



Aktivitas anti-diabetes ekstrak umbi simbahg utak (*Hydnophytum formicarum*) terhadap kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) jantan



Mayshah Purnamasari^{1,*}, Aceng Ruyani², Agus Sundaryono²

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sutomo

²Program Studi Pascasarjana Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu

*Email: dosen10025@unpam.ac.id

ABSTRACT

Medicinal plants ant nests or simbahg utak (*Hydnophytum formicarum*) are found in the Bengkulu area south of Bengkulu province. Simbahg utak tubers (*H. formicarum*) can empirically treat headaches, bruises and aches. *H. formicarum* also has cytotoxic, antioxidant and antibacterial activity. The purpose of this study was to determine the antidiabetic activity of the ethanolic extract of the medicinal plant simbahg utak (*H. formicarum*) against alloxan-induced mice, and Phytochemical Test to determine the content of secondary metabolites contained in the extract. The extract was obtained by maceration by soaking simbahg utak powder (*H. formicarum*) with 96% ethanol as solvent. The solvent contained in the ethanolic extract of simbahg utak (*H. formicarum*) was evaporated using a rotary evaporator to obtain ethanolic extract of simbahg utak (*H. formicarum*). Furthermore, the ethanolic extract of simbahg utak (*H. formicarum*) was tested on mice that had been induced by alloxan. The results showed that after the ANOVA and T-student statistical tests were carried out, it could be stated that the tuber extract of the Simbahg Utak (*H. formicarum*) plant was seen to be very significant in reducing blood sugar levels of male mice (*Mus musculus*) that had been induced by alloxan at a dose of 0.7056 g. /kg BW, and tuber extract of *H. formicarum* contained flavonoid and phenolic compounds. Flavonoid and phenolic compounds can act as free radical scavengers.

Keywords: ant attack, phytochemical test, secondary metabolites, antidiabetic.

ABSTRAK

Tumbuhan obat Sarang semut atau simbahg utak (*Hydnophytum formicarum*) banyak ditemukan didaerah Bengkulu selatan provinsi Bengkulu. Umbi simbahg utak (*H. formicarum*) secara empiris dapat mengobati sakit kepala, memar dan pegal-pegal. *H. formicarum* juga memiliki aktivitas sitotoksik, antioksidan dan antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antidiabetes ekstrak etanol tumbuhan obat simbahg utak (*H. formicarum*) terhadap hewan uji mencit yang telah diinduksi aloksan, dan Uji Fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak. Ekstrak diperoleh dengan cara maserasi dengan merendam serbuk simbahg utak (*H. formicarum*) dengan pelarut etanol 96%. Pelarut yang terdapat pada larutan ekstrak etanol simbahg utak (*H. formicarum*) diuapkan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak etanol simbahg utak (*H. formicarum*). Selanjutnya ekstrak etanol simbahg utak (*H. formicarum*) diuji terhadap hewan uji mencit yang telah diinduksi aloksan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji statistik anova dan T-student dapat dinyatakan bahwa ekstrak umbi tumbuhan Simbahg Utak (*H. formicarum*) terlihat sangat signifikan dapat menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) jantan yang telah diinduksi aloksan pada dosis 0,7056 g/kg BB, dan ekstrak umbi *H. formicarum* mengandung senyawa golongan flavonoid dan fenolik. Senyawa flavonoid dan fenolik dapat bertindak sebagai penangkap radikal bebas.

Kata Kunci: Serang semut, Uji fitokimia, metabolit sekunder, antidiabetes.

PENDAHULUAN

Penyakit metabolik Diabetes melitus (DM) ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah disebabkan adanya kelainan sekresi insulin atau kerja insulin (Kharroubi & Darwish, 2015). Jumlah penderita DM di dunia pada tahun 2021 menurut IDF mencapai 537 juta orang, dimana 19,7 juta merupakan penderita

DM yang berada di Indonesia. Indonesia merupakan peringkat kedua setelah Cina dengan penderita DM terbanyak di wilayah Pasifik Darat (*IDF Diabetes Atlas 10th Edition*, 2021). DM pada tahap awal tidak terlalu mempengaruhi kehidupan sehari-hari pasien, tetapi peningkatan glukosa dalam darah yang berkepanjangan menyebabkan komplikasi berbagai penyakit lain,

seperti retinopati, nefropati, neuropati, penyakit pembuluh darah perifer, dan penyakit serebrovaskular (Rachpirom et al., 2022). Biasanya pengobatan DM bertujuan untuk menjaga kadar gula darah tetap rendah dan mencegah komplikasi penyakit lain.

Pengobatan tradisional melalui tumbuh-tumbuhan sudah banyak diminati sebagai metode pengobatan alternatif. Hal ini dikarenakan banyaknya obat-obatan yang terbuat dengan metode sintesis mempunyai efek samping yang kurang baik. *Hydnophytum formicarum* merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bat tradisional dan merupakan spesies dari genus *Hydnophytum* (Rubiaceae) yang lebih dikenal dengan nama tumbuhan sarang semut serta banyak ditemukan di daerah Kabupaten Bengkulu selatan, Bengkulu tengah, Seluma dan Kaur, provinsi Bengkulu. Masyarakat suku Serawai di kabupaten Bengkulu Selatan mengenal tumbuhan ini dengan nama daerah Simbagh Utak. Secara empiris *H. formicarum* dapat dijadikan sebagai obat diabetes, darah tinggi, sakit kepala, demam, ruam kulit dan juga kanker (Ernis et al., 2020; Safniyeti et al., 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa umbi *H. formicarum* mengandung senyawa metabolik sekunder seperti aldehyd/keton, terpenoid, fenolik (flavonoid dan tanin) (Darwis et al., 2014), protocatechualdehyde, butin, butein, isoliquiritigenin (Prachayasittikul et al., 2008), fenol, glycosida dan steroid (Andriani et al., 2017). Menurut Ernis et al., (2020), *H. formicarum* dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah pada *Mus musculus* jantan sebesar 53,4%. Bioaktivitas lain dari *H. formicarum* antara lain sebagai penghambatan DPP4 (Rachpirom et al., 2022), antioksidan (Sababathy et al., 2020), antibakteri dan sitotoksik (Andriani et al., 2017; Hertiani & Pratiwi, 2015; Prachayasittikul et al., 2008; Prajuabjinda et al., 2012). Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki aktivitas ekstrak *H. formicarum* dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit diabetes yang diinduksi aloksan, perlakuan dilakukan selama 7 hari secara oral.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan:

Alat: Seperangkat alat destilasi, alat gelas, rotary evaporator, alat gavage, blender, alat tes

gula darah digital (Easy touch), stik gula darah Easy touch, desikator vakum.

Bahan: Umbi *H. formicarum* dari Bengkulu Selatan, hewan uji (mencit (*Mus musculus*)) galur Swiss webster jenis kelamin jantan umur 2-3 bulan dengan berat badan 25-35 gram, pelarut etanol 96% dsda, pita Mg, HCl Pekat, H₂SO₄ pekat, aquades, Pereaksi Mayer, Reagen Wagner, pereaksi Dragendroff, FeCl₃ 1%, CH₃COOH glasial, NaCl.

Pengumpulan sampel, preparasi, dan ekstraksi

Sampel umbi *H. formicarum* dikumpulkan dari daerah di Bengkulu Selatan. Sampel diiris, dikeringkan dan digiling hingga menjadi bubuk. Serbuk umbi *H. formicarum* ditimbang (750 gram). Kemudian dimaserasi dalam etanol selama 7 hari dan disaring menggunakan kertas saring. Proses ekstraksi diulangi sampai ekstrak menjadi tidak berwarna. Filtrat dikeringkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C sehingga didapatkan ekstrak etanol. Ekstrak *H. formicarum* disimpan dalam freezer sampai digunakan untuk pengujian selanjutnya yaitu Skrining fitokimia dan uji aktivitas anti diabetes terhadap mencit terinduksi aloksan.

Skrining fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak etanol dari umbi *H. formicarum* diadaptasi dari Andriani et al. (2017). **Uji fenol dan tanin**, 2 ml larutan FeCl₃ 2% ditambahkan ke ekstrak etanol. ekstrak mengandung senyawa fenol dan tanin jika terjadinya perubahan warna menjadi biru hijau sampai hitam. **Uji flavonoid**, ekstrak etanol ditambahkan dengan 2 ml larutan natrium hidroksida 2%, dan diteteskan 10 tetes asam encer, ekstrak mengandung senyawa flavonoid jika terjadinya perubahan warna menjadi tidak berwarna. **Uji steroid**, ekstrak etanol ditambahkan 2 ml kloroform, akan menghasilkan 2 fase, fase atas dan fase bawah, kemudian diteteskan H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung secara perlahan. Ekstrak mengandung senyawa steroid jika terjadinya perubahan warna menjadi warna merah pada lapisan kloroform (fase atas). **Uji terpenoid**, ekstrak etanol kental dilarutkan dengan 2 ml kloroform dan diuapkan sampai kering. Kemudian ditambahkan 2 ml H₂SO₄ pekat dan dipanaskan dengan menggunakan penangas air selama ± 2 menit. ekstrak mengandung senyawa terpenoid, jika terjadinya perubahan warna menjadi keabu-abuan. **Uji alkaloid**, ke dalam 2 tabung reaksi ditambahkan ekstrak etanol dan

masing-masing tabung ditambahkan 2 ml HCl 1% dan dipanaskan perlahan dengan penangas air. Pada tabung reaksi pertama ditambahkan Pereaksi Mayer dan tabung reaksi kedua ditambahkan pereaksi Wagner. Ekstrak mengandung alkaloid jika terbentuk endapan pada masing-masing tabung reaksi. **Uji saponin**, ekstrak etanol diencerkan dengan 5 ml aquades, campuran dikocok dengan kuat. Ekstrak mengandung senyawa saponin jika terbentuk buih yang stabil. **Uji glikosida**, ekstrak etanol dicampur dengan 2 ml asam asetat glasial yang mengandung 1-2 tetes larutan FeCl₃ 2%. Campuran tersebut kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi lain yang berisi 2 ml asam sulfat pekat secara hati-hati. Interfase cincin coklat menunjukkan hasil positif untuk adanya glikosida.

Hewan Coba

Penelitian menggunakan hewan uji sebanyak 25 mencit putih jantan (*Mus musculus*) berusia 2-3 bulan, dengan berat badan 25-30 g. Sebelum perlakuan, mencit terlebih dahulu diadaptasikan selama 7 hari, diberi makan pelet dan minuman aquades *ad libitum* serta ditempatkan pada masing-masing kandang. Hewan uji dibagi secara acak menjadi 5 kelompok, yaitu kontrol P0 (Kontrol normal), perlakuan P1 (kontrol DM), P2 (perlakuan pemberian ekstrak *H. formicarum* dosis 0,13 mL/30 g BB), P3 (perlakuan pemberian ekstrak *H. formicarum* dosis 0,26 mL/30 g BB), dan P4 (perlakuan pemberian ekstrak *H. formicarum* dosis 0,53 mL/30 g BB).

Induksi aloksan

Sebelum diinduksi mencit di puasakan terlebih dahulu selama 8 jam lalu dilakukan pengukuran kadar gula darah. Setelah itu dilakukan Induksi aloksan pada kelompok kontrol DM (P1) dan kelompok perlakuan (P2, P3, P4) dengan dosis 200 mg/Kg BB mencit yang dilarutkan ke dalam 0,9% NaCl, serta disuntikkan secara intra-peritoneal. Konfirmasi gula darah tinggi dilakukan pada hari ketiga setelah diinduksi.

Pengukuran Darah

Mencit dipuasakan selama 8 jam sebelum dilakukan pengambilan darah. Sampel darah diambil sebanyak 3 kali yaitu pada waktu sebelum induksi, setelah induksi dan setelah perlakuan ekstrak. Sampel darah diambil melalui ekor mencit dengan cara memotong ujung ekor mencit maksimal 0,5 cm. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat test gula darah digital *Easy touch*. Tetesan darah pertama dibuang

kemudian tetesan kedua diteteskan pada stick gula (*easy touch*) yang telah terpasang pada alat pengukur gula digital, beberapa saat kemudian angka pada alat pengukur digital menunjukkan kadar gula darah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh bertujuan untuk melihat aktivitas penurunan kadar gula darah pada mencit yang telah di induksi aloksan dari ekstrak umbi Simbagh utak (*H. formicarum*). Ekstrak umbi simbagh utak (*H. formicarum*) diperoleh dengan cara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Setelah didapatkan ekstrak umbi simbagh utak (*H. formicarum*) kemudian dilakukan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan kandungan senyawa metabolit sekunder apa saja yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Hasil dari uji fitokimia dari ekstrak simbagh utak (*H. formicarum*) menunjukkan bahwa ekstrak umbi simbagh utak (*H. formicarum*) mengandung senyawa golongan flavonoid, tanin, saponin, terpenoid dan golongan senyawa fenolik.

Uji aktivitas ekstrak simbagh utak (*H. formicarum*) dilakukan terhadap mencit yang sebelumnya telah diinduksi aloksan. Pemberian aloksan pada hewan uji bertujuan untuk menaikkan kadar gula darah hewan uji. Aloksan merupakan senyawa yang dapat menyebabkan naiknya kadar gula darah dengan mekanisme merusak jaringan pankreas sehingga kadar insulin yang disekresikan menurun dan menghasilkan radikal hidroksil yang sangat reaktif menyebabkan diabetes pada hewan uji (Rohilla & Ali, 2012).

Hewan uji berjumlah 25 ekor dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, dimana kelompok perlakuan P0 adalah kelompok hewan uji hanya diberikan pakan dan minum *ad libitum*, P1 adalah kelompok perlakuan kontrol negatif (kontrol DM), dan P2-P4 adalah kelompok perlakuan sampel ekstrak dengan perbandingan dosis. Hewan uji di puasakan selama 8 jam sebelum dilakukan perlakuan, kemudian diperiksa kadar gula darahnya. Dihari yang sama kelompok hewan uji P1-P4 diinduksi aloksan dengan dosis 0,546 mg/30 g BB *M. musculus*. P0 (Kontrol normal) hanya diberikan aquades *ad libitum* selama 3 hari. Pada hari ke 3, mencit di puasakan 8 jam untuk pengukuran kadar gula darah pada hari ke 4. Selama hari ke-4 sampai hari ke 7 kelompok P2-P4 diberikan perlakuan per oral dengan dosis ekstrak pada P2 = 0,1764 g/Kg BB, P3 = 0,3528 g/Kg BB dan P4 dengan

dosis ekstrak 0,7056 g/Kg BB. Setelah perlakuan, pada hari ke-6 mencit dipuaskan lagi selama 8 jam untuk pengukuran kadar gula darah hari terakhir yaitu hari ke 7. Berikut kadar gula darah mencit yang diperiksa pada hari pertama, keempat dan hari ketujuh.

Tabel 1. Rerata kadar gula darah mencit selama perlakuan

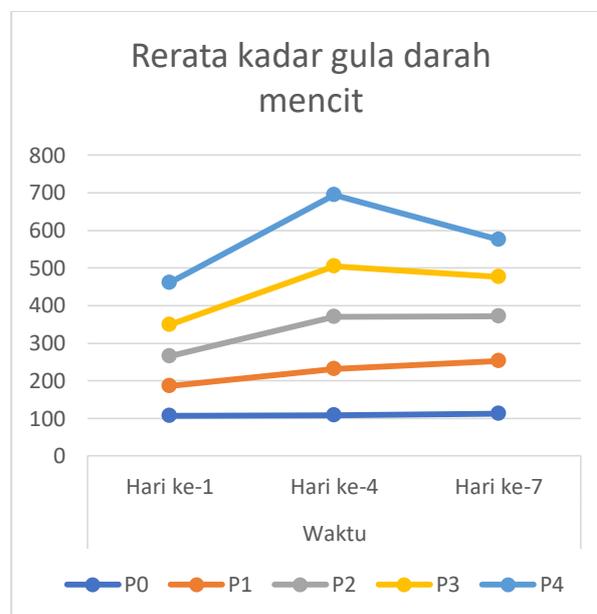
Kelompok	Waktu		
	Hari ke-1	Hari ke-4	Hari ke-7
P0	107	108	112
P1	79	124	141
P2	79	138	119
P3	84	135	104
P4	112	190	100

Dari hasil pengukuran gula darah pada tabel 1, menunjukan bahwa dengan pemberian aloksan pada kelompok P1 dapat meningkatkan gula darah pada mencit melebihi batas normal hingga 141,2 mg/dL. Aloksan dapat merusak sel β pankreas sehingga berkurangnya granula-granula pembawa insulin di dalam sel β pancreas (Rohilla & Ali, 2012). Bila produksi insulin dalam pancreas berkurang menyebabkan kadar gula darah meningkat, hal ini dikarenakan insulin berfungsi sebagai pengubah glukosa dalam darah menjadi glikogen.

Pada kelompok P2, yaitu kelompok yang diinduksi aloksan dan diberikan ekstrak umbi *H. formicarum* dengan dosis 0,1764 g/kg BB terjadi penurunan kadar gula darah 138 mg/dL menjadi 119 mg/dL. Pada kelompok P3 yaitu kelompok yang diinduksi dengan aloksan dan ekstrak umbi *H. formicarum* dengan dosis 0,3528 g/kg BB terjadi penurunan dari kadar gula darah rata-rata setelah induksi sebesar 135,4 mg/dL menjadi 104,2 mg/dL. Sedangkan untuk kelompok P4 dengan perlakuan yang diinduksi aloksan kemudian ekstrak *H. formicarum* sebanyak 0,7056 g/kg BB terjadi penurunan kadar gula darah pada mencit dengan rata-rata kadar setelah induksi sebesar 189,8 mg/dL menjadi 100 mg/dL. Data rerata peningkatan dan penurunan kadar gula darah mencit disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1 menunjukan bahwa pemberian ekstrak umbi *H. formicarum*, mampu menurunkan kadar gula darah (mg/dL) *mencit* yang diinduksi dengan aloksan dengan sangat nyata sesuai uji analisa anova dan uji BNT. Sesuai uji analisa anova dan uji BNT pada hari ke 7 kelompok P1 memiliki nilai kadar gula darah (mg/dL) rata-rata yang berbeda sangat nyata pengaruhnya terhadap

kelompok P0, P2, P3, dan P4. Maka dapat dinyatakan bahwa aloksan dapat sangat nyata meningkatkan kadar gula darah (mg/dL) mencit. Dosis yang memiliki potensi untuk menurunkan kadar gula darah (mg/dL) setelah dilakukan uji T-students pada setiap perlakuan adalah dosis ketiga yaitu dosis 0,7056 g/kg BB. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis yang lebih tinggi diduga mengandung senyawa aktif yang lebih banyak, sehingga dapat menurunkan kadar gula lebih besar. Namun pada dosis tersebut dihasilkan penurunan gula darah yang sangat drastis. Karena apabila terjadi penurunan yang sangat drastis akan mengalami hipoglikemia (kadar gula darah rendah) yang mengakibatkan badan terasa lemas, pusing, pucat, gemeteran, dan kekuatan fisik akan menurun. Sehingga dosis dari perlakuan P2 dan P3 dapat juga dikatakan berpotensi menurunkan kadar gula darah (mg/dL).



Gambar 1. Rerata peningkatan dan penurunan kadar gula darah pada mencit

Kemampuan ekstrak umbi *H. formicarum* dalam menurunkan kadar gula darah mencit diabetik berkaitan dengan aktivitas biologis senyawa dalam umbi *H. formicarum* tersebut. Dari hasil uji fitokimia juga menyatakan bahwa ekstrak umbi *H. formicarum* mengandung senyawa golongan flavonoid dan fenolik. Senyawa flavonoid dan fenolik dapat bertindak sebagai penangkap radikal bebas sehingga dapat memperbaiki kerusakan jaringan pankreas yang disebabkan oleh induksi aloksan dan dapat meningkatkannya jumlah insulin dalam tubuh

sehingga kadar gula darah yang melebihi batas normal akan dapat turun.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa setelah dilakukan uji statistik anova dan T-student dapat dinyatakan bahwa ekstrak umbi tumbuhan Simbagh Utak (*H. formicarum*) terlihat sangat signifikan dapat menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) jantan yang telah diinduksi aloksan pada dosis 0,7056 g/kg BB. Uji fitokimia ekstrak umbi *H. formicarum* didapatkan hasil mengandung senyawa golongan flavonoid dan fenolik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Mohamad, H., Kassim, M. N. I., Rosnan, N. D., Syamsumir, D. F., Saidin, J., Muhammad, T. S. T., & Amir, H. (2017). Evaluation on *Hydnophytum formicarum* tuber from Setiu Wetland (Malaysia) and Muara Rupit (Indonesia) for antibacterial and antioxidant activities, and anti-cancer potency against MCF-7 and HeLa cells. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(9), 30–37.
- Darwis, D., Hertiani, T., & Samito, E. (2014). The effects of *Hydnophytum formicarum* ethanolic extract towards lymphocyte, vero and T47d cells proliferation in vitro. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(6), 103–109.
- Ernis, G., Handayani, D., & Sundaryono, A. (2020). Dampak Pemberian Ekstrak “Simbagh Utak” (*Hydnophytum formicarum*) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan Hiperurisemia. *PENDIPA Journal of Science Education*, 4(2), 94–100.
- Hertiani, T., & Pratiwi, S. U. T. (2015). *Hydnophytum formicarum* Jack ethanol extract modulates quorum sensing-controlled pathogenicity in *Pseudomonas aeruginosa*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28(5), 1691–1697.
- IDF Diabetes Atlas 10th edition. (2021). https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
- Kharroubi, A. T., & Darwish, H. M. (2015). *Diabetes mellitus: The epidemic of the century*. 6(6), 850–867.
- Prachayasittikul, S., Buraparangsang, P., Worachartcheewan, A., Isarankura-Na-Ayudhya, C., Ruchirawat, S., & Prachayasittikul, V. (2008). Antimicrobial and Antioxidative Activities of Bioactive Constituents from *Hydnophytum formicarum* Jack. *Molecules*, 13, 904–921.
- Prajuabjinda, O., Panthong Bsc, S., & Itharat Phd, A. (2012). Antimicrobial Activity of Thai Medicinal Preparation of Khampramong Temple Used for Cancer Treatment and Its Plant Components. In *J Med Assoc Thai* (Vol. 95).
- Rachpirom, M., Barrows, L. R., Thengyai, S., Ovatlarnporn, C., Sontimuang, C., Thiantongin, P., Puttarak, P., Rachpirom, M., & Louis, R. (2022). *Antidiabetic Activities of Medicinal Plants in Traditional Recipes and Candidate Antidiabetic Compounds from Hydnophytum formicarum Jack Tubers*. 14(1), 89–99.
- Rohilla, A., & Ali, S. (2012). Alloxan Induced Diabetes: Mechanisms and Effects. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Science*, 3(2), 819–823.
- Sababathy, M., Nur Islamiah Kassim, M., Shamsudin Ahmad, A., Amir, H., Fitriya Syamsumir, D., & Andriani, Y. (2020). Phytochemicals Study, Antioxidant and Cytotoxicity Properties of *Hydnophytum formicarum* (Kepala beruk) Leaves against HepG2 and HeLa Cell Lines. *Oriental Journal of Chemistry*, 36(03), 425–433. <https://doi.org/10.13005/ojc/360310>
- Safniyeti, S., Sulistijorini, S., & Chikmawati, T. (2018). Species Richness and Habitat Suitability of Myrmecophytes in Bengkulu: Host Tree, Coexist Epiphytes and Animals. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(1), 183–190.