

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



Pengaruh Tanaman Inang *Camellia sinensis* terhadap Profil Metabolit Sekunder Benalu Teh *Scurrula* sp.

TIM PENGUSUL

**Dwi Adityarini, S.Si.,M.Biotech.
Ratih Restiani, S.Si.,M.Biotech**

DUTA WACANA

Biologi

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

November 2022

RINGKASAN

Serangan benalu *Scurrula* sp. merupakan salah satu permasalahan bagi perkebunan teh yang berdampak pada penurunan produktivitas hingga kematian tanaman teh. Serangan benalu termasuk dalam cekaman biotik bagi tanaman inang yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder baik pada tanaman inang maupun parasit itu sendiri. Melalui penelitian ini, interaksi dan hubungan antara benalu *Scurrula* sp dengan tanaman inang teh dieksplorasi, khususnya terkait produksi metabolit sekunder yang dihasilkan. Sampel daun benalu *Scurrula* sp. dan daun teh diambil dari perkebunan milik rakyat di Nglinggo, Kulon Progo. Penelitian diawali dengan determinasi tanaman baik parasit maupun teh. Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada sampel dilakukan melalui skrining fitokimia, yang dilanjutkan dengan analisis *Gas Chromatography- Mass Spectrometry* (GC-MS). Aktivitas antioksidan dianalisis melalui uji DPPH. Benalu yang menyerang tanaman teh *Camellia sinensis* adalah *Scurrula atropurpurea*. Hasil menunjukkan adanya kesamaan kelompok metabolit sekunder pada benalu teh dan teh yaitu flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid. Alkaloid tidak terdeteksi pada daun benalu, namun ada pada daun teh. Saponin terkandung pada daun benalu teh, namun tidak pada daun teh. Kandungan flavonoid total pada benalu teh, $36,70 \pm 1,16$ mg QE/g ekstrak, lebih rendah dibandingkan daun teh. Namun, kandungan taninnya, $96,06 \pm 1,87$ mg TAE/g ekstrak, lebih tinggi dibandingkan daun teh yang menyebabkan aktivitas antioksidannya sangat kuat, IC50 0,35 ppm. Serangan benalu menyebabkan adanya peningkatan kandungan flavonoid total dan penurunan kadar tanin total pada tanaman inang.. Hal ini menyebabkan adanya penurunan aktivitas antioksidan daun teh meskipun masih tergolong aktivitas antioksidan sangat kuat. Penelitian ini menunjukkan potensi aktivitas farmakologis benalu yang dapat dikembangkan sebagai bahan obat. Selain itu, serangan benalu menyebabkan adanya perubahan kuantitas metabolit sekunder pada tanaman inang yang mempengaruhi aktivitas antioksidannya.

Kata kunci: benalu, teh, cekaman biotik, metabolit sekunder, interaksi.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan penyertaan-Nya sehingga tim peneliti dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan kemajuan penelitian yang berjudul “**Pengaruh Tanaman Inang Teh *Camellia sinensis* terhadap Profil Metabolit Sekunder Benalu Teh *Scurrula sp.***” Laporan akhir penelitian ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban ilmiah atas kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan oleh tim peneliti dari Fakultas Bioteknologi dengan sumber pendanaan Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Penelitian ini terpilih dari skema Riset Tenaga Pengajar (Keputusan Ketua LPPM Universitas Kristen Duta Wacana Nomor: 051/D.05/LPPM/2022) dan telah terlaksana selama kurang lebih 6 bulan sejak Maret – Agustus 2022. Kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. LPPM Universitas Kristen Duta Wacana yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini melalui pendanaan dengan skema Riset Tenaga Pengajar yang telah diberikan
2. Dekanat Prodi Biologi, Fakultas Bioteknologi UKDW yang telah memberikan penugasan kepada tim peneliti dan pendanaan dengan skema penelitian internal Fakultas
3. Staf laboratorium Bioteknologi Dasar II dan laboratorium Kimia Fakultas Bioteknologi UKDW yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini
4. Kedua mahasiswi bimbingan Skripsi kami sebagai bagian dari anggota tim peneliti yang telah membantu tim dosen dalam pelaksanaan penelitian
5. Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang telah membantu dalam melakukan Uji Determinasi Tanaman
6. Laboratorium Penelitian dan Pengujian Laboratorium Terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang telah membantu dalam melakukan Analisis Profil Metabolit menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry*

Peneliti berharap hasil penelitian ini berguna sebagai dasar pengembangan potensi tanaman benalu maupun tanaman inangnya sebagai sumber bahan aktif obat. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat berperan dalam pengayaan bahan ajar khususnya di bidang Biofarmaka. Kami menyadari bahwa laporan kemajuan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, kami mengharapkan saran dan catatan yang bersifat konstruktif bagi penyempurnaan laporan akhir penelitian nanti. Demikian yang dapat kami sampaikan. Terima kasih.

Yogyakarta, 28 Oktober 2022

Ketua Peneliti

Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR LAMPIRAN	9
BAB I. PENDAHULUAN	10
1.1. Latar Belakang	10
1.2. Rumusan Masalah	11
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Tanaman Teh (<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze)	12
2.2. Benalu <i>Scurrula</i> sp.	14
2.3. Interaksi Benalu dengan Tanaman Inang	15
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	18
3.1. Tujuan Penelitian	18
3.2. Luaran Penelitian	18
BAB IV. METODE PENELITIAN	19
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
4.2. Metode Kerja	19
4.3. Road Map Penelitian	23
BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	25
5.1. Hasil Penelitian	25
5.2. Luaran yang dicapai	31
BAB VI. RENCANA DAN TAHAPAN BERIKUTNYA	32
6.1. Rencana	32
6.2. Tahapan berikutnya	32
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	33

7.1. Kesimpulan	33
7.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36
Lampiran 1. Bukti Submission Artikel Ilmiah	36
Lampiran 2. Hasil Determinasi Benalu Teh dan Tanaman Teh	37
Lampiran 3. Manuskrip Publikasi	39



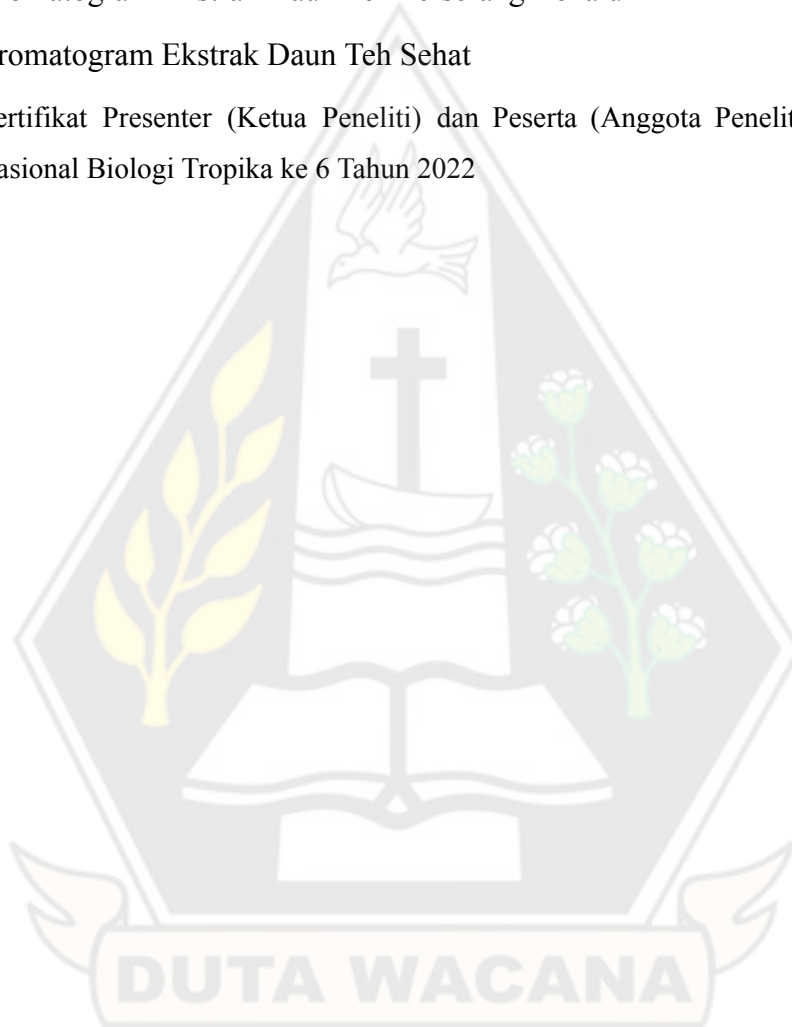
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Benalu Teh, Teh Sehat dan Teh Terserang Benalu	23
Tabel 2. Kelompok Metabolit Sekunder Daun Benalu, Teh Sehat dan Terserang Benalu	24
Tabel 3. Total Kandungan Flavonoid, Tanin, IC50 dan Intensitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Benalu, Daun Teh Sehat dan Daun Teh Terserang Benalu	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Polifenol Utama Teh (Yan <i>et al.</i> , 2020)	13
Gambar 2. Road Map Penelitian Interaksi Benalu Teh dan Tanaman Inang Tahun 2022 -2024	22
Gambar 3. Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 4. Kromatogram Ekstrak Daun Benalu	27
Gambar 5. Kromatogram Ekstrak Daun Teh Terserang Benalu	27
Gambar 6. Kromatogram Ekstrak Daun Teh Sehat	28
Gambar 7. Sertifikat Presenter (Ketua Peneliti) dan Peserta (Anggota Peneliti) Seminar Nasional Biologi Tropika ke 6 Tahun 2022	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Submission Artikel Ilmiah	32
Lampiran 2. Hasil Determinasi Benalu Teh dan Tanaman Teh	33



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang melimpah. Kekayaan hayati ini telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat baik sebagai sumber pangan maupun sebagai bahan obat. Saat ini pengobatan herbal melalui pemanfaatan tanaman sebagai sumber bahan aktif sedang diminati karena efek sampingnya yang rendah. Selain itu, konsumsi bahan-bahan alam dipercaya dapat meningkatkan kebugaran dan kualitas Kesehatan. Salah satu tanaman tersebut adalah benalu. Benalu merupakan tumbuhan parasit obligat yang hidup pada tumbuhan lain di bagian akar dan batang. Tumbuhan ini menumpang pada tumbuhan lain dan mengisap makanan dari tumbuhan yang ditumpangnya (inang). Benalu bersifat hemiparasit atau setengah parasit karena memiliki klorofil yang digunakan dalam proses asimilasi. Selain itu, benalu juga hanya mengisap air dan zat organik dari tumbuhan inangnya. Oleh sebab itu, pertumbuhan pohon atau perdu yang ditumpangi oleh benalu akan terganggu bahkan dapat mati apabila serangan terjadi dalam jumlah besar. Tumbuhan parasit ini umumnya menyerang pepohonan ataupun tanaman perdu pada bagian ranting dan cabang-cabangnya. Indonesia memiliki berbagai spesies benalu, namun masyarakat umum lebih mengenal benalu berdasarkan tumbuhan inangnya, seperti benalu teh, benalu mangga, benalu kopi, benalu cengkeh, dll.

Walaupun menyebabkan kerugian berupa kematian tumbuhan inang, benalu juga diketahui memiliki nilai manfaat bagi kesehatan. Masyarakat meyakini konsumsi seduhan benalu dapat menyembuhkan penyakit karena memiliki aktivitas antioksidan, antikanker, antibakteri, antivirus, hingga antihipertensi. Hasil studi yang telah dilakukan oleh Ohashi *et al.*, (2003) menunjukkan kemampuan penghambatan ekstrak *Scurrula atropurpurea* terhadap sel kanker secara *in vitro*. Sifat sitotoksitas ekstrak batang dan daun *Scurrula oortiana* juga ditunjukkan terhadap sel tumor WEHI-164 (Murwani, 2003). Meskipun bersifat sitotoksitas, hasil studi oleh Ayun *et al.* (2021) menunjukkan bahwa infusa benalu teh *Scurrula sp.* tidak menimbulkan kelainan pada organ hati, ginjal maupun limpa pada hewan uji mencit (*Mus musculus*). Studi-studi tersebut menunjukkan potensi benalu yang tinggi sebagai bahan aktif obat herbal. Meskipun demikian, keberadaan benalu belum mendapatkan perhatian khusus.

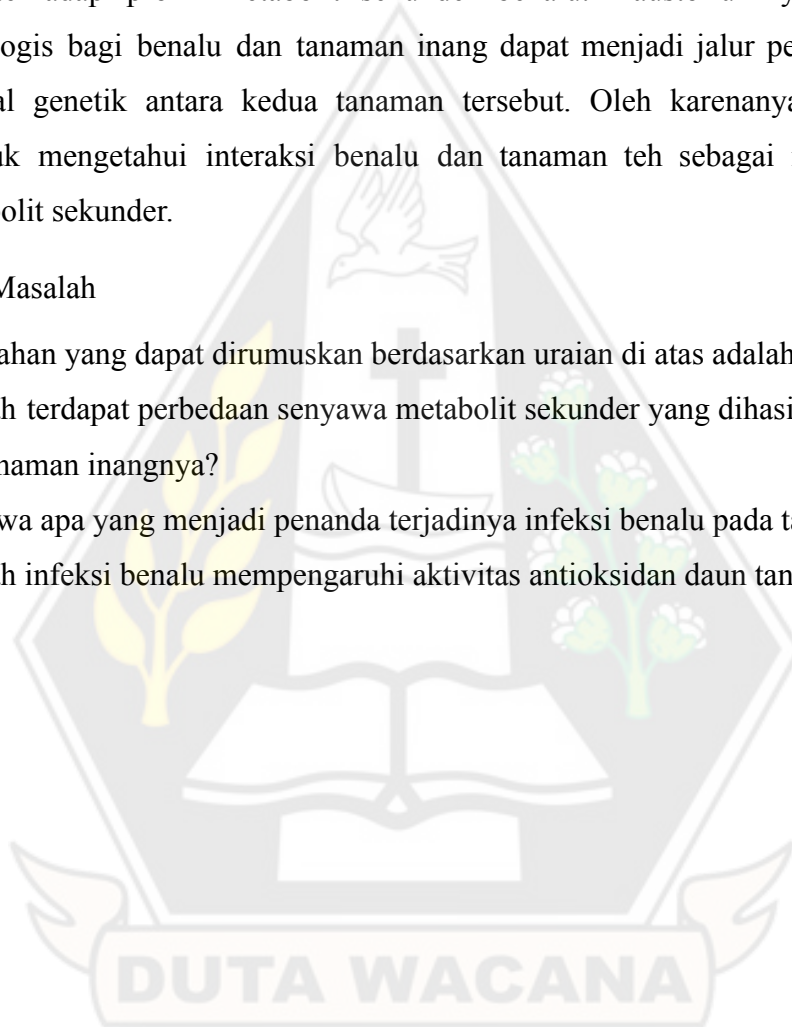
Salah satu tanaman budidaya yang sering mengalami permasalahan benalu adalah tanaman teh. Teh merupakan tumbuhan budidaya yang memiliki khasiat bagi kesehatan dalam bentuk seduhan menyegarkan. Seduhan teh telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat

Indonesia, bahkan digunakan sebagai pertolongan pertama pada saat kembang atau diare. Teh juga berpotensi sebagai antimutagenik, antihipertensi dan anti tumor genetik. Dalam proses budidayanya, tumbuhan ini juga dapat mengalami serangan benalu. Benalu yang umum menyerang tanaman teh merupakan benalu *Scurrula sp.* yaitu *Scurrula oortiana* maupun *Scurrula atropurpurea*. Serangan benalu tergolong sebagai serangan biotik, yang diperkirakan akan mempengaruhi produksi metabolit sekunder bagi teh. Selain itu, sifat hemiparasit yang dimiliki oleh benalu menjadi daya tarik untuk mengetahui pengaruh jenis tanaman teh terhadap profil metabolit sekunder benalu. Haustorium yang merupakan jembatan fisiologis bagi benalu dan tanaman inang dapat menjadi jalur pertukaran nutrisi hingga material genetik antara kedua tanaman tersebut. Oleh karenanya, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi benalu dan tanaman teh sebagai inangnya terkait produksi metabolit sekunder.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan berdasarkan uraian di atas adalah:

- a. Apakah terdapat perbedaan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh benalu dan tanaman inangnya?
- b. Senyawa apa yang menjadi penanda terjadinya infeksi benalu pada tanaman teh?
- c. Apakah infeksi benalu mempengaruhi aktivitas antioksidan daun tanaman teh?



BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

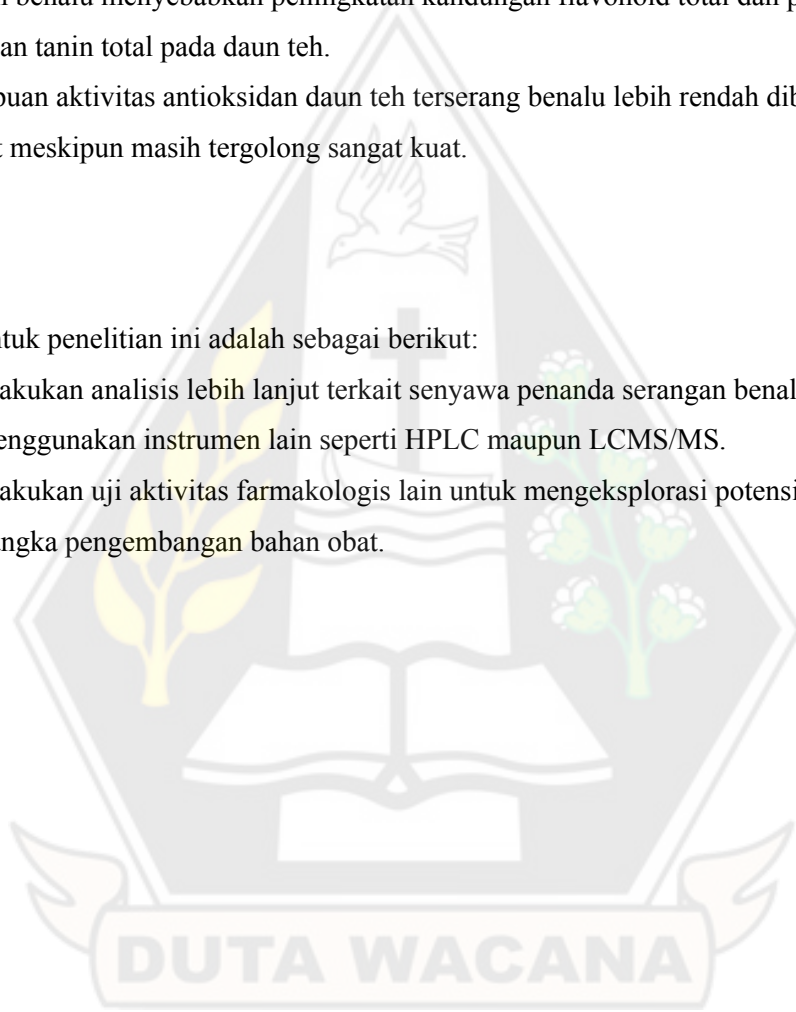
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Daun benalu, dan teh sehat dan daun teh terserang benalu mengandung kelompok metabolit metabolit yang sama yaitu flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid, namun tidak alkaloid untuk daun benalu teh dan saponin tidak terdeteksi di daun teh sehat maupun teh terserang benalu.
- b. Serangan benalu menyebabkan peningkatan kandungan flavonoid total dan penurunan kandungan tanin total pada daun teh.
- c. Kemampuan aktivitas antioksidan daun teh terserang benalu lebih rendah dibandingkan daun teh sehat meskipun masih tergolong sangat kuat.

7.2. Saran

Saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait senyawa penanda serangan benalu pada tanaman inang menggunakan instrumen lain seperti HPLC maupun LCMS/MS.
- b. Perlu dilakukan uji aktivitas farmakologis lain untuk mengeksplorasi potensi ekstrak benalu dalam rangka pengembangan bahan obat.



DAFTAR PUSTAKA

- Artanti, A. N., Nikmah, W. R., Setiawan, D. H., & Prihapsara, F. (2016). Perbedaan Kadar Kafein Daun Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) Berdasarkan Status Ketinggian Tempat Tanam dengan Metode HPLC. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, *01*, 37–44.
- Athiroh AS, N., & Permatasari, N. (2012). Mekanisme Kerja Benalu Teh pada Pembuluh Darah. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, *27*(1), 1–7.
- Ayun, A. Q., Faridah, D. N., Yuliana, N. D., & Andriyanto. (2021). Pengujian Toksisitas Akut LD 50 Infusa Benalu Teh (*Scurrula* sp.) dengan Menggunakan Mencit (*Mus musculus*). *Acta Veterinaria Indonesiana*, *9*(1), 53–63. <http://www.journal.ipb.ac.id/indeks.php/actavetindones>
- Beltz, L. A., Bayer, D. K., Moss, A. L., & Simet, I. M. (2006). Mechanisms of cancer prevention by green and black tea polyphenols. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, *6*(5). <https://doi.org/10.2174/187152006778226468>
- Do, Q. D., Angkawijaya, A. E., Tran-Nguyen, P. L., Huynh, L. H., Soetaredjo, F. E., Ismadji, S., & Ju, Y. H. (2014). Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*, *22*(3), 296–302. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2013.11.001>
- Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, *8*(1). <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9122>
- Glatzel, G., & Geils, B. W. (2009). Mistletoe ecophysiology: Host-parasite interactions. *Botany*, *87*(1), 10–15. <https://doi.org/10.1139/B08-096>
- Hu, B., Sakakibara, H., Takebayashi, Y., Peters, F. S., Schumacher, J., Eiblmeier, M., Arab, L., Kreuzwieser, J., Polle, A., & Rennenberg, H. (2017). Mistletoe infestation mediates alteration of the phytohormone profile and anti-oxidative metabolism in bark and wood of its host *Pinus sylvestris*. *Tree Physiology*, *37*(5), 676–691. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpx006>
- ITIS. (2011). Theaceae and Pentaphragaceae of North America Update, database (version 2011), diakses secara online pada 02 Maret 2022 melalui https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506801#null
- Lim, Y. C., Rajabalaya, R., Lee, S. H. F., Tennakoon, K. U., Le, Q. V., Idris, A., Zulkipli, I. N., Keasberry, N., & David, S. R. (2016). Parasitic mistletoes of the genera *Scurrula* and *Viscum*: From bench to bedside. *Molecules*, *21*(8), 1–34. <https://doi.org/10.3390/molecules21081048>
- Murwani, R. (2003). Indonesian tea mistletoe (*Scurrula oortiana*) stem extract increases tumour cell sensitivity to tumour necrosis factor alpha (TNF α). *Phytotherapy Research*, *17*(4), 407–409. <https://doi.org/10.1002/ptr.1129>

- Ohashi, K., Winarno, H., Mukai, M., Inoue, M., Prana, M. S., Simanjuntak, P., & Shibuya, H. (2003). Cancer Cell Invasion Inhibitory Effects of Chemical Constituents in the Parasitic Plant *Scurrula atropurpurea* (Loranthaceae). *Chem.Pharm.Bull.*, 51(3), 343–345.
- Sharangi, A. B. (2009). Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camellia sinensis* L.) - A review. *Food Research International*, 42(5–6), 529–535. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.01.007>
- Shohael, A. M., Ali, M. B., Yu, K. W., Hahn, E. J., & Paek, K. Y. (2006). Effect of temperature on secondary metabolites production and antioxidant enzyme activities in *Eleutherococcus senticosus* somatic embryos. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 85(2), 219–228. <https://doi.org/10.1007/s11240-005-9075-x>
- Shukla, Y. (2007). Tea and cancer chemoprevention: A comprehensive review. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 8(2), 155–166.
- Susatia, B. (2015). Influences of Epiphyte Flavonoid Tea *Scurrula atropurpurea* Danser in Apoptosis Induction for Tissue Isolation of Cervical Cell Cancer. *International Journal of Science and Research*, 6, 2319–7064. <https://doi.org/10.21275/ART20173232>
- Yan, Z., Zhong, Y., Duan, Y., Chen, Q., & Li, F. (2020). Antioxidant mechanism of tea polyphenols and its impact on health benefits. *Animal Nutrition*, 6(2), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.01.001>
- Zagorchev, L., Stöggel, W., Teofanova, D., Li, J., & Kranner, I. (2021). Plant parasites under pressure: Effects of abiotic stress on the interactions between parasitic plants and their hosts. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(14), 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijms22147418>

