Bahan yang digunakan: tanaman bagian biji yang sudah matang yang berwarna coklat tua dari tanaman petai cina, kapas berlemak, kasa, media *Nutrient Agar* (NA), Media *Nutrient Broth* (NB), NaCl fisiologis 0,9%, larutan McFarland III, DMSO 5%, antibiotik kloramfenikol, asam sulfat, pereaksi Wgner, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, HCl, serbuk Mg, HCl pekat, FeCl₃ 5%, asam asetat glasial, etanol 96%, bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

Pembuatan Simplisia Biji Petai Cina. Biji petai cina dikumpulkan sebanyak 5,3 kg, kemudian dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk membuang kotoran atau benda asing yang ikut terbawa pada saat mengumpulkan biji petai cina. Biji yang telah dilakukan sortasi basah, kemudian dilakukan pencucian dibawah air mengalir lalu ditiriskan dan dikeringkan dengan diangin-anginkan pada suhu ruang 26-28 °C atau tanpa terkena sinar matahari langsung selama 3 hari. Biji yang sudah kering kemudian dilakukan sortasi ulang terhadap kotoran yang tersisa selama proses pengeringan. Lalu simplisia dihaluskan dengan grinder sehingga didapatkan serbuk simplisia (Sumiati *et al.*, 2019).

Sampel biji petai cina sebanyak 200 g dimasukkan ke dalam masing-masing 3 erlenmeyer dengan ukuran 1.000 mL, dan ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3 b/v, lalu ditutup dengan aluminium foil. Lalu dilakukan ekstraksi dengan *ultrasonic bath* dengan frekuensi diatur pada 3238 kHz dan temperatur 30 °C dengan waktu selama 30 menit. Ekstraksi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring Whatman no 1, lalu diuapkan pelarutnya dengan *Rotary Vacuum Evaporator* dengan suhu 42 °C dan tekanan 24 Kpa. Kemudian dipekatkan di *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental. Lalu ekstrak ditimbang dan dihitung rendemennya.

Penapisan Fitokimia

Uji Alkaloid. Ekstrak sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi dan ditambahkan ke masing-masing tabung H₂SO₄ 2N sebanyak 10 tetes. Kemudian pada tabung pertama ditambahkan pereaksi Dragendorff, tabung kedua ditambahkan pereaksi Wagner dan tabung ketiga ditambahkan pereaksi Mayer. Jika pada tabung pertama terbentuk endapan berwarna merah jingga, pada tabung kedua terbentuk endapan berwarna coklat, dan pada tabung ketiga terbentuk endapan berwarna putih, menandakan bahwa ekstrak positif mengandung alkaloid (Wila *et al.*, 2018).

Uji Saponin. Ekstrak sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 mL air panas dan tabung dikocok selama 1 menit. Sebanyak 2 tetes HCl 2 N kemudian ditambahkan dan dikocok kembali. Terbentuknya buih/busa dalam jumlah besar dan konsisten selama 10 menit menandakan positif mengandung saponin (Wila *et al.*, 2018).

Uji Flavonoid. Ekstrak sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 tetes HCl pekat

kemudian dikocok kuat. Setelah itu ditambahkan juga serbuk Mg dan dikocok kembali. Terjadi perubahan warna menjadi jingga menandakan positif mengandung flavonoid (Wila et al., 2018).

Uji Tanin. Ekstrak sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan FeCl_3 1% sebanyak 10 tetes. Hasil dikatakan positif mengandung tanin apabila terdapat perubahan warna ekstrak menjadi hijau kehitaman atau biru kehitaman (Wila et al., 2018).

Uji Steroid dan Triterpenoid. Ekstrak sebanyak 2 mL ditambahkan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes dan asam sulfat pekat sebanyak 2 tetes. Larutan tersebut dikocok secara perlahan dan didiamkan selama beberapa menit. Terbentuknya warna biru atau hijau menandakan adanya steroid, sedangkan terbentuknya warna merah atau ungu menandakan adanya triterpenoid (Wahid & Safwan, 2020).

Uji Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi Alat. Peralatan dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Botol erlenmeyer ditutup dengan kasa yang diisi kapas. Selanjutnya cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi dengan dibungkus kertas koran dan dilakukan sterilisasi di dalam autoclave selama kurang lebih 15 menit dengan tekanan 1 atm suhu 121°C (Fad'ha et al., 2017).

Pembuatan Media NB dan NA. Sebanyak 13 g NB dan 28 g NA diambil kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 L aquades dalam labu erlenmeyer, dihomogenkan lalu ditutup dengan aluminium foil dan dipanaskan menggunakan *hot plate* sampai mendidih. Media tersebut disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm (Klau et al., 2021).

Peremajaan Bakteri Uji. Sebanyak satu koloni bakteri *Bacillus subtilis* diambil dengan jarum ose kecil, kemudian diinokulasikan dengan cara digores secara zig-zag pada permukaan media NA miring, lalu diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C (Manurung et al., 2017).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji. Pembuatan suspensi dilakukan dengan cara, yaitu 1 ose masing-masing bakteri uji diambil dan dimasukkan secara aseptis ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9%, lalu dihomogenkan dengan vortex. Kekeruhan suspensi bakteri disamakan dengan standar McFarland 3 (9×10^8 CFU/mL). Suspensi bakteri 10^8 CFU/mL diencerkan menjadi 10^6 CFU/mL dengan cara 1 mL suspensi bakteri 10^8 dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 9 mL NaCl 0,9% sehingga didapatkan suspensi bakteri 10^7 , lalu 1 mL suspensi bakteri 10^7 dipipet dan dimasukkan ke dalam 9 mL NaCl 0,9% sehingga didapatkan suspensi mikroba 10^6 (Abna et al., 2021).

Pembuatan Larutan Uji dan Larutan Kontrol. Pembuatan larutan uji dengan cara ekstrak biji petai cina ditimbang sebanyak 5 g lalu dilarutkan sampai 10 mL DMSO 5%. Selanjutnya dibuat pengenceran dari larutan ekstrak tersebut menjadi 5 konsentrasi, yaitu konsentrasi 300 mg/mL, 350 mg/mL, 400 mg/mL, 450 mg/mL dan 500 mg/mL (Rahmawati et al., 2019). Kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 5%. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol dengan kadar 125 $\mu\text{g/mL}$.

Sterilisasi Ekstrak. Ekstrak biji petai cina yang telah dilarutkan DMSO dilakukan penyaringan dengan menggunakan *membran filter syringe steril* $0.22 \mu\text{m}$, dan alirannya ditampung dalam botol steril (Harjanti et al., 2020).

Uji Zona Hambat Antibiotik Baku. Diameter hambatan kloramfenikol ditentukan dengan membuat larutan kloramfenikol dengan konsentrasi 500, 250, 125, 62,5, 31,25 $\mu\text{g/mL}$. Lalu larutan ini dilakukan pengujian terhadap pertumbuhan koloni bakteri dengan metode difusi sumuran dan dibuat kurva standar antara diameter hambatan dengan log konsentrasi kloramfenikol (Erlyn, 2016).

Hasil dari pengamatan dibuat kurva baku dengan data konsentrasi kloramfenikol pada sumbu x ($\mu\text{g/mL}$) dan diameter hambatan kloramfenikol terhadap bakteri uji (mm) pada sumbu y. Kurva digunakan untuk menghitung konsentrasi zat uji yang memiliki aktivitas antibakteri dengan cara menarik garis lurus yang memotong kurva baku dari diameter hasil pengamatan sehingga diperoleh konsentrasi sebenarnya dari zat uji (Pebiansyah & Yuliana, 2021).

Uji Pengukuran Diameter Zona Hambat. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dilakukan pada media NA dan menggunakan metode difusi sumuran teknik *pour plate*. Pertama-tama 6 suspensi bakteri uji *Bacillus subtilis* sebanyak 1.000 μL dimasukkan ke dalam cawan petri, selanjutnya media NA dituangkan sebanyak 15 mL, lalu secara perlahan digoyangkan membentuk angka 8, ditunggu hingga memadat pada suhu kamar. Apabila media sudah memadat, dibuat lubang sumuran sebanyak 7 lubang dengan diameter 6 mm dan diambil masing-masing 50 μL ekstrak biji petai cina dari berbagai konsentrasi (300, 350, 400, 450, 500 mg/mL) lalu dimasukkan ke dalam lubang sumuran. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol dan kontrol negatifnya adalah DMSO 5%, masing-masing kontrol dimasukkan sebanyak 50 μL ke dalam lubang sumuran yang telah dibuat. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah dilakukan inkubasi, dilakukan pengamatan terhadap zona hambatan yang terbentuk dan diukur diameter zona hambatan tersebut dengan jangka sorong (Rahayu et al., 2021).

Selanjutnya digolongkan zona hambatan menjadi beberapa kategori yaitu diameter hambatan ≤ 5 mm termasuk kategori lemah, diameter hambatan 6 – 10 mm termasuk kategori sedang, diameter hambatan 11 – 20 mm termasuk kategori kuat, dan diameter zona hambatan ≥ 21 mm termasuk kategori sangat kuat (Safrida & Rahmah, 2021).

Kesetaraan Aktivitas Ekstrak dengan Antibiotik Kloramfenikol. Kesetaraan aktivitas antibakteri ekstrak biji petai cina terhadap kloramfenikol dilakukan dengan cara mengukur zona hambat yang dihasilkan oleh kloramfenikol terhadap *Bacillus subtilis* dalam beberapa konsentrasi, kemudian dibandingkan dengan ekstrak biji petai cina terhadap *Bacillus subtilis*. Konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk ekstrak biji terhadap *Bacillus subtilis* digunakan konsentrasi 300 mg/mL, 350 mg/mL, 400 mg/mL, 450 mg/mL dan 500 mg/mL (Muharni et al., 2017).

Hasil dari pengamatan dibuat kurva baku dengan logaritma konsentrasi pada sumbu x dan diameter hambat (mm) pada sumbu y. Kurva digunakan untuk menghitung konsentrasi zat uji yang memiliki aktivitas antibakteri dengan cara memasukan nilai diameter hambat zat uji terhadap persamaan garis (Nurviana et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia dan Hasil Ekstraksi

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% biji petai cina. Sebelum dilakukan proses ekstraksi, terlebih dahulu dilakukan proses pembuatan simplisia. Hasil dari persiapan simplisia ini didapatkan simplisia kering biji petai cina sebesar 5,183 g. Proses selanjutnya yaitu pembuatan ekstrak biji petai cina dengan

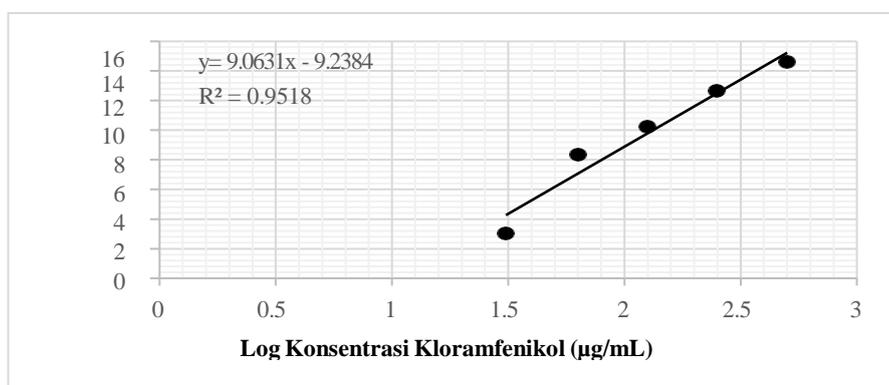
menggunakan metode ekstraksi berbantu ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) dengan pelarut etanol 96%. Metode ekstraksi berbantu ultrasonik ini dipilih karena waktu ekstraksi singkat, pelarut yang digunakan sedikit, mudah untuk dioperasikan, efisiensi yang tinggi pada penggunaan skala besar (Tri et al., 2022). Dari proses ekstraksi dihasilkan ekstrak kental biji petai cina sebesar 32,71 g sehingga menghasilkan nilai rendemen sebesar 8,18%. Hasil rendemen dikatakan baik apabila memiliki nilai lebih dari 10% (Subaryanti et al., 2022). Hasil rendemen pada penelitian ini tidak lebih dari 10% yaitu ekstrak biji sebesar 8,18% sehingga senyawa bioaktif tidak terekstrak optimal.

Hasil Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak biji petai cina. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa biji petai cina mengandung flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Abriyani (2018).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji zona hambat antibiotik baku dapat dilihat pada **Gambar 1**. Hasil menunjukkan bahwa penghambatan antibiotik kloramfenikol terhadap bakteri *Bacillus subtilis* didapatkan persamaan garis $y = 9,0631x - 9,2384$ - 9,2384.

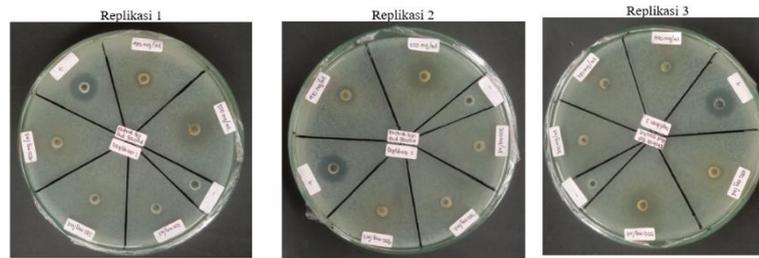


Gambar 1. Kurva hubungan antara konsentrasi kloramfenikol dengan diameter zona hambat bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Hasil uji daya hambat ekstrak biji terhadap *Bacillus subtilis* dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 2**.

Tabel 1. Hasil kesetaraan ekstrak etanol 96% biji petai cina terhadap kloramfenikol bakteri uji *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Nama Sampel	Konsentrasi (mg/mL)	Diameter zona hambat (mm)
Ekstrak Biji Petai Cna	300	-
	350	0,79
	400	2,15
	450	3,49
	500	10,12
Kloramfenikol	0,125	10,95



Gambar 2. Diameter zona hambat ekstrak biji petai cina dengan bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Berdasarkan **Tabel 1** dan **Gambar 2** di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak, maka semakin meningkat pula diameter hambatnya. Aktivitas antibakteri tertinggi terdapat pada konsentrasi 500 mg/mL dengan rata-rata diameter hambat sebesar 10,12 mm yang dikategorikan sebagai kategori sedang. Apabila dibandingkan dengan kontrol positif (kloramfenikol konsentrasi 0,125 mg/mL) yang memiliki rata-rata diameter hambat sebesar 10,95 mm, diameter hambat ekstrak biji petai cina masih lebih kecil dibandingkan diameter hambat kontrol positif.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas ekstrak biji terhadap *Bacillus subtilis* didapatkan konsentrasi yang tidak menghasilkan zona hambat yaitu pada konsentrasi 300 mg/mL. Tidak terdapatnya zona hambat pada konsentrasi ekstrak tersebut kemungkinan disebabkan karena senyawa aktif yang terdapat di dalam ekstrak tersebut tidak terdeteksi pada konsentrasi uji yang dipilih atau kadar hambatnya belum tercapai. Oleh karena itu, dengan semakin tingginya konsentrasi uji yang dipilih, maka kemungkinan akan semakin banyak jumlah senyawa aktif yang terlarut. Hal ini akan memudahkan masuknya senyawa aktif ke dalam sel bakteri dan membuat zona hambat yang terbentuk semakin besar (Clarissa et al., 2020). Apabila jumlah zat antibakteri rendah maka konsentrasi zat aktif tersebut juga akan rendah sehingga tidak dapat untuk merusak membran sel dan mengganggu proses fisiologis sel. Hal ini menyebabkan tidak terbentuknya zona hambat terhadap

pertumbuhan bakteri (Suryati et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% biji petai cina mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dikarenakan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dari biji petai cina yang berpotensi sebagai antibakteri alami yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan penapisan fitokimia yang telah dilakukan, diketahui bahwa ekstrak biji mengandung senyawa metabolit sekunder terpenoid, flavonoid dan tanin. Senyawa metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, saponin, steroid, dan triterpenoid memiliki aktivitas antibakteri (Kirtanayasa, 2022).

Pada pengujian daya hambat ekstrak biji terhadap bakteri *Bacillus subtilis* didapatkan hasil bahwa kloramfenikol memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan semua konsentrasi dari masing-masing ekstrak yang diujikan. Hal ini dikarenakan ekstrak tersebut masih dalam bentuk ekstrak kasar (*crude extract*) yang mengandung bahan organik lain selain antibakteri, sedangkan kloramfenikol merupakan zat antibakteri murni. Senyawa organik lainnya bisa mengurangi aktivitas dari zat antibakteri dengan cara menonaktifkan dan mengganggu kontak antara zat antibakteri dengan sel bakteri, sehingga dapat melindungi bakteri dari zat antibakteri tersebut (Tarman et al., 2013). Hasil kesetaraan ekstrak dan potensi relatif dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil kesetaraan ekstrak etanol 96% biji petai cina terhadap kloramfenikol bakteri uji *Bacillus subtilis* ATCC 6633

Konsentrasi Ekstrak Biji ($\mu\text{g/mL}$)	Bakteri Uji <i>Bacillus subtilis</i>		
	Diameter zona hambat (mm)	Setara dengan konsentrasi kloramfenikol ($\mu\text{g/mL}$)	Perbandingan potensi relatif
300.000	-	-	-
350.000	0,79	12,88	1 : 27.174
400.000	2,15	18,2	1 : 21.978
450.000	3,49	25,12	1 : 17.914
500.000	10,12	138,04	1 : 3622

Hasil kesetaraan terbaik pada ekstrak biji terhadap kloramfenikol yaitu terdapat pada konsentrasi 500.000 $\mu\text{g/mL}$ ekstrak daun petai cina yang setara dengan 138,04 $\mu\text{g/mL}$ kloramfenikol terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan potensi penghambatan ekstrak jika dibandingkan dengan kloramfenikol yaitu 1 : 3622. Potensi penghambatan dengan nilai potensi relatif 1 : 3622, artinya potensi penghambatan antibakteri kloramfenikol

setara dengan 3622 kali ekstrak biji petai cina. Dan untuk mendapatkan diameter zona hambat yang sama dengan antibiotik kloramfenikol yaitu 10,12 mm, dibutuhkan 500 mg ekstrak biji petai cina dimana antibiotik kloramfenikol hanya membutuhkan konsentrasi 138 μg untuk menghasilkan diameter hambat tersebut.

Dari hasil uji kesetaraan pada **Tabel 2**, didapatkan bahwa kloramfenikol masih lebih efektif dibandingkan

ekstrak tanaman petai cina. Hal ini dikarenakan sampel penelitian yang diuji masih dalam bentuk ekstrak belum berbentuk senyawa murni, masih terdapat senyawa organik lain. Dengan terdapatnya senyawa organik lain bisa saja senyawa tersebut dapat melindungi bakteri dan menurunkan aktivitas senyawa antibakteri yang terkandung (Wijaya & Nopriansyah, 2020). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain menggunakan bakteri yang sama pada ekstrak etanol pada tempe, dengan konsentrasi 300.000, 400.000 dan 500.000 µg/mL menghasilkan diameter zona hambat sebesar 8,27, 8,83, dan 9,93 mm (Mambang *et al.*, 2014) Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 300.000 dan 400.000 µg/mL, ekstrak tempe lebih efektif sebagai antibakteri untuk bakteri *Bacillus subtilis*, sedangkan pada konsentrasi 500.000 µg/mL ekstrak petai cina lebih efektif jika dibandingkan dengan ekstrak tempe.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% biji tanaman petai cina memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak maka semakin meningkat pula aktivitas antibakterinya, dengan aktivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 500 mg/mL yang dikategorikan sedang. Aktivitas antibakteri ekstrak biji petai cina terhadap *Bacillus subtilis* ATCC 6633 adalah 500.000 µg/mL setara dengan 138,04 µg/mL kloramfenikol.

SARAN

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk memisahkan masing-masing senyawa penyusun ekstrak etanol 96% biji petai cina dan ditentukan aktivitas antibakteri dari masing-masing senyawa tersebut. Selain itu, pengujian penapisan fitokimia secara kuantitatif juga perlu dilakukan ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

Abriyani, E. (2018). Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Tanaman Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* [Lamk.] De.Wit. *Pharma Xplore*, 3(2), 203-208.

Abna, I.M., Sylvia, B., & Amir, M. (2021). Isolasi Dan Analisis Antimikroba Kapang Endofit Dari Tanaman Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Jurnal Katalisator*, 6(2), 146-163.

Aderibigbe, S.A., Adetunji, O.A., & Odeniyi, M.A. (2011). Antimicrobial and Pharmaceutical Properties of The Seed Oil of *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (Leguminosae). *Afr. J. Biomed. Res*, 14(1), 63-68.ba

Clarissa, C., Amir, M. & Asfirizal, V., (2020). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

InVitro. J. Ked. Mulawarman, 7(3), 14-22.

Erllyn, P. (2016). Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Syifa' Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 111-125.

Harjanti, D.W., Wahyono, F., & Ciptaningtyas, V.R. (2020). Effects of different sterilization methods of herbal formula on phytochemical compounds and antibacterial activity against mastitis-causing bacteria. *Veterinary World*, 13(6), 1187-1192.

Irsyaadyah, J. S. (2019). Aktivitas Antibakteri Plum (*Prunus domestica* L.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 363-367.

Kirtanayasa, I.G.Y. (2022). Literatur Review : Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia*. *Gema Argo*, 27(2), 107-111.

Klau, M.L.C., Indriarini, D., & Nurina, R.L. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Secara in Vitro. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 21(1), 102- 111.

Mambang, D.E.P., Rosidah., D Suryanto. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*. *J.Tekno dan Industri Pangan*, 25(1), 115-118.

Manurung, K., Ghazali, A., Hafizullah, A., & Mayasari, U. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap Bakteri *Bacillus cereus*. *Farmanesia*, 4(1), 64-69.

Muharni, Fitriya, & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127-135.

Nurviana, V., Lestari, T., & Megasari, P. (2018). Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Etanol Kernel Biji Buah Limus (*Mangifera foetida* Lour.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1), 37-43.

Pebiansyah, A. & Yuliana, A. (2021). Aktivitas Antibakteri Kitosan dari Cangkang Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 1(1), 70-76.

Rahayu, T.P., Kiromah, N.Z.W., & Maretha, F. (2021). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Serai Dan Ekstrak Pandan Wangi Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Klinik Dan Sains*, 1(1), 18-25.

Safrida, Y. dewi, & Rahmah, R. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bandotan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 1(1), 17-23.

Sari, V. P., Retnowati, W., & Setiawati, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 20(2), 84-88.

- Subaryanti, Meianti, D.S.D., & Manalu, R.T. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(2), 93–102.
- Sumiati, T., Masaenah, E., & Asriyani, L. (2019). Analisis Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Terhadap Bakteri 12 *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmamedika*, 4(1), 1–10.
- Suryati, N., Bahar, E. & Iimiawati. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 518-522.
- Tarman, K., Purwaningsih, S., & Negara, A.A. A. P. P. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) terhadap Bakteri Penyebab Diare. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3), 249–258.
- Tri, R., Yasni, S., Muhandri, T., & Yuliani, S. (2022). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kualitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Unitek*, 15(2), 198-211.
- Utami, C. R., Rahardhian, M. R. R., & Sulistyarini, I. (2017). Aktivitas Antibakteri Pigmen Karotenoid Khamir *Phaffia Rhodozyma* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus Subtilis* ATCC 6231 Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1(1), 70–75.
- Wijaya, S. & Nopriansyah, H. (2020). Uji In Vitro Efek Antibakteri Ekstrak Daging Muda Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap *Klebsiella Pneumoniae*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 1(1), 1–9.