

**REVIEW: STUDI KANDUNGAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS
ANTIBAKTERI TAKOKAK (*Solanum torvum* SW.)**

**REVIEW: STUDY OF PHYTOCHEMICAL CONTENTS AND ANTIBACTERIAL
ACTIVITY OF TAKOKAK (*Solanum torvum* SW.)**

Ida Ayu Wiryani¹, Ni Nyoman Ayu Sri Sinta Devi¹, Meylana Ayu Melinda¹, Ni Putu Eka
Leliqia^{1*}

¹ Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Udayana, Jimbaran-Bali

*Corresponding author email: eka_leliqia@unud.ac.id

ABSTRAK

Takokak (*Solanum torvum* Sw.) merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit, salah satunya dikaitkan dengan efeknya untuk mengobati infeksi karena bakteri. Penulisan artikel ini dimaksudkan untuk memberikan informasi terkait kandungan kimia dalam *S. torvum* dan potensinya sebagai antibakteri. Penyusunan artikel ini menggunakan metode *literature review* terhadap artikel yang telah terpublikasi baik di jurnal ilmiah nasional maupun internasional. Hasil: Daun, batang, buah, dan bunga *S. torvum* diketahui mengandung beberapa golongan metabolit primer dan sekunder yaitu karbohidrat, protein, flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid. Akar *S. torvum* diketahui mengandung jurubine. *S. torvum* juga mengandung beberapa mineral makro dan mikro diantaranya sulfur, kalsium, magnesium, besi, klorin, fosfor dan natrium. *S. torvum* mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri Gram positif dan negatif yang telah terbukti melalui pengujian secara *in vitro* dengan menggunakan metode dilusi dan difusi. Kesimpulan: Daun, batang, buah, bunga dan akar. *S. torvum* memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa yang terkandung di dalam *S. torvum* diduga berperan terhadap aktivitas antibakterinya. Metabolit sekunder yang diduga memiliki efek antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid.

Kata kunci: Antibakteri, kandungan fitokimia, *solanum torvum*, takokak

ABSTRACT

Takokak (Solanum torvum Sw.) is a plant that is widely used in traditional medicine to cure various diseases, one of which is associated with its effect on treating bacterial infections. The article aimed to provide information regarding the phytochemical content of S. torvum and its potential as an antibacterial agent. The preparation of this article used the literature review of articles that have been published in both national and international scientific journals. Results: The leaves, stems, fruits, and flowers of S. torvum contained several classes of primary and secondary metabolites, namely carbohydrates, proteins, flavonoids, alkaloids, glycosides, saponins, tannins, triterpenoids, and steroids. The root of S. torvum was known to contain jurubine. S. torvum also contained several macro and micro minerals including sulfur, calcium, magnesium, iron, chlorine, phosphorus, and sodium. S. torvum was able to inhibit the growth of various Gram-positive and negative bacteria which have been proven through

in vitro testing with dilution and diffusion methods. Conclusion: Leaves, stems, fruit, flowers, and roots *S. torvum* had antibacterial activities. The compounds contained in *S. torvum* are thought to have a role in its antibacterial activities. Secondary metabolites that are thought to have antibacterial effects namely flavonoids, alkaloids, glycosides, saponins, tannins, triterpenoids, and steroids.

Keywords: Antibacterial, phytochemical content, *solanum torvum*, takokak.

PENDAHULUAN

Solanum torvum (takokak) salah satu tanaman dari famili *Solanaceae* ditemukan di daerah yang lembab di Bengkulu Barat, Bihar, bagian Odisha, Semenanjung India, dan umumnya ditemukan di seluruh anak benua India (Bari *et al.*, 2010; Acharyya dan Babli, 2018). *S. torvum* banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit menyembuhkan beberapa penyakit seperti penyakit lambung, koreng, jantung, pinggang kaku, batuk kronis, dan menurunkan tekanan darah tinggi (Anwar dkk, 2017). Di Indonesia *S. torvum* tumbuh liar di hutan-hutan dan sudah banyak penelitian membuktikan takokak sebagai antibakteri. Berdasarkan morfologinya *S. torvum* memiliki batang bulat, berkayu, berduri jarang, bercabang, dan percabangan simpodial berwarna putih kotor. Daunnya tunggal, berwarna hijau, tersebar, berbentuk bulat telur, tepi rata, ujung meruncing, bercangap dan panjang sekitar 27 sampai 30 cm dan lebar 20 sampai 24 cm, pertulangan menyirip dan ibu tulang berduri, bunga majemuk, buah berbentuk bulat dan bijinya pipih, kecil (Sirait dan Balitro, 2009).

Berdasarkan manfaat empirisnya, telah banyak dilakukan penelitian terkait efek antibakteri dari *S. torvum*. Bagian-

bagian tanaman dari *S. torvum* berdasarkan penelitian telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri melalui uji secara *in vitro*. Aktivitas tersebut tidak terlepas dari senyawa kimia yang berperan aktif sebagai zat antibakteri diantaranya yaitu diterpen, steroid, flavonoid, pitosterol, alkaloid, fenol, dan saponin (Ughandar *et al.*, 2019). Maka dari itu *review* artikel ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait aktivitas antibakteri dari *S. torvum* dan senyawa kimia yang terkandung dalam *S. torvum*, beserta potensinya sebagai antibakteri.

METODE

Digunakan metode *literatur review* dalam menyusun artikel ini. Data artikel dikumpulkan, baik yang dipublikasi dalam jurnal ilmiah internasional maupun jurnal ilmiah nasional secara daring, penelusuran pustaka melalui Google scholar, Research gate dan PubMed. Kata kunci utama yang digunakan adalah nama tanaman *S. torvum* dan diperoleh artikel sebanyak 34, kemudian diseleksi lebih lanjut terkait hasil kandungan fitokimia dan aktivitas antibakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas mengenai hasil penelitian terkait kandungan fitokimia dari *S. torvum*, aktivitas

antibakterinya baik yang telah teruji melalui metode difusi dimana parameter yang diamati yaitu diameter hambat dan metode dilusi dimana parameter yang diamati yaitu nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum). Diameter zona hambat memiliki aktivitas sangat kuat jika diatas 21 mm, dikatakan memiliki aktivitas kuat 11-20 mm, dikatakan memiliki aktivitas sedang jika 6-10 mm, dikatakan memiliki aktivitas lemah ≤ 5 mm (Surjowardojo dkk, 2015). KHM merupakan konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, yang nilainya ditentukan dengan metode dilusi cair dimana nilai KHM dinyatakan memiliki aktivitas kuat bila memiliki KHM 50-500 $\mu\text{g/ml}$, aktivitas moderat bila KHM-nya 600-1500 $\mu\text{g/ml}$, dan aktivitas lemah bila KHM-nya di atas 1500 $\mu\text{g/ml}$ (Aligiannis *et al.*, 2001).

1. KANDUNGAN FITOKIMIA *Solanum torvum*

Ekstrak etanol buah *S. torvum* mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, monoterpen, seskuiterpen, glikosida, steroid, dan tanin (Kalita *et al.*, 2017; Lalitha *et al.*, 2010; Koomson *et al.*, 2018). Ekstrak etanol 96% buah *S. torvum* terdapat senyawa kimia alkaloid, saponin, dan flavonoid (Acharyya dan Babli, 2018). Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 70% buah *S. torvum* mengandung senyawa polifenol, tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Yao *et al.*, 2018). Ekstrak air buah *S. torvum* terdapat senyawa flavonoid, saponin, kuinon dan steroid (Hidayati dan Nofianti, 2014).

Ekstrak metanol dan air buah *S. torvum* terdapat senyawa kimia alkaloid, tanin, fenolik, glikosida, steroid, dan flavonoid (Ve *et al.*, 2018). Hasil skrining fitokimia ekstrak air dan metanol pada daun dan buah *S. torvum* terdapat senyawa kimia diterpen, steroid, flavonoid, pitosterol, alkaloid, fenol, dan saponin (Ughandar *et al.*, 2019). Hasil skrining fitokimia dari buah *S. torvum* dengan menggunakan pelarut yang berbeda diantaranya ekstrak n-heksana, etil asetat dan air. Ekstrak n-heksana mengandung senyawa saponin, flavonoid, terpenoid, karbohidrat minyak dan resin. Ekstrak etil asetat terdapat senyawa alkaloid, saponin, karbohidrat minyak dan resin. Ekstrak air mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan karbohidrat (Begam *et al.*, 2015).

Ekstrak etanol 95% daun *S. torvum* terkandung senyawa saponin, alkaloid, flavonoid, kuinon, polifenol, steroid/triterpenoid, dan monoterpenoid/seskuiterpenoid (Ratnawati dkk, 2013). Ekstrak etanol 90% daun, buah, batang, daun, dan bunga *S. torvum* diketahui mengandung beberapa golongan metabolit primer dan sekunder yaitu glikosida, tanin, sterol, saponin, flavonoid, karbohidrat, dan protein (Acharyya dan Babli, 2018). Ekstrak metanol daun *S. torvum* diidentifikasi mengandung senyawa O-isopropilanisol, asam kloroasetat, tetradesil 1,2-asam benzendikarboksilat, mono(2-etilheksil) ester, Butil 14- metil heksadek onat, hentriakontan, asam benzoat 1-metoksi-1h-tetrazol-5-ylmetilester, 3-metil-2- (2-oksopropil)feran, 3-n-heksiltiolana, S, S-

dioksida, Oleyl alkohol, trifluoroasetat, dan 3-metil-2- (2-oksopropil) furan (Nithyadevi dan Sivakumar, 2015). Ekstrak metanol daun *S. torvum* terdapat senyawa kimia alkaloid, polifenol, tanin, triterpen, antrakuinon, dan antosianin sedangkan, pada ekstrak buah *S. torvum* terdapat senyawa kimia alkaloid, polifenol, flavonoid, tanin, triterpen, antrakuinon, antosianin, steroid dan saponin (Tamakou *et al.*, 2017). Ekstrak metanol akar *S. torvum* diidentifikasi mengandung senyawa tanin, alkaloid, saponin, steroid, flavonoid, minyak atsiri, fenol, dan glikosida (Bhagyashree dan Chandra, 2012). Ekstrak petroleum eter daun *S. torvum* terdapat senyawa kimia yang terkandung yaitu glikosida, flavonoid, dan steroid yang mempunyai aktivitas terhadap antibakteri (Sabarinath *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan Vinod (2020) berhasil mengidentifikasi senyawa asam amino diantaranya L-tirosin, treonin, DL-alanin, prolin, valin, dan isoleusin dari batang dan akar *S. torvum*. Selain itu juga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid (flavonol & flavanon), fenolat (katekol). Akar *S. torvum* diketahui mengandung jurubine (Sirait dan Balitro, 2009).

2. AKTIVITAS ANTIBAKTERI SECARA IN VITRO DENGAN METODE DIFUSI

Solanum torvum yang telah diteliti secara *in vitro* dengan menggunakan metode difusi mempunyai kemampuan menghambat bakteri. Ekstrak etanol 96% buah *S. torvum* memiliki aktivitas terhadap *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat berturut-

turut 25% (16,75 mm), 50% (18,3 mm), 75% (18,85 mm), dan 100% (21,92 mm) pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% (Lajira dan Ehrich, 2019).

Ekstrak etanol 70% buah *S. torvum* terhadap *Streptococcus mutans* mempunyai aktivitas antibakteri pada konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 100% dengan diameter zona hambatnya 12,5% (7,87 mm), 25% (9,16 mm), 50% (10,08 mm), 100% (10,90 mm) (Rokhmawati dkk, 2014). Ekstrak etanol buah *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 25 µL/disc, 50 µL/disc dan 100 µL/disc dengan diameter zona hambat berturut-turut terhadap *Staphylococcus aureus* 14,5 mm, 18,33 mm dan 20,3 mm dan terhadap *Escherichia coli* memiliki diameter zona hambat berturut-turut 11,2 mm, 16,51 mm dan 18,58 mm (Kalita *et al.*, 2017). Ekstrak etanol buah *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 25 mg/well, 50 mg/well dan 100 mg/well terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Klebsiella pneumonia*. Pada penelitian ini peningkatan konsentrasi sampel berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakterinya. Diameter hambat yang dimiliki oleh ekstrak berkisar 8 mm sampai 11 mm terhadap *Klebsiella pneumonia*, 8 mm sampai 12 mm terhadap *Bacillus subtilis*, 10 mm sampai 13 mm terhadap *Escherichia coli*, dan 12 mm sampai 15 mm terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini ekstrak tidak menunjukkan penghambatan terhadap *S. typhi* dan *P. aeruginosa* (Jaabir *et al.*, 2010).

Ekstrak etanol 96% daun *S. torvum* terhadap bakteri Gram positif

dan Gram negatif memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 10% b/v sampai 50% b/v dimana diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara berturut-turut yaitu sebesar 7,8 mm sampai 12,8 mm dan terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 sebesar 6,8 mm sampai 11,7 mm. Pada penelitian ini semakin tingginya konsentrasi maka semakin tinggi diameter zona hambatnya (Lely, 2016). Ekstrak etanol akar, batang, daun, dan buah *S. torvum* diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak etanol akar *S. torvum* memiliki aktivitas terhadap *S. aureus* dan *Bacillus sp* diameter zona hambatnya secara berurut-turut yaitu 20,5 mm dan 14 mm. Ekstrak etanol batang memiliki aktivitas lebih lemah terhadap bakteri yang sama dengan akar dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 7,5 mm dan 10,5 mm. Ekstrak etanol daun memiliki aktivitas terhadap *Klebsiella*, *S. typhi*, *S. paratyphi*, *Streptococcus*, dan *Bacillus sp* dengan diameter zona hambat berturut-turut 7 mm; 8,5 mm; 7 mm; 12 mm dan 10,5 mm. Ekstrak etanol buah memiliki aktivitas terhadap *Klebsiella*, *S. typhi*, *S. paratyphi*, *S. aureus*, dan *Bacillus sp* dengan diameter zona hambat berturut-turut 9 mm; 8 mm; 7 mm; 7 mm, dan 9 mm. Penelitian ini aktivitas bakteri Gram positif lebih baik daripada Gram negatif (Vergeshe *et al.*, 2017).

Ekstrak metanol buah *S. torvum* mampu menghambat *Bacillus cereus* dengan diameter zona hambat $7,1 \pm 0,63$ mm. Pada penelitian tersebut juga dilakukan pengujian buah *S. torvum* yang diekstraksi menggunakan

campuran methanol:air dengan beberapa variasi (1:0; 9,5:0,5; 9:1; 8,5:1,5); 8:2) yang dimana semakin tinggi konsentrasi pelarut air maka semakin rendah zona hambatnya (Anwar dkk, 2017). Ekstrak metanol daun *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Salmonella species* dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%. Pada penelitian ini peningkatan konsentrasi sampel berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakterinya. Diameter hambat yang dimiliki oleh ekstrak berkisar 5,7 mm sampai 28,2 mm terhadap *E. coli*, 4,2 mm sampai 18,3 mm terhadap *Bacillus subtilis*, 3,6 mm sampai 25 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, 2,6 mm sampai 15,8 mm terhadap *Salmonella species* dan 4,8 mm sampai 30 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Dapat diketahui bahwa ekstrak metanol daun *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Kannan *et al.*, 2012). Ekstrak metanol dan air dari daun dan buah *S. torvum* mampu menghambat *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas fluorescense* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Ekstrak metanol daun serta ekstrak air daun dan buah memiliki aktivitas terbaik terhadap *Bacillus cereus* dengan diameter zona hambat berturut-turut $1,4 \pm 0,02$ cm, $1 \pm 0,012$ cm, dan $0,7 \pm 0,008$ cm sedangkan ekstrak metanol buah *S. torvum* memiliki aktivitas terbaik terhadap *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat $1 \pm 0,012$ cm. Pada penelitian ini diketahui

juga bahwa ekstrak metanol memiliki aktivitas yang lebih baik dibandingkan ekstrak air (Kumar *et al.*, 2016). Ekstrak metanol dan air dari daun dan buah *S. torvum* mampu menghambat *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella typhi*, *Serratia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*. Ekstrak air buah *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100 µg/ml dan 200 µg/ml dengan diameter zona hambat berturut-turut terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu 12 mm dan 16 mm, terhadap *Streptococcus pyogenes* yaitu 12 mm dan 15 mm, terhadap *Bacillus subtilis* 14 mm dan 16 mm, terhadap *Enterococcus faecalis* yaitu 12 mm dan 16 mm, terhadap *Salmonella typhi* yaitu 7 mm dan 12 mm, terhadap *Serratia* yaitu 9 mm dan 14 mm, terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yaitu 9 mm dan 15 mm, terhadap *Proteus mirabilis* yaitu 7 mm dan 10 mm. Ekstrak metanol buah *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi yang sama dengan ekstrak air dimana diameter zona hambat berturut-turut terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 9 mm dan 16 mm, terhadap *Streptococcus pyogenes* yaitu 9 mm dan 12 mm, terhadap *Bacillus subtilis* 10 mm dan 12 mm, terhadap *Enterococcus faecalis*, *Salmonella typhi* dan *Serratia* yaitu 10 mm dan 13 mm, terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yaitu 6 mm dan 12 mm, terhadap *Proteus mirabilis* yaitu 10 mm dan 12 mm (Ve *et al.*, 2018).

Ekstrak kloroform (CHCl₃) dan metanol (MeOH) pada akar *S. torvum*

memiliki aktivitas terhadap *Streptococcus-β-haemolyticus*. Ekstrak (CHCl₃) dan ekstrak (MeOH) pada konsentrasi 50 µg/disc memiliki diameter zona hambat yang sama terhadap bakteri uji yaitu 9 mm. Pada konsentrasi 200 µg/disc, aktivitas antibakteri ekstrak metanol lebih baik (±24 mm) dibandingkan dengan ekstrak kloroform (±21 mm) (Bari *et al.*, 2010). Ekstrak petroleum eter daun *S. torvum* memiliki aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 1 mg/disk, 2 mg/disk, 3 mg/disk, 4 mg/disk, dan 5 mg/disk dengan diameter zona hambat secara berturut-turut 10 mm, 11 mm, 12 mm, 14 mm, dan 16 mm (Sabarinath *et al.*, 2018). Ekstrak air daun *S. torvum* mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada *Escherichia coli* dengan konsentrasi 25 mg/ml, 50 mg/ml, dan 100mg/ml memiliki diameter zona hambat 6 ± 0,00 mm, 14 ± 0,00 mm, dan 18,00 ± 0,00 mm. Pada *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat secara berturut-turut 6 ± 0,00 mm, 14 ± 0,00 mm, dan 13,33 ± 0,33 mm (Joseph *et al.*, 2019).

3. AKTVITAS ANTIBAKTERI SECARA IN VITRO DENGAN METODE DILUSI

Studi aktivitas antibakteri *S. torvum* secara *in vitro* dapat dilakukan dengan metode dilusi dalam menentukan KHM dan KBM. Ekstrak etanol 80% daun *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Mycobacterium smegmatis*,

tuberculosis strain H37Ra, *Mycobacterium tuberculosis strain H3Rv* dengan nilai KHM pada masing-masing bakteri yaitu sebesar 2500 mg/mL, 156,3 mg/mL, dan 1250 mg/mL (Nguta *et al.*, 2016). Nilai KHM ekstrak etanol 90% seluruh bagian tanaman (daun, buah, batang, daun, dan bunga *S. torvum* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Bacillus subtilis* yaitu 100 mg/ml, 200 mg/ml, 6,25 mg/ml, 12,5 mg/ml (Acharyya dan Babli, 2018).

Nilai KHM ekstrak metanol buah *S. torvum* terhadap *Proteus vulgaris* sebesar 50 µg/ml sedangkan terhadap bakteri lainnya yaitu *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus subtilis* *Salmonella paratyphi-B*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumonia* memiliki nilai KHM diatas 50 µg/ml (Balachandran *et al.*, 2012). Ekstrak metanol buah dan daun *S. torvum* terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigella flexneri*, dan *Pseudomonas aeruginosa* mempunyai aktivitas antibakteri. Ekstrak metanol buah *S. torvum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap semua bakteri uji dengan nilai KHM sebesar 2048 µg/ml. Ekstrak metanol daun *S. torvum* memiliki nilai KHM sebesar 256 µg/ml terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan nilai KHM sebesar 2048 µg/ml terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigella flexneri*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Tamakou *et al.*, 2017).

Ekstrak air, campuran air:etanol (30:70 v/v) dan campuran air:aseton (30:70 v/v) dari buah *S. torvum* memiliki

aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* 0157 ATCC, *E. coli* 105182 CIP, *Listeria innocua* LMG 135668 BHI, *S. aureus* ATCC 25293 BHI, *Enterococcus faecalis* 103907 CIP, *B. cereus* LMG 13569 BHI, dan *Shigella dysenteriae* 5451 CIP, *Shigella dysenteriae* dan *Neisseria gonorrhoeae*. Ekstrak air-aseton dan air-etanol *S. torvum* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *Bacillus cereus* LMG 13569 BHI dengan nilai KHM sebesar 1,25 mg/ml dan 0,62 mg/ml, terhadap *Shigella dysenteriae* 5451 CIP dengan nilai KHM sebesar 1,25 mg/ml dan 1,25 mg/ml, terhadap *Shigella dysenteriae* dengan nilai KHM 1,25 mg/ml dan 1,25 mg/ml dan terhadap *Neisseria gonorrhoeae* dengan nilai KHM sebesar 1,25 mg/ml dan 1,25 mg/ml (Obiang *et al.*, 2019). Nilai KHM yang diberikan oleh ekstrak air, air:etanol (1:1 v/v), dan etanol buah *S. torvum* terhadap *Proteus vulgaris* secara berturut-turut sebesar 15,0±0,2 µg/ml⁻¹, 13,6±0,5 µg/ml⁻¹, dan 9,6±0,2 µg/ml⁻¹. Sedangkan aktivitas antibakteri ketiga ekstrak tersebut terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella cibrium*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhimurium* memiliki nilai KHM secara berturut-turut di atas 15,0±0,2 µg/ml⁻¹, 13,0±0,5 µg/ml⁻¹ dan 9,6±0,2 µg/ml⁻¹. Nilai KHM yang diberikan oleh ekstrak n-heksana terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* sebesar 11,2±0,8 µg/ml⁻¹ dan 9,6±0,7 µg/ml⁻¹ sedangkan ekstrak aseton memiliki nilai KHM terhadap bakteri yang sama dengan ekstrak n-

heksana sebesar $8,8 \pm 0,9 \mu\text{g/ml}^{-1}$ dan $9,6 \pm 0,4 \mu\text{g/ml}^{-1}$ (Sivapriya *et al.*, 2011).

4. DUGAAN MEKANISME AKTIVITAS ANTIBAKTERI KANDUNGAN KIMIA DARI *Solanum torvum*

S. torvum terbukti memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri tersebut diduga diperoleh dari beberapa senyawa kimia yang terkandung dalam *S. torvum*. Senyawa kimia yang telah teridentifikasi dan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yaitu steroid, flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, dan triterpenoid. Senyawa kimia yang terkandung tersebut berperan sebagai antibakteri dengan mekanismenya yang berbeda-beda. Flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara membran sel dirusak dengan mendenaturasi protein sel bakteri; alkaloid dengan cara mengganggu komponen penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga tidak terbentuk secara utuh lapisan dinding sel dan menyebabkan kematian sel ; mekanisme kerja saponin dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim di dalam sel; tanin mengganggu metabolisme sel bakteri dengan pembentukan kompleks; glikosida mekanisme kerjanya dengan cara mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri; triterpenoid mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga bakteri kekurangan nutrisi; dan steroid dengan mekanisme yang menyebabkan liposom

bakteri bocor (Mentari, 2016; Hasdiana dkk, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* literatur, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa daun, batang, buah, bunga dan akar *S. torvum* mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram negatif yaitu *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Klebsiella pneumonia*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Propionibacterium acnes*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella cibrium*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhi*, *Serratia*, *Shigella dysenteriae*, dan *Shigella flexneri*. Sementara, bakteri Gram positif yaitu *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria innocua*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Mycobacterium tuberculosis strain*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus-β-haemolyticus*, *Pseudomonas fluorescense*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus mutans*. Senyawa yang terkandung di dalam *S. torvum* yaitu flavonoid, alkaloid, glikosida, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid yang diduga berperan terhadap aktivitas antibakterinya.

DAFTAR PUSTAKA

Acharyya, S & Babli, K, 2018, Antimicrobial and Analgesic Activity of *Solanum torvum*, *The Saudi Journal of Life Sciences*, 3 (6), 459-464.

- Aligiannis, N, Kalpotzakis, E, Mitaku, S & Chinou, IB, 2001, Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two Origanum Species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40, 4168-4170.
- Anwar, UH, Nuri & Nancy, DY, 2017, Identifikasi Komponen Antibakteri Pada Ekstrak Buah Takokak Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis, *Jurnal Mutu Pangan*, 4 (2), 59-64.
- Balachandran, C, Veeramuthu, D, Naif, AA-D, Balakrishna, K, Nitin, PK, Vikrant, SR, Inshad, AK & Savarimuthu, I, 2012, Antimicrobial and Antimycobacterial Activities of Methyl Caffeate Isolated from *Solanum torvum* Swartz. Fruit, *Indian Journal of Microbiology*, 52 (4), 676-681.
- Bari, MA, Islam, W, Khan, AR & Mandal, A, 2010, Antibacterial and Antifungal Activity of *Solanum torvum* (Solanaceae), *International Journal of Agriculture & Biology*, 12 (3), 386-390.
- Begam, UAK & Senthil, KR, 2015, Phytochemical Evaluation of Different Solvent Extracts of a Traditional Medicinal Plant, *World Journal of Pharmaceutical Research*, 4 (3), 793-801.
- Bhagyashree, M & Chandra, J, 2012, Efficacy of *Solanum torvum* (Berries) on Carrageenan Induced Rat Paw Edema Model an In-Vivo Anti-Inflammatory Study, *International Research Journal Of Pharmacy*, 3 (1), 232-234.
- Hasdiana F, Kuswarini S, Koendhari EB. 2012, Antibacterial Activity of Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Extract on *Salmonella Typhi* Growth. *Folia Medica Indonesiana*, 48 (4), 144-149.
- Hidayati, D & Nofianti, T, 2014, Penelusuran Potensi Antifertilitas Buah Takokak (*Solanum torvum* Swartz) melalui Skrining Fitokimia dan Pengaruhnya terhadap Siklus Estrus Tikus Putih (*Rattus norvegicus*), *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 11 (1), 94-103.
- Jaabir, MSM, Vigneshwaran, R, Hassan T, Kumar, SS, 2010, Study on The Antimicrobial Activity of Ethanolic Extract of The Fruits of *Solanum Torvum* and Its Phytochemical Analysis by GC-MS, *Biomedical & Pharmacology Journal*, 3 (1), 117-121.
- Joseph, N.K, Toty, AA, Irie, BJS, Konan, KF, Guessend, N & Abo, KJC, 2019, Antibacterial Properties of an Aqueous Extract of *Solanum torvum* (Solanaceae) on a Few Multidrug Resistant Bacterial Strains to Common Antibiotics, *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 54 (1), 137-146.
- Kalita, L, Biswajit D, Uttam, B, Juman, D & Suvakanta, D, 2017, Preliminary Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity Ethanolic Extracts of Dried Fruits of *Solanum Torvum* (Family-Solanaceae), *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 9 (3), 123-126.
- Kannan, M, Dheebea, B, Gurudevi, S & Ranjit, AJAS, 2012, Phytochemical,

- Antibacterial and Antioxidant Studies on Medicinal Plant *Solanum torvum*, *Journal of Pharmacy Research*, 5 (5), 2418-2421.
- Koomson, DA, Kwakye, BD, Darkwah, WK, Odum, B, Asante, M & Aidoo, G 2018, Phytochemical Constituents, Total Saponins, Alkaloids, Flavonoids and Vitamin C Contents of Ethanol Extracts of five *Solanum torvum* Fruits, *Pharmacogn Journal*, 10 (5), 946-950.
- Kumar, RSAS, Raja, NK, Vijay, M, Raja, CSG, 2016, AntiOxidant, Anti-Diabetic, Antimicrobial and Hemolytic Activity of *Solanum Torvum* and *Solanum Trilobatum*, *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8 (8), 725-728.
- Lajira, MM & Ehrich INL, 2019, 'Uji Antibakteri Ekstrak Buah Takokak (*Solanum torvum* Swartz) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*', *BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, 6 (1), 73-79.
- Lalitha, V, Raveesha, KA, B, Kiran, 2010, Antimicrobial Activity of *Solanum torvum* Swart. Against Important Seed Borne Pathogens of Paddy, *Iranica Journal of Energy & Environment*, 1 (2), 160-164.
- Lely, N, 2016, Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Rimbang (*Solanum torvum* Swartz) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aures*, *Escherichia coli* dan Jamur *Candida albicans*, *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 1 (2), 55-58.
- Mentari, 2016, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nguta, JM, Opong, RA, Alexander KN, Dorothy, YM, Phylilis GA, Issac O & Abena KT, 2016, Antimycobacterial and cytotoxic activity of selected medicinal plant extracts, *Journal of Ethnopharmacology*, 182, 10-15.
- Nithyadevi, J & Sivakumar, R, 2015, Phytochemical Screening and GC-MS, FT-IR Analysis of Methanolic Extract Leaves of *Solanum torvum* Sw., *International Journal of Research Studies in Biosciences*, 3 (9), 61-66.
- Obiang, SC, Rick, LNMM, Guy, RNA, Joseph, PO, Louis, COE & Edouard, NE, 2019, Phytochemical Analyses, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Stem Bark Extracts of *Distemonanthus benthamianus* H. Baill. and Fruit Extracts of *Solanum torvum* Sw. From Gabon, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 9 (5), 209-216.
- Ratnawati, J, Riyanti, S & Fitriani, H, 2013, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Takokak (*Solanum torvum* Swartz) secara In Vitro dengan Metode DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil Antioxidant Activity of The Takokak Leaf (*Solanum torvum* Swartz) by DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl) In Vitro Method, *Jurnal Penyakit Tidak Menular Indonesia*, 6 (2), 105-109.
- Rokhmawati, A., Ahmad G & dan Dwi WAF, 2014, Daya Antibakteri

- Ekstrak Buah Takokak (*Solanum torvum* Swartz) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*, 1-7.
- Sabarinath, C, Sudhakar, P & Shanmuganath, C, 2018, Phytochemical and Antibacterial Screening on Leaves of *Solanum Torvum*, *Asian Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 9 (3), 130-132.
- Sirait, N, & Balitro 2009, Terong Cepok (*Solanum torvum*) Herba yang Berkhasiat sebagai Obat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 5 (3), 10-12.
- Sivapriya, M, Dinesha, R, Harsha, R, Gowda, SST & Srinivas, L, 2011, 'Antibacterial Activity of Different Extracts of Sundakai (*Solanum torvum*) Fruit Coat', *Internasional Journal of Biological Chemistry*, 5 (1), 61-67.
- Surjowardojo, S, Tri, ES & Gabriel, RBS, 2015, Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus Sylvestris* Mill.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* Sp. Penyebab Mastitis pada Sapi Perah', *J. Ternak Tropika*, 12 (2), 40-48.
- Tamokou, JD, Steve, EE, Abdel, JN, Jules-Arnaud, MF & Irene, CK, 2017, Antibacterial Activities of Methanol Extracts of *Carica papaya*, *Ocimum gratissimum* and *Solanum torvum* Under Normal and Osmotic Stress Conditions, *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 4 (2), 1-11.
- Ughandar, T, Venkateshwarlu, M, Odelu, G, Rajendra, PB 7 Anitha DU, 2019, Antimicrobial potential and phytochemical screening of leaves and fruits of *Solanum thorum* (swartz). A medicinally important plant, *International Journal of Life Sciences*, No. A 13, 190-195.
- Varghese, LS, Ambili, P, Antony, VT, Keerthimol, J & Mayamol MS, 2017, Evaluation of In Vitro Antibacterial Activity of Whole Plant (Fruit, Leaves, Stem, and Root) Of *Solanum Torvum* Swartz, *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 4 (1), 546-549.
- Ve, ID, Uma, PT, Nagarajaperumal, G & Mohan, S, 2018, Phytochemicals Detection Antioxidant and Antimicrobial Activity Study on Berries of *Solanum Torvum*, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11 (11), 418-423.
- Vinod, D, 2020, Pharmacological and Preliminary Phytochemical Studies in *Solanum torvum* Swartz, *Plantae Scientia*, 3 (2), 10-14.
- Yao, K, Bi, TIO, I, Serge, AA, Djeneb, C & Noël, ZG, 2018, Phytochemical Screening and Evaluation of the Cytotoxicity of Fruits of *Solanum torvum* Swartz (Solanaceae) on HFF Cells (Human Foreskin Fibroblasts), *Asian Journal of Research in Botany*, 1 (1), 1-7.