Majalah Kedokteran Andalas
Vol. 46, No. 4 Juli 2023, Hal. 639-649
http://jurnalmka.fk.unand.ac.id

ARTIKEL PENELITIAN

Aktivitas Antibakteri Infusa Daun dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) *Shigella flexneri*

Ling Ling[1], Mahyarudin[2], Mardhia[3]

1. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura; 2. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura; 3. Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura

Korespondensi: *Ling Ling, email: linglingjau.lj@gmail.com*

Abstrak

Tujuan: Mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun dandang gendis terhadap pertumbuhan Shigella flexneri dan mengetahui konsentrasi efektif infusa daun dandang gendis pada pertumbuhan Shigella flexneri; **Metode:** Skrining fitokimia infusa daun dandang gendis dilakukan dengan pengujian secara kualitatif. Pembuatan infusa daun dandang gendis dilakukan dengan merebus daun dandang gendis selama 15 menit dalam akuades yang telah dipanaskan hingga 90°C. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Siprofloksasin 5 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif; **Hasil:** Berdasarkan hasil uji metabolit, didapatkan kandungan metabolit sekunder infusa daun dandang gendis adalah fenol, tanin, saponin, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid. Metabolit sekunder dominan pada infusa daun dandang gendis adalah fenol (+++). Pengujian infusa daun dandang gendis tidak menunjukkan adanya zona hambat meskipun diujikan pada konsentrasi 100%; **Kesimpulan:** Infusa daun dandang gendis tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap Shigella flexneri.

Kata kunci: Antibakteri; *Clinacanthus nutans; Shigella flexneri.*

Abstract

Objective: *To determine the antibacterial activity of dandang gendis leaf infusion against Shigella flexneri growth and to determine the effective inhibitory concentration of dandang gendis leaf infusion on Shigella flexneri growth;* ***Methods:*** *Phytochemical screening was carried out by qualitative testing. Dandang gendis leaf infusion is made by boiling dandang gendis for 15 minutes in distilled water that has been heated to 90°C. The antibacterial activity test using disc diffusion method with the concentration of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. Ciprofloxacin 5 µg/disc was used as positive controls and sterile distilled water was used as negative controls;* ***Results:*** *Based on the metabolite test results, the secondary metabolites content of dandang gendis were obtained, which is phenols, saponins, tannins, terpenoids, alkaloids, and flavonoids. The dominant secondary metabolite in dandang gendis leaf infusion is phenol (+++). Dandang gendis leaf infusion test did not show any inhibition zone even though it was tested at a concentration of 100%;* ***Conclusion:*** *Dandang gendis leaf infusion did not have antibacterial activity against Shigella flexneri.*

Keywords: *Antibacterial; Clinacanthus nutans; Shigella flexneri*

PENDAHULUAN

Diare adalah gangguan buang air besar yang ditandai dengan frekuensi buang air besar lebih dari 3 kali sehari dan konsistensi tinja yang cair, dapat disertai dengan darah atau lendir.[1] Diare masih menjadi masalah kesehatan di negara berkembang terutama diare berdarah yang disebut shigellosis.[2]

Shigellosis disebabkan oleh *Shigella spp.* yang menginvasi epitel yang melapisi terminal ileum, usus besar, dan rektum.[3] Bakteri ini ditularkan dari konsumsi makanan dan minuman yang terkontaminasi atau kontak dari individu satu ke individu lainnya melalui rute fecal-oral.[4] *Shigella spp.* penyebab shigellosis terdiri dari 4 serogrup, yaitu: *Shigella flexneri, Shigella sonnei, Shigella boydii,* dan *Shigella dysenteriae.*[5] Penyebab shigellosis terbanyak adalah *Shigella flexneri* dengan persentase 65,9%, kedua adalah *Shigella sonnei* 23,7%, ketiga adalah *Shigella boydii* 5,4%, dan keempat adalah *Shigella dysenteriae* 5,0%.[5] Bakteri *Shigella flexneri* adalah bakteri patogen famili *Enterobacteriaceae* yang menginfeksi usus manusia. Beberapa karakteristik dari bakteri *Shigella flexneri* yaitu merupakan bakteri Gram-negatif, tidak berspora, non motil, berbentuk basil, dan anaerob fakultatif.[6]

Pengobatan shigellosis dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik. Namun, pemberian antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan kasus resistensi. Saat ini *Shigella spp.* dilaporkan telah resisten terhadap ampisilin, trimetoprim-sulfametoksazol, dan asam nalidiksat.[7] Kasus resistensi obat berganda telah ditemukan sebesar 78,5% dan resistensi terhadap siprofloksasin sebesar 10,5% di Swiss.[8] Di Indonesia juga telah ditemukan tingkat resistensi pada *Shigella flexneri* terhadap antibiotik ampisilin sebesar 86,1%, kloramfenikol 83,3%, tetrasiklin 94,4%, dan trimetoprim-sulfametoksazol 66,7%.[9] Oleh karena tingginya angka resistensi pada *Shigella spp.* maka diperlukan alternatif lain untuk mengobati shigellosis.

Iklim tropis di Indonesia menjadikan Indonesia sebagai negara yang memiliki tanah subur dan cocok untuk berbagai jenis tanaman tumbuh, satu diantaranya adalah tanaman dandang gendis yang dikenal akan khasiatnya dalam pengobatan herbal tradisional.[10] Tanaman dandang gendis *(Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau*)* dikenal dengan beragam sebutan diantaranya adalah ki tajam, lindau, belalai gajah, dan *sabah snake grass.*[11] Tanaman ini termasuk famili *Acanthaceae* dan digunakan untuk mengobati ruam kulit, gigitan ular dan serangga, lesi yang disebabkan oleh virus herpes simplex, diabetes, serta asam urat.[12] Penelitian terdahulu menunjukkan ekstrak aseton daun dandang gendis memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Propionibacterium acnes, Staphylococcus epidermidis*, dan *Bacillus cereus* dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar ≥ 12,5 mg/mL.[13] Teknik infusa digunakan untuk menarik metabolit sekunder yang dapat larut dengan pelarut air. Selain itu, teknik infusa dapat menarik kandungan flavonoid yang lebih banyak karena pengaruh pemanasan yang dilakukan pada teknik infusa bila dibandingkan dengan teknik maserasi.[14] Teknik ini mudah dilakukan dan biasanya digunakan oleh masyarakat yaitu dengan merebus tanaman herbal. Berdasarkan tingginya angka kejadian diare berdarah atau shigellosis, resistensi dari penggunaan antibiotik, serta daun dandang gendis yang memiliki banyak khasiat dan kandungan metabolit sekunder sebagai obat tradisional, maka dikembangkan penelitian pada

tanaman dandang gendis untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun dandang gendis terhadap bakteri *Shigella flexneri.*

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni dengan desain penelitian metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu proses determinasi daun tanaman dandang gendis dilakukan di laboratorium biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Proses pembuatan infusa dilakukan di rumah peneliti. Uji metabolit sekunder daun tanaman dandang gendis dilakukan di laboratorium kimia dan uji aktivitas antibakteri dilakukan di laboratorium biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Populasi pada penelitian ini adalah tanaman dandang gendis yang tumbuh di Kalimantan Barat. Sampel penelitian ini adalah daun dandang gendis yang diujikan pada bakteri *Shigella flexneri.* Jumlah pengulangan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dirumuskan dengan rumus Federer.[15] Kelompok perlakuan dalam penelitian ini berjumlah tujuh kelompok dengan konsentrasi infusa daun dandang gendis 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, kelompok kontrol positif, dan kontrol negatif. Dengan t= jumlah kelompok, n= jumlah ulangan, dengan t= 7 maka jumlah pengulangan (n) yang dibutuhkan adalah 4.

Pembuatan infusa daun dandang gendis dilakukan dengan melarutkan 100 gram serbuk simplisia daun dandang gendis dan 100 mL akuades steril di atas penangas air dengan suhu 90°C selama 15 menit sambil di aduk. Infusa daun dandang gendis disaring menggunakan kertas saring steril dan didapatkan infusa daun dandang gendis dengan konsentrasi 100%.[16] Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* (Kirby-Bauer). Suspensi bakteri *Shigella flexneri* diinokulasikan dengan metode apus (swab) menggunakan lidi kapas steril pada permukaan media MHA, diapuskan dari atas ke bawah secara merata kemudian diputar 60° ke kanan dan apuskan kembali dari atas ke bawah secara merata dan diputar kembali 60° ke arah kanan dan ulangi apusan dari atas ke bawah secara merata.[17] Kemudian masing-masing kertas cakram direndam ke dalam sampel dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Sebagai kontrol positif digunakan siprofloksasin 5 µg/*disk* dan kontrol negatif digunakan akuades steril. Selanjutnya kertas cakram yang telah berisi sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif diletakkan di atas MHA yang telah mengandung *Shigella flexneri*. Tujuh kelompok perlakuan yang digunakan diletakkan *disk* dengan perlakuan 1 yaitu konsentrasi daun dandang gendis 20%, perlakuan 2 dengan konsentrasi daun dandang gendis 40%, perlakuan 3 dengan konsentrasi daun dandang gendis 60%, perlakuan 4 dengan konsentrasi daun dandang gendis 80%, perlakuan 5 dengan konsentrasi daun dandang gendis 100%, perlakuan 6 dengan kontrol positif siprofloksasin 5 µg/*disk*, dan perlakuan 7 dengan kontrol negatif akuades steril. Setiap perlakuan dibuat sebanyak 4 kali pengulangan. Media yang telah berisi bakteri uji diinkubasikan dalam suhu 35°C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman uji dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tajungpura. Determinasi menggunakan bagian akar, batang, dan daun dari tanaman daun dandang gendis. Berdasarkan uji determinasi diketahui tanaman dandang gendis berasal dari famili *Acanthaceae*, genus *Clinacanthus*, dan spesies *Clinacanthus nutans* (Burm. fil.) Lindau.

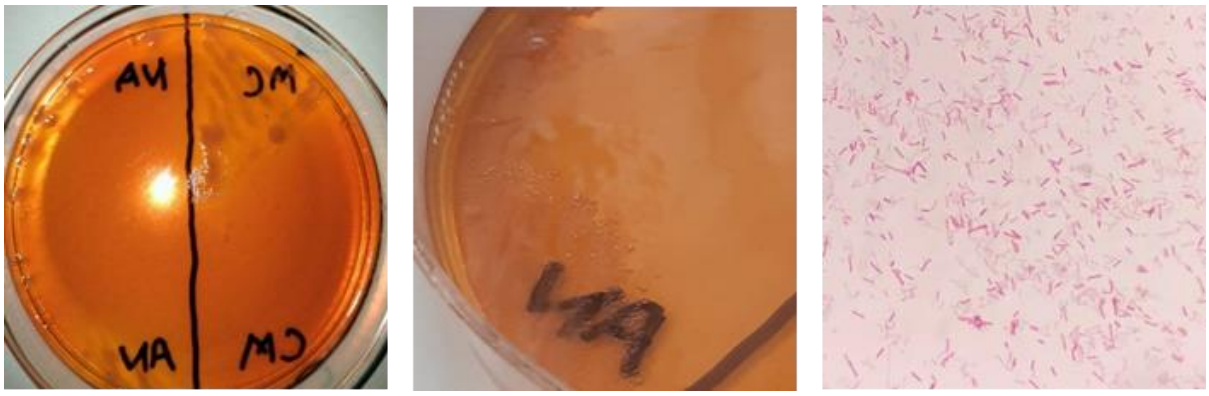
Skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tajungpura. Skrining fitokimia mengunakan infusa daun dandang gendis. Berdasarkan skrining fitokimia diketahui infusa daun dandang gendis mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenol. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Infusa Daun Dandang Gendis

Parameter uji	Sampel
Alkaloid (mayer)	-
Alkaloid (wagner)	-
Alkaloid (dragendroff)	+
Flavonoid (Mg + HCl)	+
Saponin	++
Terpenoid	+
Steroid	-
Tanin	++
Fenolik	+++

* Ket: (-) tidak mengandung, (+) kadar rendah, (++) kadar cukup, (+++) kadar tinggi. (Sumber: Data Primer, 2020)

Hasil karakteristik makroskopis terlihat koloni yang tidak berwarna, tembus cahaya, halus, membentuk koloni 1-2 mm. Hasil karakteristik mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan Gram dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x didapatkan bakteri Gram negatif berbentuk basil. Hasil karakteristik bakteri uji dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Karakterisasi Bakteri Uji pada SSA dengan lama inkubasi 24 jam (A) Morfologi makroskopis tampak atas; (B) Morfologi makroskopis tampak samping; dan (C) Hasil pewarnaan Gram tampakan basil Gram negatif

Uji aktivitas antibakteri menggunakan 7 kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi infusa daun dandang gendis 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol negatif (akuades steril), dan kontrol positif (siprofloksasin) yang diujikan pada media MHA yang telah diinokulasi dengan bakteri *Shigella flexneri.* Pada media yang diberikan perlakuan infusa daun dandang gendis 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, dan kontrol negatif menunjukkan zona hambat sebesar 0 mm, sedangkan pada kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 28,7 mm. Hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun dandang gendis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Infusa Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) Terhadap Pertumbuhan *Shigella flexneri*

No	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)	Keterangan
		Pengulangan ke-					
		I	II	III	IV		
1	20%	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
2	40%	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
3	60%	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
4	80%	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
5	100%	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
6	Kontrol (-)	0	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
7	Kontrol (+)	27,7	28,9	28,7	29,5	28,7	Sensitif

Sumber: Data Primer 2021

Pengambilan daun dandang gendis dilakukan pada pukul 10.00-12.00 WIB. Daun telah dibudidayakan di rumah peneliti yang sebelumnya diambil dari Jalan Tanjung Hulu, kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat. Pengambilan daun dilakukan pada waktu tersebut agar didapatkan daun yang sedang berfotosintesis dan kandungan flavonoid yang lebih banyak sebagai bentuk proteksi daun.[18] Daun yang diambil adalah daun yang masih segar, berwarna hijau, tidak layu, bebas hama, dan kerusakan lainnya. Daun di ambil dengan cara memetik langsung.

Skrining fitokimia metabolit sekunder infusa daun dandang gendis dilakukan dengan metode kualitatif di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa infusa daun dandang gendis mengandung alkaloid dalam jumlah sedikit (+) menggunakan reagen Dragendroff, flavonoid dalam jumlah sedikit (+), saponin dalam jumlah cukup (++), terpenoid dalam jumlah sedikit (+), tanin dalam jumlah cukup (++), dan fenol dalam jumlah banyak (+++). Hal ini juga didukung oleh studi fitokimia yang pernah dilakukan oleh Khoo (2018) yang menunjukkan kandungan metabolit sekunder pada daun dandang gendis adalah alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, tannin, dan fenol.[19] Karakteristik makroskopis yang tampak pada koloni yang tumbuh di media SSA setelah di inkubasi selama 24 jam adalah koloni tidak berwarna, tembus cahaya, dan berukuran 1-2 mm.[20] Karakteristik mikroskopis yang tampak setelah dilakukan pewarnaan Gram adalah bakteri Gram negatif, berbentuk basil, tidak dapat menghasilkan H_2S, tidak memfermentasi laktosa, dan tidak

menghasilkan gas dari fermentasi karbohidrat.[21] Hasil yang ditemukan sesuai dengan literatur. Kandungan *brilliant green, bile salt*, natrium sitrat, dan natrium tiosulfat pada SSA berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan koliform. Natrium tiosulfat dan Amonium besi(III) sitrat berfungsi mendeteksi produksi H_2S yang ditandai dengan koloni yang terbentuk berubah menjadi hitam yang terjadi pada bakteri *Salmonella spp.*, adanya bakteri koliform dideteksi dari degradasi laktosa sehingga terbentuk koloni berwarna merah muda yang terbentuk pada SSA yang berasal dari pH indikator neutral red.[22]

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram. Terdapat 7 kelompok perlakuan dengan 5 variasi konsentrasi infusa daun dandang gendis dan 2 kontrol. Variasi konsentrasi infusa daun dandang gendis yang digunakan sebesar 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20%. Kontrol yang digunakan adalah kontrol positif siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negatif akuades steril. Kontrol positif siprofloksasin dipilih karena siprofloksasin digunakan sebagai terapi lini pertama pada shigellosis dan tingkat efektivitas yang masih tinggi.[7] Kontrol positif siprofloksasin 5 µg/disk menunjukkan adanya zona hambat dengan diameter rata-rata sebesar 28,7 mm dengan interpretasi sensitif. Siprofloksasin adalah antibiotik bakterisidal dari golongan obat fluorokuinolon. Siprofloksasin menghambat replikasi DNA dengan menghambat topoisomerase DNA bakteri dan DNA *gyrase*.[23] Sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah akuades steril dan tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram. Hal ini menunjukkan akuades steril yang digunakan untuk pembuatan infusa dan pengenceran saat pembuatan berbagai variasi konsentrasi larutan uji tidak memiliki aktivitas antibakteri. Hasil pengujian aktivitas antibakteri infusa daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau) pada semua variasi konsentrasi menunjukkan tidak ada zona hambat yang terbentuk (0 mm) yang berarti infusa daun dandang gendis tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri.* Tidak adanya aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu faktor teknis, faktor infusa daun dandang gendis, dan faktor biologis. Faktor teknis meliputi kurangnya konsentrasi ekstrak, kontaminasi koloni pada petri, suspensi bakteri yang tidak sesuai standar, suhu yang tidak sesuai standar, dan lama inkubasi yang tidak sesuai standar.[24] Faktor infusa daun dandang gendis meliputi pengaruh pelarut dan kandungan metabolit sekunder dominan yang mempengaruhi hasil uji.[25] Faktor biologis meliputi kepekaan bakteri uji dan properti khusus yang dimiliki patogen.[26]

Konsentrasi ekstrak yang digunakan sudah yang paling tinggi yaitu 100% dan tidak ditemukan zona hambat, kontaminasi pada petri juga tidak ditemukan dan tidak mengganggu hasil pengujian. Suspensi bakteri uji yang digunakan juga telah distandarkan kekeruhannya menggunakan standar Mcfarland 0,5 yang setara dengan pertumbuhan bakteri 1-2 x 10^8 CFU/mL yang berarti bakteri berada pada fase eksponensial (tetap membelah) sehingga cocok digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri.[27] Suhu yang digunakan untuk iinkubasi adalah 35°C selama 24 jam.[28] Hal ini berarti faktor teknis dapat disingkirkan.
Faktor infusa daun dandang gendis yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah pengaruh pelarut yang digunakan dan kandungan metabolit sekunder. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang diinginkan dalam simplisia. Pemilihan pelarut menggunakan metode *like dissolves*

like yaitu menyari metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman menggunakan pelarut dengan kepolaran yang sesuai. Air merupakan pelarut universal, memiliki polaritas yang paling besar.[29]

Penggunaan pelarut air diharapkan dapat menyari senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar. Alkaloid, tanin, flavonoid, fenol dan saponin merupakan senyawa yang bersifat polar, sedangkan terpenoid merupakan senyawa yang bersifat semi polar hingga non polar.[30] Pelarut air memiliki tingkat kelarutan yang rendah dibandingkan dengan pelarut metanol dan etanol, rendahnya tingkat kelarutan tersebut menyebabkan kemampuan air dalam menyari senyawa metabolit menjadi kurang.[31] Hal ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan ekstrak metanol daun dandang gendis didapatkan kandungan total fenolik sebesar 1,77±0,008 mg *gallic acid equivalent/g* dan total flavonoid sebesar 0,04±0,001 mg *quercetin equivalent/g* memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi hambat minimum pada *Propionibacterium acnes* > 12,5 mg/ml*, Staphylococcus aureus* 12,5 mg/ml*, Staphylococcus epidermidis* > 12,5 mg/ml*, Bacillus cereus* > 12,5 mg/ml*,* dan *Escherichia coli* 12,5 mg/ml.[32] Penelitian sebelumnya juga membandingkan efektivitas daun dandang gendis yang diekstrak pada pelarut polar (diklorometana dan metanol) dan non-polar (dietil eter dan heksana) terhadap *Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Enterobacter, Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumoniae, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* dan didapatkan efektivitas ekstrak daun dandang gendis dengan pelarut non-polar lebih tinggi dibandingkan ekstrak daun dandang gendis dengan pelarut polar.[33]

Pada skrining fitokimia yang dilakukan terhadap infusa daun dandang gendis diketahui bahwa terdapat kandungan senyawa metabolit berupa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenol. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, senyawa yang paling banyak terkandung pada infusa daun dandang gendis adalah fenol. Fenol memiliki banyak turunan, mekanisme kerja fenol terhadap bakteri didasarkan pada akumulasi fenol pada permukaan bakteri. Akumulasi ini tergantung pada interaksi antara fenol dan dinding sel bakteri. Bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram positif sehingga lebih resisten terhadap metabolit sekunder yang terkandung dalam infusa daun dandang gendis termasuk fenol.

Berdasarkan studi yang telah dilakukan pada 35 turunan fenol yang terdiri dari beberapa golongan fenol yaitu 3 turunan *stilbenes,* 8 turunan *cinnamic,* dan 6 turunan *benzoic acid,* 11 turunan *flavonoid,* 5 turunan *coumarin,* dan 2 turunan *naphtoquinones* terhadap *Staphylococcus aureus* CNRZ3, *Bacillus subtilis* ATCC6633, *Listeria monocytogenes* ATCC19115, *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, dan *Salmonella enteritidis* E0220, didapatkan golongan *stilbenes* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella enteritidis* namun tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Pada golongan *cinnamic acid* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 6 bakteri tersebut. Untuk golongan *benzoic acid* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 5 bakteri kecuali *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan golongan flavonoid memiliki

aktivitas antibakteri terhadap 5 bakteri kecuali *Escherichia coli*. Kemudian golongan *coumarin* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 6 bakteri tersebut dan pada golongan *naphtoquinones* memiliki aktivitas antibakteri terhadap 6 bakteri namun kurang sensitif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Sehingga didapatkan tingkat efektivitas 35 turunan fenol terhadap *Listeria monocytogenes* (57,1%) > *Bacillus subtilis*, *Salmonella enteritidis*, dan *Staphylococcus aureus* (45,7%) > *Escherichia coli* (31,4 %) > *Pseudomonas aeruginosa* (17,1%). Hal ini menunjukkan aktivitas antibakteri yang berbeda beda pada 35 jenis turunan fenol terhadap bakteri satu dan bakteri lainnya dan dapat dilihat efektivitas terhadap bakteri Gram positif lebih tinggi dibandingkan bakteri Gram negatif.[34]

Studi lain yang menggunakan 25 kandungan fenol yang terdiri dari 12 golongan yaitu 3 turunan fenol, *isoflavon,* dan *hydroxycinnamates*; 2 turunan *flavan-3-ols, flavanon, flavon, flavonol,* dan *naphthoquinones*; 1 turunan *chalcone, chalcone glycoside, flavonol glucoside, hydroxybenzoates, stilbene,* dan *tannin*. Turunan ini diujikan terhadap *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 dan ATCC 49399 dan didapatkan hanya 1 turunan *chalcone glycoside*, *flavanon, flavonol, stilbene*, dan 2 turunan *naphtoquinone* yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua strain tersebut, 1 turunan *flavone* dan fenol mempengaruhi pertumbuhan strain ATCC 19615, 1 turunan *hydroxycinnamate* hanya menghambat pertumbuhan strain ATCC 49399, sedangkan 16 senyawa fenol lainnya tidak memiliki aktivitas terhadap kedua bakteri tersebut.[35] Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada infusa daun dandang gendis hanya dideteksi melalui skrining fitokimia secara kualitatif sehingga tidak diketahui turunan fenol apa yang didapatkan, diduga kandungan senyawa metabolit sekunder fenol dan metabolit sekunder lainnya tidak cukup adekuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* dan belum ditemukan senyawa spesifik yang mampu menghambat pertumbuhan *Shigella flexneri*.

Studi terdahulu membandingkan daun dandang gendis dari dua lokasi berbeda, yaitu Thailand dan Indonesia, menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis. Temuan mereka menunjukkan adanya perbedaan kualitas dan menunjukkan bahwa kualitas sampel dari Indonesia lebih baik.[19] Penelitian terdahulu juga menunjukkan efek sitotoksisitas berbeda dari ekstrak daun dandang gendis yang diambil dari 11 lokasi berbeda.[36] Sehingga kondisi geografis tumbuhnya tumbuhan juga mempengaruhi kandungan metabolit sekunder pada tanaman.

Faktor biologis yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri adalah kepekaan bakteri uji dan properti khusus yang dimiliki patogen. *Shigella flexneri* yang merupakan famili *Enterobacteriaceae* diketahui memiliki struktur antigen kompleks pada bagian lipopolisakarida terluar dinding selnya yaitu antigen O. Antigen O terdiri dari pengulangan unit polisakarida. Pada *Shigella flexneri,* antigen O ini ikut berperan dalam pertahanan *Shigella flexneri* terhadap asam lambung sehingga diduga *Shigella flexneri* tahan terhadap senyawa-senyawa yang terkandung dalam infusa daun dandang gendis.[37]

SIMPULAN

Tidak ada aktivitas antibakteri infusa daun dandang gendis terhadap bakteri *Shigella flexneri*. Tidak ada zona hambat yang dihasilkan infusa daun dandang gendis terhadap bakteri *Shigella flexneri*. Tidak ada konsentrasi efektif dari infusa daun dandang gendis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri.* Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada infusa daun dandang gendis adalah alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin, dan fenolik. Metabolit sekunder dominan adalah fenolik.

DUKUNGAN FINANSIAL

Tidak ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak ada.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelit Dan Pengemb Kesehat. 2018;
2. Njuguna C, Njeru I, Mgamb E, Langat D, Makokha A, Ongore D. Enteric pathogens and factors associated with acute bloody diarrhoea, Kenya. BMC Infect Dis. 2016;16(1):477.
3. Kotloff K, Riddle M, Platts-Mills J, Pavlinac P, Zaidi A. Shigellosis. Lancet. 2018;391(10122):801–12.
4. Chang Z, Zhang J, Ran L, Sun J, Liu F, Luo L. The changing epidemiology of bacillary dysentery and characteristics of antimicrobial resistance of Shigella isolated in China from 2004–2014. BMC Infect Dis. 2016;16(1):685.
5. Livio S, Strockbine, NA Panchalingam S, Tennant S, Barry E, Marohn M. Shigella isolates from the global enteric multicenter study inform vaccine development. Clin Infect Dis. 2014;59(7):933–41.
6. Yang S-C, Hung C-F, Aljuffali I, Fang J-Y. The roles of the virulence factor IpaB in shigella spp. in the escape from immune cells and invasion of epithelial cells. Microbiol Res. 2015;18(43–51).
7. Williams P, Berkley J. Dysentery (shigellosis). Curr WHO Guid WHO Essent Med List Child. 2016;33.
8. Nüesch-Inderbinen M, Heini N, Zurfluh K, Althaus D, Hächler H, Stephan R. Shigella antimicrobial drug resistance mechanisms, 2004–2014. Emerg Infect Dis. 2016;22(6):1083–5.
9. Herwana E, Surjawidjaja J, Salim O, Indriani N, Bukitwetan P, Lesmana M. Shigella-associated diarrhea in children in South Jakarta, Indonesia. Southeast Asian J Trop Med Public Heal. 2010;41.
10. Kong H, Musa K, Abdullah SN. Clinacanthus nutans (belalai gajah / sabah snake grass): antioxidant optimization on leaves and stems. Am Inst Phys. 2016;1784:30030.
11. Farsi E. Clinacanthus nutans, yesterday's practice, and future's drug: a comprehensive review. Am J Phytomedicine Clin Ther. 2016;4(4):14.

12. Alam A. Clinacanthus nutans: a review of the medicinal uses, pharmacology and phytochemistry. Asian Pacific J Trop Med. 2016;9(4):8.
13. Kong HS, Sani NA. Antimicrobial properties of the acetone leaves and stems extracts of clinacanthus nutans from three different samples/areas against pathogenic microorganisms. Int Food Res J. 2018;25(4):1698–702.
14. Rusita Y, Suhartono. Flavonoids content in extracts secang (caesalpinia sappan l.) maceration method infundation analysis and visible ultraviolet spectrophotometer. Int J Med Res Heal Sci. 2016;5(4):176–81.
15. Federer W. Experimental design theory and application. New Delhi, India: Calcutta: Oxford & IBH; 1967.
16. Nadifah F, Fatimah S, Lamablawa I. Pengaruh infusa daun sambiloto (andrographis paniculata nees) terhadap pertumbuhan bakteri shigella dysentriae secara in vitro. STIKes Guna Bangsa Yogya. 2014;
17. Hudzicki J. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. Am Soc Microbiol. 2016;
18. Hasan F, Aziz S, Melati M. Perbedaan waktu panen daun terhadap produksi dan kadar flavonoid tempuyung (sonchus arvensis l.) effect of leaf harvesting time on production and flavonoid content of perennial sowthistle (sonchus arvensis l.). J Hort Indones. 2017;8(2):136–45.
19. Khoo L, Audrey KS, Lee M, Tan C, Shaari K, Tham C. A comprehensive review on phytochemistry and pharmacological activities of clinacanthus nutans (burm.f.) lindau. Evid Based Complement Altern Med. 2018;2018:1–39.
20. Percival S, Williams D. Microbiology of waterborne diseases: Microbiological Aspects and Risks. 2nd ed. Elsevier. Academic PRess is an imprint of Elsevier; 2014. 223–236 p.
21. Bliven K, Lampel K. Shigella. Dalam: Foodborne diseases. Elsevier. 2017;171–188.
22. Merck. Microbiology manual. 12th ed. Darmstadt, Germany: Merck; 2010. 442–443 p.
23. Thai T, Zito P. Ciprofloxacin. Treasure Isl StatPearls Publ LLC [Internet]. 2020; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535454/
24. Bayot ML, Bragg BN. Antimicrobial susceptibility testing. Treasure Isl (FL) StatPearls Publ [Internet]. 2020; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539714/
25. Altemimi A, Lakhssassi N, Baharlouei A, Watson D, Lightfoot D. Phytochemicals: extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts. Plants. 2017;6(4):42.
26. Li J, Xie S, Ahmed S, Wang F, Gu Y, Zhang C. Antimicrobial activity and resistance: influencing factors. Front Pharmacol. 2017;8(1):364.
27. Rolfe MD, Rice CJ, Lucchini S, Pin C, Thompson A, Cameron ADS, et al. Lag phase is a distinct growth phase that prepares bacteria for exponential growth and involves transient metal accumulation. J Bacteriol. 2012;194(3):686–701.
28. ICMR. Detection of antimicrobial resistance in common gram negative and gram positive bacteria encountered in infectious disease-an update. ICMR Bull. 2009;39.
29. Gurnani N, Gupta M, Shrivastava R, Mehta D, Mehta B. Effect of extraction methods on yield, phytochemical

constituents, antibacterial and antifungal activity of capsicum frustescens l. Indian J Nat Prod Resour. 2016;7(1):32–9.

30. Arullappan S, Rajamanickam P, Thevar N, Kodimani C. In vitro screening of cytotoxic, antimicrobial and antioxidant activities of clinacanthus nutans (acanthaceae) leaf extracts. Trop J Pharm Res. 2017;13(9):7.
31. Septiana AT, Asnani A. Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat sargassum duplicatum menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. J Agrointek. 2012;6(1).
32. Yang H. Phytochemical analysis and antibacterial activity of methanolic extract of clinacanthus nutans leaf. Int J Drug Res. 2013;8.
33. Lim S-HE, Almakhmari MA, Alameri SI, Chin S-Y, Abushelaibi A, Mai C, et al. Antibacterial activity of clinacanthus nutans polar and non-polar leaves and stem extracts. Biomed Pharmacol J. 2020;13(3):1169–74.
34. Bouarab-Chibane L, Forquet V, Lanteri P, Clement Y. Antibacterial properties of polyphenols: characterization and qsar (quantitative structure–activity relationship) models. Front Microbiol. 2019;
35. Mace S, Hansen LT, Rupasinghe HPV. Anti-bacterial activity of phenolic compounds against streptococcus pyogenes. mdpi. 2017;4(25).
36. Fong YS, Piva T, Dekiwadia C, Urban S, Huynh T. Comparison of cytotoxicity between extracts of clinacanthus nutans (burm. f.) lindau leaves from different locations and the induction of apoptosis by the crude methanol leaf extract in D24 human melanoma. BMC Complement Altern Med. 2016;368(2016).
37. Martinic M, Hoare A, Contreras IS, Ivares SAA. Contribution of the lipopolysaccharide to resistance of shigella flexneri 2a to extreme acidity. PLoS One. 2011;6(10).