

The Use of *Strobilanthes crisper* (Kecibeling) in Traditional Medicine and Its Bioactive Properties

Dr. Daniel Roberts^{1*}, Dr. Hannah Clarke²

¹Institute of Clinical Medicine, University of Oxford, Oxford, United Kingdom

²Faculty of Medical Sciences, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom

Abstrak: Kecibeling atau *Strobilanthes crisper* (SC) telah lama digunakan masyarakat lokal sebagai obat tradisional. Kajian ini bertujuan menjelaskan hubungan pemanfaatan SC sebagai obat tradisional dengan bioaktivitasnya sehingga efek sampingnya dapat diminimalisasi. Metode yang digunakan adalah studi literature yang terbit secara *online* di *google scholar* dengan menggunakan kata kunci *Strobilanthes crisper* dan *bioactivities of Strobilanthes crisper*. Literature yang diperoleh disintesis sehingga dapat menjelaskan pemanfaatan dan bioaktivitas SC. Tanaman SC memiliki bunga yang indah sehingga mudah ditemukan di pekarangan rumah yang dijadikan sebagai tanaman hias atau pagar hidup. Hasil penelitian etnobotani ditemukan bahwa SC sebagai obat untuk luka, peluruh batu, mengatasi gangguan urine, mengatasi usus buntu dan mengatasi penyakit diabetes mellitus. SC memiliki bioaktivitas sebagai anti kanker, antidiabetes mellitus, anti kolesterol, anti batu ginjal dan anti mikroba. Bioaktivitas SC sebagai anti kanker lebih menonjol dan bersifat sitotoksik terhadap kanker payudara, kanker nasofaring, kanker hati dan kanker korektal, oleh karena itu dapat dikembangkan sebagai obat alternative dalam mengatasi penyakit kanker.

Kata-Kata Kunci

Strobilanthes crisper, anti kanker, antidiabetes mellitus.

Abstract: *Kecibeling* or *Strobilanthes crisper* (SC) has long been used by local people as traditional medicine. This study aims to explain the relationship between the use of SC as a traditional medicine with its bioactivity so that its side effects can be minimized. The method used is a literature study published online on *Google Scholar* using the keywords such as: *Strobilanthes crisper* and *bioactivities of Strobilanthes crisper*. The obtained literature is synthesized so that it can explain the utilization and bioactivity of SC. The SC has beautiful flowers, so its easy to find in home yards that are used as ornamental plants or living fences. The results of ethnobotany research found that SC as a drug for wounds, treat kidney stone, treat urine system disorders, treat of appendicitis and treat of diabetes mellitus. The SC has bioactivity as anti-cancer, antidiabetic mellitus, anti-cholesterol, anti-kidney stone and anti-microbial. The bioactivity SC as an anti-cancer is more prominent and is cytotoxic against breast cancer, nasopharyngeal cancer, liver cancer and corrective cancer, therefore it can be developed as an alternative medicine in dealing with cancer.

Key Words:

Strobilanthes crisper, anti-cancer, antidiabetes mellitus

PENDAHULUAN

Tumbuhan kecibeling atau dalam nama ilmiah dikenal dengan nama *Strobilanthes crisper* (SC) atau merupakan salah satu jenis dari Famili *Acanthaceae* yang telah lama dimanfaatkan sebagai obat. Berbagai etnis

di Indonesia memanfaatkan SC sebagai obat tradisional di antaranya pedagang tumbuhan obat di Pasar Kabanjahe Sumatera Utara (Silalahi et al 2015b), masyarakat lokal di Gunung Kidul, Yogyakarta (Nahdi dan Kurniawan 2019),

etnis Lampung di Lampung Barat (Leksikowati *et al.* 2020), Suku Mori di Maluku Utara (Pitra *et al.* 2017), Suku Mori Sulawesi Tengah (Idris *et al.* 2018) dan Suku Simalungun di Sumatera Utara (Simanjuntak 2018).

Pedagang tumbuhan obat di pasar Kabanjahe Sumatera Utara memanfaatkan SC sebagai obat untuk luka dan gangguan ginjal khususnya mengatasi batu ginjal (Silalahi *et al.* 2016b). Masyarakat lokal di daerah Gunung Kidul, daun SC digunakan untuk mengatasi gangguan urine yang mengandung darah (Nahdi dan Kurniawan 2019), sedangkan etnis Lampung di Lampung Barat memanfaatkan air rebusan daun SC digunakan untuk mengatasi usus buntu (Leksikowati *et al.* 2020). Suku Mori di Maluku Utara (Pitra *et al.* 2017), Suku Mori Sulawesi Tengah (Idris *et al.* 2018) dan Suku Simalungun di Sumatera Utara (Simanjuntak 2018) memanfaatkan daun SC untuk mengatasi penyakit diabetes mellitus. Husain *et al.* (2019) menyatakan bahwa SC merupakan salah satu jenis tumbuhan yang digunakan sebagai bahan jamu peluruh batu ginjal oleh masyarakat lokal di Semarang dan merupakan jenis tumbuhan yang telah dibudidayakan di pekarangan (Husain *et al.* 2019).

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional berhubungan dengan kandungan metabolit sekunder dan bioaktivitasnya. Dharma *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian ekstrak etanol daun SC mempengaruhi kelarutan kalsium dan oksalat sebagai komponen batu ginjal dalam urin. Chong *et al.* (2014) menyatakan bahwa SC bertindak sebagai penginduksi apoptosis yang dapat digunakan sebagai agen antikanker potensial di masa depan (Chong *et al.* 2014) dan pelindung terhadap hepatokarsino-genesis kimia (Yaacob *et al.* 2015a). Al-Henhena *et al.* (2015) menyatakan SC merupakan sebuah agen kemopreventif untuk kanker kolorektal melalui penekanan awal dan menengah

fase karsinogenik yang mungkin terkait dengan kandungan flavonoidnya.

Trend back to nature atau kembali ke alam mengakibatkan kepercayaan masyarakat penggunaan bahan alam dalam pengobatan semakin meningkat terutama penyakit berat yang membutuhkan penanganan jangka panjang seperti diabetes mellitus, hiperkolesterol dan kanker. Secara empiric terlihat bahwa SC memiliki bunga yang indah sehingga sering digunakan sebagai tanaman hias (Gambar 1). Pola percabangan yang rapat dengan daya regenerasi tumbuh cabang relatif tinggi mengakibatkan SC sering juga digunakan sebagai pagar hidup maupun pembatas pekarangan rumah. Hal tersebut mengakibatkan SC mudah ditemukan di lingkungan sekitar, sehingga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai obat tradisional maupun herbal terstandar. Anggapan bahwa obat tradisional lebih aman dibandingkan dengan obat sintesis harus diikuti dengan pengetahuan bahan alam yang digunakan terutama mengenai bioaktivitasnya sehingga efek samping bisa diminimalisasi. Kajian ini bertujuan untuk menjelaskan manfaat dan bioaktivitas SC, sehingga pemanfaatannya dapat dikembangkan sebagai obat herbal terstandar atau fitofarmaka.

METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini didasarkan kajian literature yang terbit secara online. Sumber utama yang digunakan adalah Google scholar dengan menggunakan kata kunci *Strobilanthes crispera*, bioactivities SC. Artikel yang diperoleh disintesis sehingga dapat menjelaskan manfaat dan bioaktivitas SC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. BOTANI *Strobilanthes crispera*

Acanthaceae merupakan famili di bawah order Lamiales yang terdiri daripada sekurang-kurangnya 4000 spesies (Amirul-Aiman *et al.* 2017). *Strobilanthes* Blume

memiliki sekitar 450 species (Mabberley 2017), merupakan genus terbesar kedua dalam family Acanthaceae yang tersebar luas di seluruh Asia tropis dari India dan Sri Lanka ke arah timur ke New Guinea dan Melanesia, melalui Himalayas, Myanmar, China, Thailand, Indochina dan Malesia, mencapai Korea dan Jepang bagian Utara dan Barat Daya Australia di Selatan (Wang and Blackmore 2003). *Strobilanthes crisper* atau kecibeling merupakan salah satu species dalam famili Acanthaceae yang dimanfaatkan sebagai obat (Gambar 1).

Ciri-ciri SC merupakan tanaman terna. Sistem perakarannya berupa akar tunggang. Batang beruas-ruas berbentuk bulat, memiliki bulu-bulu kasar dengan percabangan monopodial dan berwarna hijau. Daun tunggal yang letaknya berhadapan, berbentuk lanset atau lonjong berwarna hijau (Gambar 1A). Permukaan daun bawah daun lebih pucat dibandingkan dengan permukaan atas (Gambar 1D) dan bila diraba terasa kasar, dan memiliki trikoma. Tepi daun beriringgil, ujung meruncing, pangkal runcing (Gambar 1D;1F). Panjang daun 9-18 cm dengan lebar 3-8 cm. Tangkai daun berwarna ungu dan ukuran tangkai daun relatif pendek, pertulangan menyirip, dan berwarna hijau. Bunga berupa majemuk (Rizal dan Sustriana 2019) yang dilengkapi dengan kelopak tambahan (epikaliks) (Gambar 1B). Mahkota berbentuk terompet, bewarna kuning (Gambar 1C). Buah merupakan buah sejati tunggal yang kering (siccus). Buah lonjong dengan warna hijau ketika masih muda dan berwarna hitam ketika sudah tua. Buah memiliki dua ruang dan setiap ruang memiliki 2-4 biji. Biji berbentuk bulat pipih dan bewarna hitam ketika sudah masak (Resta 2014).

2. Pemanfaatan dan Bioaktivitas *Strobilanthes crisper*

Strobilanthes crisper telah lama digunakan oleh masyarakat lokal Indonesia maupun negara lain untuk mengatasi berbagai

penyakit. Berdasarkan penelusuran kami, SC memiliki bioaktivitas sebagai: sebagai anti kanker, antidiabetes mellitus, antikolesterol, anti batu ginjal dan anti mikroba dan akan dibahas lebih lanjut.

2.1. Anti Kanker

Kanker merupakan salah satu penyakit yang banyak menyebabkan kematian manusia yang diakibatkan oleh pertumbuhan sel yang tidak terkendali. Pada prinsipnya, tumbuhan yang digunakan sebagai obat kanker adalah tumbuhan yang menghasilkan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan sel kanker namun tidak mengganggu pertumbuhan sel normal. Yacoob *et al.* (2015b) menyatakan bahwa protein pengatur siklus sel merupakan target yang cocok untuk pengembangan terapi kanker karena perubahan genetik pada banyak sel kanker dipengaruhi fungsi molekul-molekul protein. Penelitian bioktivitas SC sebagai anti kanker telah banyak dilakukan di antaranya dan lebih menonjol dibandingkan dengan yang lainnya di antaranya: anti kanker payudara (Yaacob *et al.* 2015a; 2015b; Gordani *et al.* 2017), kanker nasofaring (Koh *et al.* 2015), kanker hati (Jaksa *et al.* 2005), kanker korektal (Al-Henhena *et al.* 2015).

Yaacob *et al.* (2015a) menyatakan bahwa ekstrak faksi daun SC bersama sama dengan tamoxifen mengakibatkan apoptosis line sel kanker payudara manusia tanpa merusak sel epitel non-ganas. Ekstrak SC memiliki sifat antikanker yang kuat secara in vitro dan tidak beracun in vivo dan pelindung terhadap senyawa kimia yang bersifat hepatokarsinogenesis. Pemberian fraksi dichloromethane daun SC menggunakan model tumor susu tikus yang diinduksi N-metil-N-Nitrosourea (NMU) menunjukkan bahwa 75% tikus setelah pemberian oral ekstrak daun SC selama 8 minggu tanpa pembentukan tumor sekunder dan tidak ada tanda-tanda anemia atau infeksi (Yaacob *et al.* 2015a).



Gambar 1. Kecibeling atau *Srobilanthes crisa*. A. Pucuk. B. Pucuk dengan bunga. C. Bunga. D. Permukaan bawah dan atas daun. E. Tunas muda. F. Daun melekat pada batang. G. Pembungaan masih dalam kuncup. H. Pembungaan mekar (Dokumentasi pribadi).

Ekstrak diklorometana daun SC diidentifikasi daun SC adalah lutein, 131-hydroxy-132-oxo-pheophytin a, kolesterol, stigmaterol, β -sitosterol, pheophytina dan 132-hidroksi-pheophytin a (Yaacob *et al.* 2015a) yang diduga berhubungan dengan bioktivitasnya sebagai anti kanker.

Ekstrak SC bersifat sitotoksitas pada beberapa lini sel kanker dan mampu mengurangi hepatokarsinogenesis pada tikus yang diinduksi secara kimiawi (Chong *et al.* 2014). Sub fraksi daun SC (SCS) menyebabkan apoptosis yang tergantung caspase pada kanker payudara manusia MCF-7 dan sel MDA-MB-231. SCS secara signifikan menyebabkan G1penangkapan kedua jenis sel, mirip dengan tamoxifen dan ini dikaitkan dengan modulasi cyclin D1, p21 dan p53. Dalam kombinasi dengan tamoxifen, efek antikanker melibatkan penurunan regulasi protein ER α di sel MCF-7 tetapi muncul independen dari mekanisme yang dimediasi ER dalam sel MDA-MB-231. Efek pemberian fraksi daun SC memberikan efek penghambatan mirip dengan antiestrogen, tamoxifen (Yacoob *et al.* 2015b).

SC memiliki aktivitas anti kanker terhadap garis sel kanker payudara MCF-7. Aktivitas antiproliferatif terbaik diamati pada ekstrak etil batang dan ekstrak air daun SC dengan nilai IC50 masing-masing 38 μ g/ml dan 23 μ g/ml. Nilai IC50 untuk ekstrak kloroform batang, ekstrak metanol dan ekstrak kloroform daun SC berada pada kisaran 70-90 μ g/ml. Pemberian dengan ekstrak SC menyebabkan perubahan morfologis pada sel kanker MCF-7 yang menyebabkan kondensasi kromatin dan agregasi perifer dari kromatin inti (Gordani *et al.* 2017).

Ekstrak batang dan daun SC dengan menggunakan heksana, kloroform, pelarut etil asetat, metanol dan air diberikan pada line sel HeLa menunjukkan ekstrak heksana-batang SC yang menunjukkan efek sitotoksik pada sel HeLa dengan IC50

160 μ g/ml. Ekstrak khloform menunjukkan kecenderungan penghambatan sel sementara ekstrak lainnya hanya menunjukkan sedikit atau tidak ada efek sitotoksik. Ekstrak heksana-batang ditemukan untuk menginduksi apoptosis, yang dikonfirmasi dengan perubahan morfologi yang jelas dalam sel HeLa disertai dengan deteksi puncak sub-G1 dalam analisis siklus sel dengan flow cytometry. Tingginya tingkat aktivitas caspase-3/7 yang terdeteksi menunjukkan keterlibatan aktivasi caspase-3/7 dalam efek apoptogenik yang disebabkan oleh ekstrak heksana-batang sedangkan aktivitas caspase-8 dan caspase-9 ditemukan tidak signifikan (Chong *et al.* 2014).

Pemberian ekstrak daun SC pada 84 tikus jantan yang terdiri dari 14 kelompok yaitu kelompok N (normal), C (kanker), NS1 (normal + SC 1%), NS2,5 (normal + SC 2,5%), NS5 (normal + SC 5%), NS7,5 (normal + SC 7,5%), CS1 (kanker + SC 1%), CS2,5 (kanker + SC 2,5%), CS5 (kanker + SC 5%), CS7,5 (kanker + SC 7,5%), CG 1 (kanker + Glycyrrhizin 1%), CG 2,5 (kanker + Glycyrrhizin 2,5%), CG 5 (kanker + Glycyrrhizin 5%), CG 7,5 (kanker + Glycyrrhizin 7,5%). Ekstrak SC 1; 2,5; 5; dan 7,5 dibandingkan dengan obat antikanker komersial Glycyrrhizin terutama untuk obat kanker hati. Tikus kanker diunduksi pemberian diethylnitrosamine (DEN) dan 2-acetyl-aminoflourence (AAF) dan dipelajari dengan estimasi glutathione S-transferase (GTS) dan uranyl diphosphate glucuronyl transferase (UDPGT) di hati. Pemberian DEN/AAF mengakibatkan peningkatan aktivitas semua enzim dibandingkan dengan control. Perbedaan signifikan GST dan UDPGT ditemukan pada semua perlakuan. Sevara histologi menunjukkan hilangnya morfologi dan organisasi hepatocyte ketika karsinogen dibandingkan dengan control. Severity dysplasia sel liver sebagai terbukti menurun ketika ditreatmen dengan ekstrak SC dibandingkan dengann glycyrrhizin.

Pemberian SC pada DEN AAF tikus menurunkan severity hepatocarsinoggen (Jaksa *et al.* 2005).

IC50 dari ekstrak etanol SC menginduksi fase siklus sel sub-G1, dan fragmentasi DNA. Di sisi lain, translokasi pelepasan sitokrom mitokondria c, induksi caspase 3/7 dan p53 sambil menekan XIAP pada sel MCF-7 yang diberi ekstrak SC. Ekstrak etanol SC menginduksi apoptosis dan fragmentasi DNA pada hormon sel kanker payudara bergantung garis MCF-7 melalui jalur apoptosis p53 tergantung mitokondria (Chong *et al.* 2012).

SC memiliki aktivitas efek sitotoksik dan apoptogenik pada sel kanker nasofaring (NPC) CNE 1. Ekstrak etil asetat, heksana dan kloroform dari batang SC menunjukkan efek sitotoksik yang ditunjukkan pada sel CNE 1, dengan nilai IC50 119, 123,5 dan 161,7 $\mu\text{g} / \text{ml}$ secara berurutan. Ekstrak heksana, kloroform dan etil asetat dari batang SC menghambat proliferasi sel CNE 1, pada IC50 masing-masing sebesar 49,4, 148,3 dan 163,5 $\mu\text{g} / \text{ml}$. Analisis aliran cytometric mengungkapkan peningkatan proporsi sel dalam fase sub G1 dan penurunan proporsi sel dalam fase G2 / M, setelah pemberian dengan ekstrak SC. Ekstrak SC bersifat sitotoksik terhadap sel CNE 1 dan ekstrak ini mampu menginduksi apoptosis, terlepas dari aktivasi caspase (Koh *et al.* 2015).

Pemberian SC oral secara signifikan menghambat karsinogenesis kolorektal yang disebabkan oleh azoxymethane (AOM) terungkap dengan pengurangan jumlah aberrant crypt foci (ACF). SC mengatur ekspresi PCNA, Bcl2 dan β -catenin. SC merupakan agen kemopreventif untuk kanker kolorektal melalui penekanan awal dan menengah fase karsinogenik yang mungkin terkait dengan kandungan flavonoidnya (Al-Henhena *et al.* 2015).

2.2. Anti Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan suatu gangguan metabolisme dalam tubuh yang mengakibatkan kadar glukosa darah diatas

normal atau sering juga disebut dengan hiperglikemia. Tumbuhan yang digunakan sebagai obat diabetes mellitus merupakan tumbuhan yang mampu menghambat pemecahan karbohidrat. Metformin merupakan salah satu jenis obat sintesis komersial yang banyak digunakan untuk mengatasi diabetes mellitus. Pemakaian obat sintesis dalam jangka lama dapat mengakibatkan gangguan fungsi organ tubuh lainnya seperti ginjal, oleh karena bahan alam dianggap memiliki efek samping yang lebih rendah. Bioaktivitas ekstrak SC sebagai anti diabetes mellitus telah dilaporkan Palit *et al.* (2018) dan Fadzelly *et al.* (2006).

Palit *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian ekstrak etanol daun SC mampu menurunkan kadar gula darah, yaitu dosis 75 mg/kg BB dengan nilai rata-rata penurunan 14%, dosis 150 mg/kgBB dengan nilai 19.33% dan dosis 300 mg/kgBB dengan nilai 31.66%. Fadzelly *et al.* (2006) menyatakan bahwa untuk mengatasi diabetes mellitus dapat dikonsumsi sebagai “teh” herbal. Tikus hiperglikemik yang diinduksi dengan streptozotocin- kemudian diberi ekstrak air panas teh daun SC (fermentasi dan non fermentasi) mampu mengurangi glukosa darah dalam hiperglikemia tikus dan juga mengurangi kadar glukosa dalam tikus normal (Fadzelly *et al.* 2006). Biaktivitas sebagai anti diabetes mellitus dihubungkan dengan kandungan polifenol (Fadzelly *et al.* 2006).

2.3. Anti Batu Ginjal

Daun SC sebagai bahan ramuan untuk gangguan saluran kemih seperti mengatasi batu ginjal atau peluruh batu ginjal oleh pedagang tumbuhan obat di Pasar Kabanjahe (Silalahi *et al.* 2015b) dan masyarakat lokal di Semarang (Husain *et al.* 2019), dan urine berdarah (Nahdi dan Kurniawan 2019). Batu ginjal atau yang dikenal juga sebagai nefrolitiasis merupakan salah satu penyakit ginjal, dimana ditemukannya batu yang

mengandung komponen kristal dan matriks yang pada umumnya lebih sering terjadi pada pria dibandingkan pada wanita Fauzi dan Putra 2016). Tumbuhan yang digunakan sebagai obat anti batu ginjal merupakan tumbuhan yang mampu mengurangi ukuran atau menghancurkan batu ginjal. Dharma *et al.* (2014) menyatakan bahwa batu ginjal pada hewan percobaan yang menderita batu ginjal yang diinduksi dengan pemberian 0,75% etilena glikol dan 2% amonium klorida untuk membentuk kristal kalsium oksalat kemudian diberi ekstrak daun SC dengan dosis 100, 200 dan 400 mg selama selama 14 hari mempengaruhi kelarutan kalsium dan oksalat sebagai komponen batu ginjal dalam urin. Semakin besar dosisnya diberikan, semakin banyak kadar kalsium terlarut dan oksalat dalam urin.

2.4. Antikolesterol

Hiperkolesterol merupakan gangguan metabolisme yang mengakibatkan kadar kolesterol di dalam darah di atas normal. Faktor penyebab hiperkolesterol diantaranya, faktor keturunan, konsumsi makanan tinggi lemak, kurang olahraga dan kebiasaan merokok (Yani 2015). Hewan percobaan yang diinduksi dengan makanan lemak tinggi dan propiltiourasil (PTU) 0,26 mg/20 gram BB selama 14 hari, kemudian diberi ekstrak etanol daun SC dengan dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB menunjukkan penurunan kadar kolesterol total (Oktavia *et al.* 2018).

2.5. Anti Mikroba

Ekstrak etanol daun SC memiliki aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak etanol daun SC mampu menangkal radikal bebas DPPH dengan nilai IC50 yaitu: 102.85 ppm dan nilai IC50 dari vitamin C sebagai larutan pembanding sebesar 19.268 ppm. Ekstrak etanol daun SC pada bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2,5 mm), 60% (3,25 mm), dan

80% (4,75) termasuk lemah dan 100% (5,75 mm) termasuk Sedang. Daya hambat antibakteri *E. coli* pada konstrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2 mm), 60% (2,25 mm), 80% (4,25 mm) termasuk lemah, dan 100% (5,25 mm) termasuk sedang (Abidi *et al.* (2017). Bioaktivitas SC sebagai anti mikroba diduga berhubungan dengan pemanfaatannya sebagai obat luka.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian etnobotani ditemukan bahwa SC sebagai obat untuk luka, peluruh batu, mengatasi gangguan urine, mengatasi usus buntu dan mengatasi penyakit diabetes mellitus. SC memiliki bioaktivitas sebagai anti kanker, antidiabetes mellitus, anti kolesterol, anti batu ginjal dan anti mikroba. Bioaktivitas SC sebagai anti kanker lebih menonjol dan bersifat sitotoksik terhadap kanker payudara, kanker nasofaring, kanker hati dan kanker korektal, oleh karena itu dapat dikembangkan sebagai obat alternative dalam mengatasi penyakit kanker.

DAFTAR RUJUKAN

- Adibi, S., Nordan, H., Ningsih, S.N., Kurnia, M., Evando, & Rohiat, S. (2017). Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Strobilanthes crispus* Bl (keji beling) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Alotrop Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia* 1(2): 148-154.
- Al-Henhena, N., Khalifa, S.A.M., Ying, R.P.Y., Hassandarvish, P., Rouhollahi, E., Al-Wajeeh, N.S., Ali, H.M., Abdulla, M.A., & El-Seedi, H.R. (2015). Chemopreventive effects of *Strobilanthes crispus* leaf extract on azoxymethane-induced aberrant crypt foci in rat colon. *Scientific Reports* 5:13312 | DOI: 10.1038/srep13312
- Amirul-Aiman, A.J., Noraini, T. & Nurul-Aini, C.A.C. (2017). Trichome morphology on petal and sepal of selected species of Acanthaceae in

- Peninsular Malaysia. *Sains Malaysiana* 46(10): 1679-1685.
- Chong, H.Z., Rahmat, A., Yeap, S.K., Akim, A.M., Alitheen, N.B., Othman, F. & Gwendoline-Ee, C.L. (2012). In vitro cytotoxicity of *Strobilanthes crispus* ethanol extract on hormone dependent human breast adenocarcinoma MCF-7 cell *BMC Complementary and Alternative Medicine* 12:35
- Chong, Y.H., Koh, R.Y., Ling, A.P.K., Chye, S.M. & Yew, M.Y. (2014). *Strobilanthes crispus* extract induce apoptosis through enhanced caspases activities in cervical cancer cells. *International Conference on Biological, Environment and Food Engineering (BEFE-2014)* August 4-5, 2014 Bali (Indonesia).
- Dharma, S., Aria, M., & Syukri, E.F. (2014). Pengaruh ekstrak etanol daun kejobeling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) terhadap kelarutan kalsium dan oksalat sebagai komponen batu ginjal pada urin tikus putih jantan. *Scientia* 4(1): 34-37.
- Fadzelly, A.B.M., Asmah, R., & Fauziah, O. (2006). Effects of *Strobilanthes crispus* tea aqueous extracts on glucose and lipid profile in normal and streptozotocin-induced hyperglycemic rats. *Plant Foods for Human Nutrition* 61: 7-12.
- Fauzi, A. & Putra, M.M.A. (2016). Nefrolitiasis. *Majority* 5(2): 69-74.
- Gordani, N., Cheong, B.E., & Teoh, P.L. (2017). Antiproliferative effect of *Strobilanthes crispus* on MCF-7 cell line. *Transactions on Science and Technology* 4(3): 414-419.
- Harna, S., Aria, M. & Syukri, E.F. (2014). Pengaruh ekstrak etanol daun kejobeling (*Strobilanthes crispus* (L) Blume) terhadap kelarutan kalsium dan oksalat sebagai komponen batu ginjal pada urin tikus putih jantan. *Scientia* 4(1): 34-37.
- Husain, F., Fajar, Sary, D.P., & Yuniati, E. (2019). The Study of jamu plants ethnobotany in homegarden and its implications to medicinal plant conservation in Semarang. ICESI 2019, July 18-19, Semarang, Indonesia. DOI 10.4108/eai.18-7-2019.2290185.
- Idris, Ibrahim, N., & Nugrahani, A.W. (2018). Studi tanaman berkhasiat obat Suku Mori di Kecamatan Petasia, Petasia Barat, dan Petasia Timur Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah. *Biocelbes* 12(1):23-31.
- Jaksa, S., Rahmat, A., Othman, F., Ismail, P., & Mansor, A.M.H. (2005). Effect of *Strobilanthes crispus* on the histology and tumour marker enzyme in rat liver during hepatocarcinogenesis. *J. Med. Sci.* 5(2): 130-135.
- Koh, R.Y., Sim, Y.C., Toh, H.J., Liam, L.K., Ong, R.S.L., Yew, M.Y., Tiong, Y.L., Ling, A.P.K., Chye, S.M. & Ng, K.Y. (2015). Cytotoxic and apoptogenic effects of *Strobilanthes crispus* Blume extracts on nasopharyngeal cancer cells. *Molecular Medicine Reports* 12: 6293-6299.
- Leksikowati, S.S., Oktaviani, I., Ariyanti, Y., Akhmad, A.D., & Rahayu, Y. (2020). Etnobotani tumbuhan obat masyarakat lokal Suku Lampung di Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Biologica Samudra* 2(1): 35-53.
- Mabberley, D.L. 2017. *Mabberley's Plant-book*, 4th ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1102 pp.
- Nahdi, M.S. & Kurniawan, A.P. (2019). Ethnobotanical study of medicinal plants in karst environment in Gunung Kidul, Yogyakarta, Indonesia. *Nusantara Bioscience* 11: 133-141.
- Oktavia, S., Eriadi, A. & Valdis, S. (2018). Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kejobeling (*Strobilanthes crispus* Blume) terhadap kadar kolesterol total dan ldl mencit putih kantan hiperkolesterolemia. *Jurnal Farmasi Higea* 10(2): 110-117.
- Palit, F., Tiwow, G., Maarisit, W., Karundeng, E. & Karauwan, F. (2018). Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol daun keji beling *Strobilanthes crispus* (L.)

- Blume pada tikus putih *Rattus norvegicus* yang diinduksi aloksan. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* 1(1): 1-4.
- Pitra, H., Haerullah, A. & Papuangan, N. (2017). Studi pengetahuan lokal Masyarakat Moya tentang pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional. *Jurnal Saintifika MIPA* 1(1):45-49.
- Resta. 2014. Studi morfologi tanaman keci beling (*Strobilanthes crispus* Bl.) yang hidup di dataran tinggi dan yang hidup di dataran rendah serta pengajarannya di SMA Negeri 9 Palembang. (*Skripsi*). Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Simanjuntak, H.A. (2018). Pemanfaatan tumbuhan obat diabetes mellitus di masyarakat Etnis Simalungun Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. *BioLink* 5(1): 59-71.
- Silalahi, M., Nisyawati, Walujo, E.B., Supriatna, J. & Mangunwardoyo W. (2015b). The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology* 175: 432-443.
- Silalahi, M., Nisyawati, & Pandiangan. 2019. Medicinal plants used by the Batak Toba Tribe in Peadundung Village, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 20(2): 510-525.
- Yaacob, N.S., Yankuzo, H.M., Devaraj, S., Wong, J.K.M. & Lai, C.S. (2015a). anti-tumor action, clinical biochemistry profile and phytochemical constituents of a pharmacologically active fraction of *S. crispus* in NMU-induced rat mammary tumour model. *Plos One* 10(5): e0126426. doi:10.1371/journal.pone.0126426.
- Yaacob, N.S., Kamal, N.N.N.M., Wong, K.K. & Norazmi, M.N. (2015b). Cell cycle modulation of MCF-7 and MDA-MB-231 by a sub-fraction of *Strobilanthes crispus* and its combination with Tamoxifen. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 16: 8135-8140.
- Wang, H. & Blackmore, S. (2003). Pollen morphology of *Strobilanthes* Blume (Acanthaceae) in China and its taxonomic implications. *Grana* 42: 82-87.
- Yani, M. (2015). Mengendalikan kadar kolesterol pada hiperkolesterolemia. *Jurnal Olah Raga Prestasi* 11(2): 1-7.