

SOLANUM TORVUM DAN BIOAKTIVITASNYA

Solanum Torvum and Bioactivity

Marina Silalahi*

*Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Kristen Indonesia, Jakarta
e-mail: marina_biouki@yahoo.com

ABSTRAK

Solanum torvum merupakan tanaman berasal dari Amerika latin, namun telah lama dibudidayakan di Indonesia. Secara etnobotani *S. torvum* digunakan sebagai obat demam, luka, gangguan gigi, gangguan sistem reproduksi dan hipertensi, asma, diabetes mellitus, gangguan mata, dan gangguan usus. Artikel ini ditulis berdasarkan kajian terhadap berbagai artikel ilmiah yang terbit secara *online* maupun *offline*, untuk menjelaskan bioaktivitas dari *S. torvum* dihubungkan dengan pemanfaatannya. *Solanum torvum* memiliki bioaktivitas sebagai anti jamur, anti bakteri, anti diabetes mellitus, hepatoprotektif, anti ulcer, dan analgesik. Kemampuan *S. torvum* sebagai antimikroba sangat potensial digunakan sebagai pengawet makanan alami dan juga sebagai obat berbagai infeksi mikroba.

Kata Kunci : *Solanum Torvum*, Heptoprotektif, Analgesik, Anti Mikroba

ABSTRACT

Solanum torvum is a plant originates from America Latin, but has long been cultivated in Indonesia. Ethnobotany of *S. torvum* is used as a medicine for fever, wounds, dental disorders, reproductive system disorders, and hypertension, asthma, diabetes mellitus, eye disorders, and intestinal disorders. This article was written based on a study of various scientific articles published online and offline, to explain the bioactivities of the *S. torvum* associated with its use. *Solanum torvum* has bioactivity as anti-fungal, anti-bacterial, anti-diabetes mellitus, hepatoprotective, anti-ulcer, and analgesic. The ability of *S. torvum* as an antimicrobial is very potential to be used as a natural food preservative and also as a medicine for various microbial infections.

Keywords: *Solanum Torvum*, Heptoprotective, Analgesic, Anti-Microbial

A. Pendahuluan

Penelitian dan eksplorasi tumbuhan yang bermanfaat sebagai bahan pangan maupun obat telah dilakukan manusia sejak ribuan tahun lalu. Hingga tahun 1997 diperkirakan sekitar 30.000 dari total sekitar 250.000 spesies tanaman berbunga yang ada dapat dimakan (Fao 1997), dan sebagian besar berasal dari famili Solanaceae (Samuel 2015). Genus dari famili Solanaceae yang telah banyak dibudidayakan *Solanum*, *Capsicum*, *Physalis* dan *Lycium*, sedangkan genus lainnya merupakan tanaman liar (Samuel 2015). Selain banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan, berbagai senyawa bioaktif bermanfaat obat.

Saat ini banyak diteliti tumbuhan pangan dari famili Solanaceae sekaligus bermanfaat sebagai obat, beberapa di antaranya *Physalis peruviana*, *Solanum nigrum*, dan *Solanum torvum*. Pemanfaatan tanaman pangan sekaligus sebagai obat memiliki kelebihan karena dianggap lebih aman karena telah teruji sejak ratusan tahun. *Solanum torvum* merupakan tanaman yang diduga berasal dari Amerika latin (Samuel 2015), namun telah lama dibudidayakan di Indonesia. Pada awalnya *S. torvum* digunakan sebagai bahan pangan, namun perkembangan selanjutnya banyak diteliti sebagai obat tradisional maupun sebagai modern. Sebagai bahan pangan, buah *Solanum torvum* sebagai bahan dasar

atau bahan tambahan seperti gulai daun singkong (*Manihot utilissima*) maupun sebagai lalaban.

Pemanfaatan *S. torvum* sebagai obat dihubungkan dengan kandungan metabolit sekundernya atau senyawa bioaktifnya, yang relatif berbeda antara satu organ dengan organ lainnya. Daun *S. torvum* memiliki sekitar 32 jenis senyawa dengan komponen utama senyawa phenolik, terpenoid, asam palmitat, ester asam palmitat, asam lonoleat, linolenyl alkohol, estem asam linolenat dan asam stearat (Naimon et al. 2015), sedangkan pada ekstrak buah ditemukan alkaloid, flavonoid dan asam lemak tertentu seperti palmitat dan asam oleat (Jaabir et al. 2010), sedangkan biji 31 jenis senyawa fitokimia (Khatoon et al. 2015).

Secara etnobotani *S. torvum* digunakan untuk pengobatan demam, luka, kerusakan gigi, masalah reproduksi dan hipertensi arteri (Jaiswal 2012), asma, diabetes mellitus, gangguan usus (Khatoon et al. 2015) dan obat gangguan mata, katarak (Silalahi 2014). Walaupun telah banyak kajian pemanfaatan *S. torvum* sebagai obat, namun kajian biaktivitas secara konfrehensif masih terbatas. Artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi yang konfrehensif dan mendalam mengenai hubungan pemanfaatan dan bioaktivitas *S. torvum*, sehingga pemanfaatannya sebagai obat tradisional maupun obat modern dapat dikembangkan.

B. Metode

Artikel ini ditulis berdasarkan kajian terhadap berbagai artikel ilmiah yang terbit secara *online* maupun *offline*. Hasil yang diperoleh disintesis sehingga diperoleh informasi yang konprehensif mengenai pemanfaatan *S. torvum*.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Botani *Solanum torvum*

Solanaceae merupakan famili yang sangat penting dalam bidang ekonomi, pertanian dan pengobatan (Hunziker 2001). Famili ini sebagian besar tersebar di Amerika Selatan dan beberapa spesies merupakan endemis di daerah tersebut (D'Arcy 1991). Solanaceae memiliki sekitar 80 genera (Cronquist, 1981)-92 genus (Hunziker 2001) dengan 1500 (Nee, 1999)-2.300 species (Hunziker 2001) bahkan 3000 species (Cronquist, 1981). Genus *Solanum* diperkirakan memiliki jumlah spesies terbesar dalam famili Solanaceae (Frodin 2004) hingga 1000 spesies (D'Arcy 1991)-1500 spesies (Cronquist, 1981). Semua spesies dalam famili Solanaceae ditandai dengan kehadiran senyawa alkaloid steroid solasodine (Silva et al. 2005a; Silva et al. 2005b).

Nee (1999) menyatakan bahwa genus *Solanum* dibagi tiga subgenera yaitu subgenera *Bassovia*, *Solanum*, dan *Leptostemonum*. Subgenus *Leptostemonum* mengacu pada “spiny *Solanum*” atau “*Solanum* berduri” karena sebagian besar spesies dalam subgenus ini memiliki duri pada bagian epidermis batang dan atau daun serta memiliki trikoma sederhana atau berbentuk bintang. Species dari subgenus *Leptostemonum* dikelompokkan menjadi sepuluh sections (Nee 1999), salah satu didalamnya section *Torva*. *Torva* berhabitus semak atau pohon kecil dan sebagian besar ditemukan di Amerika Latin dan Hindia Barat (Samuel 2015). *Solanum torvum* merupakan merupakan bagian dari genus *Solanum* section *Torva* terdistribusi luas di daerah tropis (D'Arcy, 1973). *Solanum torvum* merupakan salah satu spesies yang tersebar di seluruh daerah tropis di Indonesia dan kadang-kadang dibudidayakan. Buah yang belum matang dimakan di bagian Asia

Selatan dan Asia Tenggara (Samuel 2015), sebagai sayur atau lalaban (sayur yang dimakan mentah).

Solanum torvum (Gambar 1) memiliki ciri-ciri morfologi: merupakan semak dengan tinggi mencapai 3 m dan memiliki banyak percabangan. Batang yang masih mudah bulat (terete) bewarna hitam hingga coklat tua, memiliki trichomes stellata. Daun merupakan daun tunggal dengan helaian daun berukuran panjang 11-24 cm dan lebar 4-13 cm berbentuk ellips ke luas bulat telur, keras seperti kertas (chartaceous), permukaan atas dan perukaan bawah berbeda. Daun memiliki duri 0-6 per sisi daun, hingga 6 mm panjang, hingga 1,5 mm lebar di dasar, lurus atau sedikit melengkung di ujung, berbentuk bulat, berbentuk kerucut, kuning pucat, gundul.

Perbungaan lateral dengan jumlah bunga 5-20, panjang tangkai bunga 0,5-1,5 cm, dengan duri 0-1. Bunga merupakan bunga sempurna dengan panjang kalik 4-7 mm, berlobus 3-5

mm. Corolla berdiameter 1-2 cm, berwarna putih dengan lobus $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ dari basal. Stamen sama panjangnya dan filamen berbentuk tabung dengan panjang <0,5 mm. Panjang antera 5-6,5 mm dengan ovarium berbentuk kerucut.

Buah merupakan buah berry bulat, dengan jumlah buah sekitar 8-8 per tangkai pembungaan. Buah berdiameter 0,8-1,5 cm, dengan pericarp halus, dengan warna biru kehijauan ketika buah masih muda dan berubah menjadi hijau tua ke kuningan. Panjang tangkai 1,2-2,5 cm, berdiameter 1-1,5 mm, berkayu dan tegak tegak. Buah mengandung sekitar 100-200 biji per buah, berukuran 1,75-2,0 mm x 1,5-1,75 mm, bentuk seperti ginjal rata. Berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Terdistribusi luas Semenanjung Malaya, dari Sumatera bagian Barat, kepulauan Maluku, Sulawesi, kepulauan Talaud, tumbuh pada ketinggian 0-1600 m dpl (Aubriot *et al.* 2016).



Gambar 1. *Solanum torvum*. Kiri habitus; kanan daun berlobus

2. Bioaktivitas *Solanum torvum*

Penggunaan *S. torvum* sebagai obat tradisional telah dicatat dalam naskah Ayurveda dan farmakope Cina (Yousaf *et al.* 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa *S. torvum* telah lama dimanfaatkan oleh berbagai etnis di dunia sebagai bahan obat. Secara

etnobotani *S. torvum* digunakan untuk pengobatan demam, luka, kerusakan gigi, masalah reproduksi dan hipertensi arteri (Jaiswal 2012), asma, diabetes mellitus, gangguan usus (Khatoon *et al.* 2015). Walaupun secara etnobotani *S. torvum* digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit,

namun berdasarkan kajian kami sebagian besar menunjukkan bioaktivitas sebagai antimikroba, antidiabetes mellitus, antioksidan dan anti kanker.

a. Anti Jamur

Fungi atau jamur mikroskopis merupakan mikroba menyebabkan berbagai penyakit dan kerusakan makanan. *Aspergillus flavus* dan *Fusarium verticillioides* merupakan jenis jamur yang mengkolonisasi berbagai makanan sereal, kacang-kacangan, rempah, sayuran, dan buah. Mycotoxins, aflatoxins, dan fumonisins merupakan senyawa toksin yang dihasilkan oleh dari berbagai spesies *Aspergillus* dan *Fusarium* yang dapat mengakibatkan mutagenik, teratogenik, carcinogenik, dan emesis pada manusia dan hewan (Nguefack *et al.* 2009). Ekstrak metanol daun dan buah *S. torvum* menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap sebagian besar mikroba *Aspergillus niger* (Lakshmi *et al.* 2013). Mycotoxin merupakan masalah utama kontaminasi berbagai bahan makanan dan komoditas pertanian di daerah tropis dan subtropis (Kumar *et al.* 2008). Berbagai spesies dari genus *Aspergillus*, *Fusarium*, dan *Penicillium* merupakan sumber mikotoksin yang dapat berakibat pada kesehatan hewan dan manusia (Placinta *et al.* 1999).

Aktivitas *S. torvum* untuk menghambat pertumbuhan fungi telah dilaporkan oleh Abhishek *et al.* (2015) dan Balachandran *et al.* (2012). Penelitian aktivitas *S. torvum* sebagai anti mikroba lebih menonjol dibandingkan dengan di bidang lainnya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif yang dihasilkan *S. torvum*

sangat potensial dikembangkan sebagai obat infeksi maupun sebagai pengawet alami makanan (Abhishek *et al.* 2015). Selain menghambat pertumbuhan jamur, ternyata *S. torvum* menghambat pertumbuhan khamir *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan salah satu salah satu jenis khamir yang banyak menginfeksi saluran pencernaan dan banyak berhubungan dengan gigi tiruan. Keterikatan *C. albicans* terhadap bahan-bahan dasar gigi tiruan secara in vitro terkait dengan hidrofobitas dinding selnya (Radford *et al.* 1998). *Candida albicans* dapat menginduksi perubahan inflamatori dalam jaringan mukosa oleh karena itu konsumsi buah *S. torvum* diduga akan menghambat pertumbuhan *C. albicans* dalam rongga mulut.

Kemampuan metabolit sekunder *S. torvum* menghambat pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh senyawa yang digunakan untuk ekstraksi. Ekstrak kloroform daun *S. torvum* menunjukkan aktivitas anti fungi paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak petroleum, ether, toluene, methanol dan ethanol (Abhishek *et al.* 2015). *Fusarium verticillioides* dan produksi mycotoxin secara signifikan dihambat oleh ekstrak kloroform dan torvsida K, yang daya hambatnya tergantung konsentrasi. Jumlah produksi alfatoksin yang dihasilkan *A. flavus* (AFB1) sebesar $1478,4 \pm 28,7 \mu\text{g L}^{-1}$ dan FB1 $4,50 \pm 0,04 \mu\text{g mg}^{-1}$ dari biomassa jamur. Produksi AFB1 dan FB1 dihambat dengan sempurna pada saat konsentrasi TK lebih tinggi dari $250 \mu\text{g mL}^{-1}$, sedangkan biomassa fungi dihambat dengan

sempurna pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu lebih dari 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Ekstrak kloroform menghambat produksi FB1 dihambat pada konsentrasi di 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ tidak menghambat dengan sempurna biomassa jamur, sebaliknya produksi FB1 dihambat pada konsentrasi yang lebih tinggi dari 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$ dan komplut menghambat biomassa fungi pada konsentrasi 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Secara in vivo kemampuan CE dan TK pada produksi aflatoxin B1 oleh *A. flavus* dan fumonisin B1 oleh *F. verticillioides* sebesar $1294,0 \pm 20,1 \mu\text{g kg}^{-1}$ dan $2,65 \pm 0,03 \mu\text{g g}^{-1}$, secara berurutan (Abhishek *et al.* 2015). Walaupun demikian namun Jaabir *et al.* (2010) menyatakan bahwa ekstrak etanol buah *S. torvum* tidak mampu menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*.

Penghambatan pertumbuhan mikroba oleh senyawa bioaktif *S. torvum* dapat melalui berbagai cara. Pemberian torvosida K mempengaruhi kadar ergosterol di membran plasma *A. flavus* dan *F. verticillioides*. Kandungan ergosterol dalam membran plasma *A. flavus* yang diberi torvosida K sebesar 62,5; 125; dan 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$ mengakibatkan berkurangnya ergosterol membran sel sebesar 48,67%; 57,30%; 70,43% pada masing-masing konsentrasi bila dibandingkan dengan kontrol (Abhishek *et al.* 2015). Penggunaan fungisida alami lebih menguntungkan dibandingkan fungisida sintesis karena mudah terurai secara alami (biodegradable) dan relatif lebih aman pada manusia (Marin *et al.* 2011). Methyl caffeate diisolasi dari ekstrak metanol buah *S.*

torvum menunjukkan aktivitas sebagai anti fungi dengan kemampuan sedang bila dibandingkan dengan obat kontrol (Balachandran *et al.* 2012).

b. Anti Bakteri

Berbagai senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai anti mikroba telah diisolasi dari *S. torvum* seperti methyl caffeate dari buah (Balachandran *et al.* 2012), torvoside K dari daun (Abhishek *et al.* 2015), phenolik dan terpenoid (Naimon *et al.* 2015). Daun *S. torvum* memiliki menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Naimon *et al.* 2015) baik bakteri gram positif dan bakteri gram negatif (Balachandran *et al.* 2012). Buah *S. torvum* secara tradisional digunakan sebagai antibakteri (Balachandran *et al.* 2012). Methyl caffeate diisolasi dari ekstrak metanol buah *S. torvum* menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri dengan kemampuan sedang bila dibandingkan dengan obat kontrol (Balachandran *et al.* 2012). Methyl caffeate menunjukkan secara in vitro antituberculosis melawan mikroba *M. tuberculosis* dengan menggunakan micro-broth dilution pada dosis 8 $\mu\text{g/mL}$ (Balachandran *et al.* 2012).

Ekstrak metanol daun dan buah *S. torvum* menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap sebagian besar mikroba patogen *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* (Lakshmi *et al.* 2013). *Solanum torvum* menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* (Naimon *et al.* 2015), *P. vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Micobacterium tuberculosis* (Balachandran *et al.*

2012), namun aktivitas antibakteri terkuat menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* (Naimon *et al.* 2015). Ekstrak *S. torvum* menghambat pertumbuhan bakteri Gram positive antara lain: *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Micrococcus luteus*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri gram negatif antara lain: *Proteus vulgaris*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella paratyphi-B*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae* (Balachandran *et al.* 2012).

Kemampuan *S. torvum* untuk menghambat pertumbuhan mikroba bervariasi tergantung pada jenis ekstrak, jenis mikroba, dan jenis senyawa. Ekstrak daun *S. torvum* menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan nilai konsentrasi hambat minimum $1,95 \text{ mg.mL}^{-1}$ dan konsentrasi bakterisida minimum $31,25 \text{ mg.mL}^{-1}$ (Naimon *et al.* 2015). Nilai konsentrasi hambat minimum senyawa methyl caffeate yang diisolasi dari *S. torvum* sebesar $50 \text{ }\mu\text{g/ml}$ terhadap *P. vulgaris*, $25 \text{ }\mu\text{g/ml}$ terhadap *K. Pneumoniae*, dan $8 \text{ }\mu\text{g/ml}$ terhadap *M. tuberculosis* (Balachandran *et al.* 2012).

Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri sangat dipengaruhi oleh polaritas dari ekstrak. Ekstrak etanol dari akar *S. torvum* menunjukkan aktivitas antibakteri yang terkuat dengan zona penghambatan terluas dengan metode cakram difusi

untuk *S. aureus* (20,5 mm) dan *Bacillus sp* (14 mm) dibandingkan dengan ekstrak air, kloroform, dan aseton (Varghese, *et al.* 2017). Ekstrak etanol dan kloroform dari akar *S. torvum* menghambat pertumbuhan *Streptococcus*, meskipun pada tingkat yang lebih lemah masing-masing 7 dan 8 mm secara berurutan (Varghese *et al.* 2017).

Infeksi *Helicobacter pylori* dikaitkan dengan peningkatan risiko terjadinya ulkus duodenum, ulkus lambung, adenokarsinoma lambung dan limfoma lambung. Strain *Helicobacter pylori* resisten telah berkembang karena pengobatan antibiotik. Ekstrak kloroform *Solanum torvum* yang dimiliki kemampuan terkuat untuk menghambat pertumbuhan *H. pylori*. Apoptosis yang disebabkan oleh *H. pylori* efisien ditekan oleh ekstrak kloroform *S. torvum* (Hsu *et al.* 2010). Bakteri Gram-negatif *H. pylori* merupakan bakteri yang ada menetap di dalam usus manusia. *H. pylori* menginduksi peradangan lambung, yang gejalanya tidak sama pada semua manusia namun berasosiasi dengan meningkatnya resiko ulkus duodenum, ulkus lambung, lambung adenokarsinoma dan limfoma lambung. Oleh karena itu, *H. pylori* telah diklasifikasikan sebagai kelompok 1 karsinogen (Peek and Blaser 2002).

c. Anti Diabetes Melitus

Penyakit diabetes mellitus (DM) ditandai dengan penurunan sekresi atau resistensi insulin, yang mengakibatkan metabolisme glukosa dalam darah tidak berjalan dengan baik sehingga kadar glukosa darah lebih tinggi dari normal (hiperglikemia) (Munin dan Hanani 2011; Tian *et*

al. 2003). Penyakit diabetes mellitus dibedakan menjadi dua yaitu DM tipe I (disebabkan kerusakan sel β pankreas) dan DM tipe II (resisten terhadap insulin). DM tipe II memiliki penderita lebih banyak terutama pada manusia berusia lanjut. Insulin merupakan hormon yang berfungsi untuk mengatur metabolisme glukosa di dalam darah dengan mengubah glukosa yang berlebih menjadi glikogen yang disimpan di dalam hati.

Glukosa di dalam darah berasal dari metabolisme karbohidrat, oleh karena itu senyawa anti diabetes merupakan senyawa yang berfungsi menghambat metabolisme karbohidrat (DM tipe II) atau senyawa yang merangsang perbaikan sel β pankreas.

Streptozotocin merupakan salah satu senyawa yang paling umum digunakan sebagai agen diabetogenik untuk menginduksi diabetes pada hewan percobaan (Tomlison *et al.* 1992). Buah kering dari *S. torvum* diekstraksi dengan 50% metanol air mengandung methyl caffeate. Methyl caffeate memiliki aktivitas sedang sebagai inhibitor terhadap sucrase dan maltase pada usus tikus dengan nilai IC₅₀ 1,5 mM dan 2,0 mM secara berurutan (Takahashi *et al.* 2010). Gandhi *et al.* (2011) menyatakan bahwa senyawa metil caffeate mengakibatkan peningkatan sekresi insulin dari sel-sel β (Gandhi *et al.* 2011). Pemberian secara methyl caffeate selama 28 hari menghasilkan penurunan yang signifikan konsentrasi glukosa darah dan peningkatan tingkat insulin pada tikus yang diinduksi streptozotocin atau tikus diabetik. Oleh karena itu efek metil caffeate mirip dengan

glibenclamide (obat hipoglikemik standar) yang merangsang sekresi insulin dari sel β dan menurunkan kadar glukosa darah dalam keadaan diabetes (Tian *et al.* 1998).

Buah *Solanum torvum* banyak digunakan dalam sistem pengobatan tradisional untuk mengobati penyakit diabetes mellitus. Pemberian secara oral methyl caffeate (10, 20 dan 40 mg/kg) yang dihasilkan dari *S. torvum* selama 28 hari pada tikus percobaan telah dilaporkan oleh Gandhi *et al.* (2011). Methyl caffeate pada dosis 40 mg/kg secara signifikan mencegah peningkatan glukosa darah setelah pemberian glukosa selama 60 menit pada kelompok tikus hyperglykemik. Methyl caffeate yang diberi pada tikus menunjukkan pengaturan (upregulation) GLUT4 dan regenerasi sel β pada pankreas (Gandhi *et al.* 2011). GLUT4 merupakan protein yang dikodekan oleh gen GLUT4 yang ditemukan di pada otot rangka. Otot rangka merupakan jaringan utama yang bertanggung jawab penggunaan glukosa yang dimediasi oleh insulin. Insulin akan merangsang pengambilan glukosa di otot rangka (Joost *et al.* 2002). Pada tikus diabetik memiliki penyerapan glukosa otot rangka terganggu sebagai implikasi rendah ekspresi GLUT4 (Daisy *et al.* 2010).

d. Anti Ulcer

Secara etnobotani *S. torvum* digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit gangguan saluran pencernaan (Nguelefack *et al.* 2008). Ekstrak air dan metanol daun *S. torvum* memiliki sifat anti-ulserogenik yang melalui mekanisme sitoprotektif

(Nguelefack *et al.* 2008). Ekstrak air dan metanol daun *S. torvum* diberi secara oral dengan dosis 250, 500 dan 750 mg/kg, pada tikus dengan ulkus lambung yang diinduksi dengan HCl/etanol, indometasin, ligasi pylorus, dan stress. Tikus diberi ekstrak daun *S. torvum* dengan konsentrasi 100 mg/kg terhadap ulkus yang diinduksi HCl/etanol. Ekstrak metanol dan *S. torvum* dengan dosis 750 mg/kg menghasilkan 98,12, 99,16, 98,70 dan 96,03% inhibisi ulkus lambung ketika diinduksi oleh HCl/etanol, indometasin, ligasi pilorus, dan stres secara berurutan (Nguelefack *et al.* 2008). Ekstrak air daun *S. torvum* pada dosis yang sama menghasilkan 96,55, 96,86, 98,63 dan penghambatan 98,63% secara berurutan ulserasi yang diinduksi masing-masing oleh HCl/etanol, indometasin, pylorus ligation dan stress. Flavonoid dan triterpens adalah yang paling aktif dan menunjukkan persentase penghambatan 84,74 secara signifikan meningkatkan produksi lendir dan mengurangi sekresi asam lambung (Nguelefack *et al.* 2008).

e. Hepatoprotektif

Liver atau hati berfungsi sebagai pusat metabolisme endogen untuk berbagai zat seperti karbohidrat, protein dan lipid dan juga sebagai pusat pembuangan sisa metabolisme. Liver juga berperan untuk metabolisme atau eksresi zat yang berasal dari eksogen seperti obat dan xenobiotik lainnya. Liver berperan untuk pengatur proteksi dan detoksifikasi tubuh dari substansi asing yang masuk ke dalam tubu (Salem *et al.* 2010). Berbagai infeksi dapat

mengakibatkan kerusakan hati, sehingga untuk melindunginya diperlukan senyawa hepatoprotektif. Ekstrak *S. torvum* pada dosis 300 dan 600 mg/kg melalui oral menurunkan jumlah sakit hepar (writhes) sebesar 23 % dan 26 % ($p < 0.05$) secara berurutan (Ndebia *et al.* 2007). Hal yang hampir sama dilaorkan oleh Kayalvizhi *et al.* (2012) bahwa ekstrak hidroalkohol buah *S. torvum* pada tingkat dosis 200 mg/kg bw menunjukkan aktivitas hepatoprotektif yang dibuktikan oleh parameter biokimia SGPT (serum glutamate piruvat transminase), SGOT (serum glutamat oksaloasetat transminase), kolesterol, bilirubin, t protein dan LDH setelah pemberian CCl_4 pada tikus. CCl_4 merupakan senyawa sintetis yang digunakan untuk merusak fungsi hati pada hewan percobaan. Walaupun ekstrak *S. torvum* memiliki aktivitas hepatoprotektif namun aktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan dengan dengan silymarin (obat standar dengan dosis 25 mg/kg) (Kayalvizhi *et al.* 2012).

f. Analgesik

Solanum torvum digunakan dalam pengobatan tradisional Kamerun untuk mengurangi rasa sakit (analgesik) dan peradangan atau anti-inflamasi (Ndebia *et al.* 2007). Obat standar seperti morphine, tramadol dan aspirin menginduksi reduksi rasa sakit secara signifikan ($P < 0.01$) sebesar 61%, 23% dan 48% secara berurutan. Penghambatan rasa sakit pada dosis 300 mg/kg ekstrak *S. torvum* dengan hasil yang diperoleh dengan pemberian tramadol, namun jika dosis ditingkatkan dua kali (600mg/kg),

tidak meningkatkan proteksi yang lebih besar dari induksi asam asetat sakit yang diinduksi abdominal (Ndebia *et al.* 2007).

D. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa secara etnobotani *S. torvum* digunakan sebagai obat demam, luka, gangguan gigi,

gangguan sistem reproduksi dan hipertensi, asma, diabetes mellitus, gangguan mata, dan gangguan usus. Selain itu, *Solanum torvum* memiliki bioaktivitas sebagai anti jamur, anti bakteri, anti diabetes mellitus, hepatoprotektif, anti ulcer, dan analgesik.

Daftar Pustaka

- Abhishek, R.U., Thippeswamy, S., Manjunath, K. & Mohana, D.C. (2015). *Antifungal and antimycotoxigenic potency of Solanum torvum Swartz. leaf extract: isolation and identification of compound active against mycotoxigenic strains of Aspergillus flavus and Fusarium verticillioides*. Journal of Applied Microbiology 1-13.
- Aubriot, X., Loup, C. & Knapp, S. (2016). Confirming the identity of two enigmatic “spiny solanums” (*Solanum* subgenus *Leptostemonum*, Solanaceae) collected by Jean-Baptiste Leschenault in Java. *PhytoKeys* 70: 97-110.
- Balachandran, C., Duraipandian, V., Al-Dhabi, N.A., Balakrishna, K., Kalia, N.P., Rajput, V.S., Khan, I.A., & Ignacimuthu, S. (2012). *Antimicrobial and antimycobacterial activities of methyl caffeate isolated from Solanum torvum Swartz. fruit*. Indian J Microbiol 52(4): 676-68.
- Cannon R.D., & Chaffin W.L. (1999). *Oral colonization by candida albicans*. Crit Rev Oral Biol Med 10(3): 359-383.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of Classification of flowering Plants*. Columbia University Press, New York. 1262 p.
- Daisy, P., Balasubramanian, K., Rajalakshmi, M., Eliza, J. & Selvaraj, J. (2010). Insulin mimetic impact of catechin isolated from *Cassia fistula* on the glucose oxidation and molecular mechanisms of glucose uptake on streptozotocin induced diabetic Wistar rats. *Phytomedicine* 17: 28-36.
- D’Arcy, W.G. (1973). Solanaceae. In Woodson, R.E., & Schery, R.W. (eds.). *Flora of Panama*. Ann Missouri Bot Gard 60: 573-780.
- D’Arcy, W.G. (1991). The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography. In: Hawkes, J.G., Lester, R.N., Nee, M., & Estrada, R.N. (eds) *Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry, Evolution*. Royal Botanic Gardens, Kew: 75-137.
- FAO. (1997). *The State of the World’s Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, FAO: Rome, Italy.
- Gandhi, G.R., Ignacimuthu, S., Paulraj, M.G., & Sasikumar, P. (2011). Antihyperglycemic activity and antidiabetic effect of methyl caffeate isolated from *Solanum torvum Swartz. fruit* in streptozotocin induced diabetic rats. *European Journal of Pharmacology* 670: 623-631.
- Hunziker, A.T. (2001). *Genera Solanacearum: The genera of Solanaceae Illustrated, Arranged According to A New System*. Gantner Verlag, Ruggell, pp 500.
- Hsu, Y.M., Weng, J.R., Huang, T.J., Lai, C.H, Su, C.H. & Chou, C.H. (2010). *Solanum torvum* inhibits *Helicobacter pylori* growth and mediates apoptosis in human gastric epithelial cells. *Oncology Reports* 23: 1401-1405.
- Jaiswal, B.S. (2010). *Solanum torvum*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Int J Pharm Bio Sci* 3(4): 104-111.
- Joost, H.G., Bell, G.I., Best, J.D., Birnbaum, M.J., Charron, M.J., Chen, Y.T., Dieg, H., James, D.E., Lodish, H.J., Moley, K.H., Moly, J.F., Mueckler, M., Rogers, S., Schurmann, A., Seino, S., Thotens, B., 2002. Nomenclature of the GLUT4/SLC2A family of sugar/phyllol transport facilitators. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 282: 974-976.
- Kayalvizhi, J., Bharathi, K., Vijayakumari, P., Kavitha, M., Bhuvanewari, T.S., Muruganandam, G., Sethuraman, M. & Thirumurugan, V. (2012). Studies on the physico-phytochemical properties and hepatoprotective effect of *Solanum torvum swartz* in CCl₄ induced experimental toxicity in albino rats. *Int J Pharm Pharm Sci* 4(5): 426-429.
- Khatoun, N., Jain, P. & Choudhary, A.K. (2015). Phytochemical studies on seed and leaf extracts of *Solanum torvum* SW. *Indo*

- American Journal of Pharm Research* 5(05): 1649-1656.
- Kumar, A., Shukla, R., Singh, P., Prasad, C.S. & Dubey, N.K. (2008). Assessment of *Thymus vulgaris* L. essential oil as a safe botanical preservative against post harvest fungal infestation of food commodities. *Innov Food Sci Emerg Technol* 9: 575-580.
- Lakshmi, D., Prasanna, N. & Ponnuragan, N. (2013). In vitro interactions between *Solanum torvum* extracts and microbes. *Academic Journal of Plant Sciences* 6 (1): 47-51.
- Marin, S., Sanchis, V. & Ramos, A.J. (2011). Plant products in the control of mycotoxins and mycotoxigenic fungi on food commodities. In *Natural Products in Plant Pest Management*. ed. Dubey, N.K., Oxfordshire, UK: CAB International: 21-41.
- Munim, A. & Hanani, E. (2011). *Fisioterapi Dasar*. Dian Rakyat. Jakarta. viii + 356 hlm.
- Naimon, N., Pongchairerk, U. & Suebkhamphet, A. (2015). Phytochemical analysis and antibacterial activity of ethanolic leaf extract of *Solanum torvum* Sw. against pathogenic bacteria. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 49 : 516-523.
- Ndebia, E.J., Kamgang, R., & Anye, B.N.N.C. (2007). Analgesic and anti-inflammatory properties of aqueous extract from leaves of *Solanum torvum* (Solanaceae). *Afr. J. Trad. CAM* 4(2): 240 -244.
- Nee, M. (1999). Synopsis of *Solanum* in the New World. In: Nee, M., Symon, D.E., Lester, R.N. & Jessop, J.P. *Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization*. Royal Botanic Gardens, Kew: 285-333.
- Nguelefack, T.B., Feumebo, C.B., Ateufack, G., Watcho, P., Tatsimo, S., Albert, D., Atsamo, Tane, P., & Kamanyi, A. (2008). Anti-ulcerogenic properties of the aqueous and methanol extracts from the leaves of *Solanum torvum* Swartz (Solanaceae) in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 119: 135-140.
- Nurit-Silva, K., Costa-Silva, R., Coelho, V.P.M., & Agra, M.D.F. (2011). A pharmacobotanical study of vegetative organs of *Solanum torvum*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 21(4).
- Peek, R.M.J.R. & Blaser, M.J. (2002). *Helicobacter pylori* and gastrointestinal tract adenocarcinomas. *Nat Rev Cancer* 2: 28-37.
- Placinta, C.M., D'Mello, J.P.F. & Macdonald, A.M.C. (1999). A review of worldwide contamination of cereal grains and animal feed with *Fusarium* mycotoxins. *Anim Feed Sci Technol* 78: 21-37.
- Radford, D.R., Challacombe, S.J., & Walter, J.D. (1990). Denture plaque and adherence of candida albicans to denture-base materials in vivo and in vitro. *Crit Rev Oral Biol Med* 10(1): 99-116.
- Saleem, T.S.M., Chetty, C.M., Ramkanth, S., Rajan, V.S.T., Kumar, K.M. & Gauthaman, K. (2010). Hepatoprotective herbs a review. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences* 1(1): 1-5.
- Samuels, J. (2015). Biodiversity of food species of the Solanaceae family: a preliminary taxonomic inventory of subfamily Solanoideae. *Resources* 4: 277-322.
- Silalahi, M. (2014). The ethnomedicine of the medicinal plants in sub-ethnic Batak, North Sumatra and the conservation perspective, *Dissertation*. Indonesia: Universitas Indonesia. p. 140.
- Silva, T.M.S., Costa, R.A., Oliveira, E.J., Barbosa-Filho, J.M., Agra, M.F., & Camara, C.A. 2005a. Complete ¹H and ¹³C NMR assignments of isojuvipidine from *Solanum asterophorum* Mart. *J Braz Chem Soc* 16(6B): 1467- 1471.
- Silva, T.M.S., Agra, M.F., & Bhattacharyya, J. (2005b). Studies on the alkaloids of *Solanum* of northeastern Brazil. *Rev Bras Farmacogn* 15: 292-293.
- Tian, X.J., Wang, A., & Mehendale, S. (2003). Antidiabetic effect of *Gymnema yunnanense* extract. *Pharmacol. Res.* 47: 323-329.
- Takashashi, K., Yoshokha, Y., Kato, E., Katsuki, S., Iida, O., Hosokawa, K., & Kawabata, J. (2010). Methyl caffeate as an α -glucosidase Inhibitor from *Solanum torvum* fruit and the activity of related compounds. *Biosci. Biotechnol. Biochem* 74(4): 741-745.
- Tomlison, K.C., Gardiner, S.M., & Hebden, R.A. (1992). Functional consequences of streptozotocin induced diabetes mellitus, with particular reference to the cardiovascular system. *Pharmacol. Rev.* 44: 103-150.
- Varghese, L.S., Ambili, P., Antony, V.T., Joy, K. & Mayamol, M.S. (2017). Effect of bioactive compounds extracted from the root of *Solanum torvum* Swartz. on the growth of bacteria of importance to humans and animals. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research* 3(1): 256-259.
- Yousaf, Z., Wanga, Y. & Baydoun, E. (2013). Phytochemistry and pharmacological studies on *Solanum torvum* Swartz. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 3(04): 152-160.