

**UJI SITOTOKSISITAS EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT
MUTIARA (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) TERHADAP LINI
SEL KANKER PARU-PARU A549 DENGAN METODE
RESAZURIN**

SKRIPSI

**SALSA SEVIRA
A252029**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**UJI SITOTOKSISITAS EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT
MUTIARA (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) TERHADAP LINI
SEL KANKER PARU-PARU A549 DENGAN METODE
RESAZURIN**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**SALSA SEVIRA
A252029**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI SITOTOKSISITAS EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT
MUTIARA (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) TERHADAP LINI SEL
KANKER PARU-PARU A549 DENGAN METODE RESAZURIN**

**SALSA SEVIRA
A252029**

Juli 2026

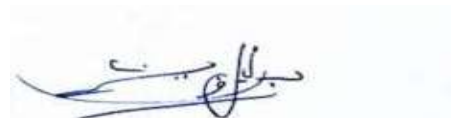
Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. apt. Irma Erika Herawati, M.Si.

Pembimbing



Dr. apt. Sani Nurlaela Fitriansyah, M.Si.

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

PERSEMBAHAN

“ Skripsi ini kupersembahkan kepada Ibu dan Ayah, dua sosok yang selalu menjadi alasan di balik setiap langkah dan perjuanganku. Terima kasih untuk doa yang tak pernah putus, support yang tak pernah usai, dan pengorbanan yang tak terhitung. Semoga karya sederhana ini menjadi satu dari sekian banyak alasan untuk melihat kalian tersenyum bangga.”

ABSTRAK

Kanker paru-paru merupakan salah satu jenis kanker dengan tingkat kematian tertinggi sehingga diperlukan pengembangan alternatif terapi berbasis bahan alam dengan efek samping yang relatif rendah. Herba rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti asam ursolat dan fenolik yang berpotensi sebagai antikanker. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas sitotoksik dan menentukan nilai IC_{50} ekstrak etanol herba rumput mutiara terhadap lini sel kanker paru-paru A549 menggunakan metode Resazurin. Ekstrak diperoleh dari ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian dilakukan karakterisasi simplisia, skrining fitokimia dan uji sitotoksik dengan variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan sebanyak 8 konsentrasi yakni 1000 hingga 7,81 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai IC_{50} sebagai parameter yang ditentukan menggunakan *software GraphPad Prism*. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak mengandung alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan triterpenoid. Nilai IC_{50} ekstrak etanol herba rumput mutiara yang diperoleh sebesar 614,30 $\mu\text{g/mL}$ dengan kategori tidak sitotoksik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak herba rumput mutiara bersifat tidak toksik terhadap sel kanker paru-paru A549.

Kata kunci: sitotoksisitas, kanker, paru-paru, rumput mutiara.

ABSTRACT

*Lung cancer is one of the types of cancer with the highest mortality rates; therefore, the development of alternative therapies derived from natural products with relatively low side effects is needed. Pearl grass (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) contains various bioactive compounds, such as ursolic acid and phenolic compounds, which have potential anticancer activity. This study aimed to evaluate the cytotoxic activity and determine the IC_{50} value of the ethanolic extract of pearl grass against the A549 lung cancer cell line using the resazurin assay. The extract was obtained through maceration using 70% ethanol, followed by crude drug characterization, phytochemical screening, and cytotoxicity testing. The cytotoxicity assay was performed using eight extract concentrations ranging from 1,000 to 7,81 $\mu\text{g/mL}$, and the IC_{50} value was determined using GraphPad Prism software. The phytochemical screening results showed that the extract contained alkaloids, phenolic compounds, flavonoids, tannins, saponins, steroids, and triterpenoids. The IC_{50} value of the ethanolic extract of pearl grass against A549 cells was 614,30 $\mu\text{g/mL}$, indicating that the extract was categorized as non-cytotoxic against A549 cells. This study concluded that the ethanolic extract of pearl grass was non-cytotoxic against A549 lung cancer cells.*

Keywords: cytotoxicity, cancer, lung, pearl grass.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Uji Sitotoksisitas Ekstrak Etanol Herba Rumpun Mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) Terhadap Lini Sel Kanker Paru-Paru A549 Dengan Metode Resazurin”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. apt. Irma Erika Herawati, M.Si. dan Dr. apt. Sani Nurlaela Fitriansyah, M.Si. selaku dosen pembimbing yang berperan pada penelitian ini dengan memberikan bimbingan, saran, nasihat, dukungan, dan pengarahan selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, dan sekaligus selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
5. Serta sahabat-sahabat angkatan 2025 yang telah memberikan inspirasi dan semangat selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2026
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Rumput Mutiara (<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.)	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Rumput Mutiara	4
2.1.2 Kandungan Tanaman Rumput Mutiara	5
2.1.3 Aktivitas Farmakologi Rumput Mutiara	5
2.2 Metode Ekstraksi	6
2.3 Kanker	6
2.4 Apoptosis	7
2.5 Uji Sitotoksitas	7
2.6 Doksorubisin	9
BAB III TATA KERJA	11
3.1 Alat	11
3.2 Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.3.1 Penyiapan Sampel	11
3.3.2 Determinasi Herba Rumput Mutiara (<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.)	11
3.3.3 Pembuatan Ekstrak Herba Rumput Mutiara	11
3.3.4 Skrining Fitokimia	12
3.3.5 Prosedur Parameter Mutu Simplisia	13
3.3.6 Pengujian Metode Resazurin	15
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Determinasi Tanaman	18
4.2 Pembuatan Ekstrak	18
4.3 Karakterisasi Simplisia	19
4.4 Hasil Skrining Fitokimia	22
4.5 Analisis Hasil Uji Sitotoksitas dengan Metode Resazurin	23
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	31
5.1 Simpulan	31

5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Parameter Non-Spesifik Simplisia Herba Rumput Mutiara.....	19
4.2 Hasil Parameter Organoleptik Simplisia Herba Rumput Mutiara.....	21
4.3 Hasil Parameter Spesifik Simplisia Herba Rumput Mutiara.....	21
4.4 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol Herba Rumput Mutiara.....	22
4.5 Absorbansi Hasil Ekstrak Herbal Rumput Mutiara.....	26
4.6 Kategori Aktivitas Sitotoksik Berdasarkan Nilai IC ₅₀	28

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
2.1 Rumpun Mutiara (<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.).....	4
2.2 Proses Terjadinya Kanker	7
2.3 Struktur Kimia Doksoresubisin.....	9
3.1 <i>Layout Plate</i> Untuk Pengujian Ekstrak Rumpun Mutiara	16
4.1 Simulasi Herba Rumpun mutiara	20
4.2 Hasil Mikroskop <i>Inverted</i> Morfologi Sel Kanker Paru-Paru A549 Perbesaran 100x.....	24
4.4 Reaksi Resazurin.....	25
4.6 Dokumentasi <i>Well Plate</i> Hasil Ekstrak Herbal Rumpun Mutiara	25
4.7 Grafik Log Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$) Terhadap % Viabilitas Sel	27
4.3 Morfologi Sel Kanker Paru-Paru A549 Hasil Uji Ekstrak Herbal Rumpun Mutiara.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Alur Penelitian	37
2. Hasil Determinasi Tanaman.....	38
3. Hasil Ekstraksi	39
4. Hasil Karakterisasi Non-Spesifik Simplisia.....	40
5. Hasil Karakterisasi Spesifik Simplisia	41
6. Hasil Skrining Fitokimia.....	42
7. Laporan Hasil Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol Herba Rumput Mutiara	44

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, I. R. D., Murgayanti, & Suminar, E. (2022). 'Pemanfaatan bunga mawar untuk konsumsi di Desa Cileles Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang'. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 11(2), pp. 172–175.
- Ankit, Ranu Sharma, S., Pratap Singh, M. P., & Khinchi. (2017). 'A brief review on apoptosis'. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 5(3), pp. 1–10.
- Ardiani, R. (2022). 'Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lamk.) terhadap tikus putih'. *Jurnal Penelitian Farmasi Dan Herbal*, 5(1), pp. 5–9.
- Artanti, N., Hanafi, M., Andriyani, R., Saraswati, V., Udin, Z., Lotulung, P. D., Fujita, K. I., & Usuki, Y. (2015). 'Isolation of an anti-cancer asperuloside from *Hedyotis corymbosa* (L.)'. *The Journal of Tropical Life Science*, 5(2), pp. 88–91.
- Ayeleso, B. T., Matumba, & Mukwevho, E. (2017). 'Oleanolic acid and ursolic acid: pharmacology, toxicology and therapeutic potential'. *Journal of Food Biochemistry*, 41(3).
- Azwanida. (2015). 'Medicinal & aromatic plants a review on the extraction methods use in medicinal plants , principle , strength and limitation'. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), pp. 3–8.
- Barung, E. N., Kalonio, D. E., Banne, Y., & Kambuno, N. T. (2021). 'Anticancer activities of sesewanua leaf extracts (*Clerodendrum fragrans* (Vent.) Willd) against A549 lung cancer cell'. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(A), pp. 1226–1230.
- Damasuri, R. A. (2020). 'Cytotoxicity of ((E)-1-(4-aminophenyl)-3-phenylprop-2-en-1-one)) on Helacell line'. *Yogyakarta: Ikatan Farmakologi Indonesia Universitas Gadjah Mada*, 54–59.
- Das, G. K., & Bharal, R. (2020). 'In-vitro evaluation of antioxidant activities of oldenlandia corymbosa L. (syn. *Hedyotis corymbosa*) fractionated extracts in various solvents'. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(6), pp. 2840–2850.
- Divya, M., Smruthi, R., Archana, K., & Ravi, M. (2020). 'Applications of A549 cell line for in vitro studies – recent advances and a summary of their receptor functions'. *The SciTech Journal*, 07(03)

- Galluzzi, L., Vitale, I., Aaronson, S. A., Abrams, J. M., Dieter Adam, P., Agostinis, E. S., Alnemri, Altucci, L., Amelio, I., Andrews, D. W., Annicchiarico-Petruzzelli, M., Antonov, A. V., Arama, E., Baehrecke, E. H., Barlev, N. A., Bazan, N. G., Bernassola, F., Bertrand, M. J. M., Bianchi, K., ... Kroemer, G. (2018). 'Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the nomenclature committee on cell death 2018'. *Cell Death & Differentiation*, 25, pp. 486–541.
- Hamid, A., Ramly, C. Y. A., Karim, S. R., Zainudin, U. N., Rajab, N. F., Husain, K., & Jufri, N. F. (2018). 'Cytotoxicity evaluation of zingiber zerumbet ethyl acetate extract on k-562, Erythroleukemia cell line'. *Pharmacognosy Magazine*, 14(57).
- Hanahan, D. and, & Weinber, R. A. (2011). 'Hallmarks of Cancer: the next generation'. *PubMed: National Library of Medicine*, 144(5), pp. 646–674.
- Herawati, I. E., Lesmana, R., Levita, J., & Subarnas, A. (2022). 'Cytotoxicity, apoptosis, migration inhibition, and autophagy-induced by crude ricin from seeds in A549 lung cancer cell lines'. *Medical Science Monitor Basic Research*.
- Herawati, I. E., & Saepudin, S. (2025). 'Analysis of antioxidant and standardisation of ethanol extract of rumpit mutiara (*Oldelandia corymbosa* L.)'. *Pharmaciana*, 15(2), pp. 332–341.
- Jose, S., & Jaykar, B. (2021). 'Isolation, characterization and phytochemical evaluation of active compound coumarin from *Oldenlandia corymbosa* (Linn)'. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(44), pp. 328–335.
- Kciuk, M., 'nska, A. G., Mujwar, S., Kołat, D., 'nska-Kołat, Z. K., Celik, I., & Kontek, R. (2023). 'Doxorubicin—an agent with multiple mechanisms of anticancer activity'. *MDPI: Cells*, 12(4).
- Kemenkes, RI. (2017). '*Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*'. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Kemenkes, RI. (2023). '*Pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana kanker paru*', pp. 1–90.
- Kiromah, N. Z. W., Septiani, S. W., Rahmatulloh, W., & Aji, A. P. (2020). 'Penetapan parameter standar simplisia dan ekstrak etanol daun ganitri (*Elaeocarpus serratus* L.)'. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), pp. 207–215.
- Letai, A. (2017). 'Apoptosis and Cancer'. *Annual Review of Cancer Biology*, 1, pp. 275–294.
- Li, H., Li, C., A, B. X., Zhou, Y., Lin, L., & Liao, D. (2015). 'A chemotaxonomic study of phytochemicals in *Hedyotis corymbosa*'. *Biochemical Systematics and Ecology*, 62.
- Marjoni, M. R. (2016). 'Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi'. *CV. Trans Info Media*.

- Mokbel, H. A. Q., Hawary, S. S. E. D. El, Allam, R. M., El-Motayam, A. K. E., & Halawany, A. M. El. (2025). 'Yemeni medicinal plants as a source of anticancer drugs: a review'. *Egyptian Journal of Chemistry*, 68(5), pp. 99-148.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).
- Novitasari, D., Handayani, S., & Jenie, R. I. (2018). 'Ethanol extract of *Hedyotis corymbosa* L. Inhibits migration and MMP-9 activity on metastatic breast cancer cells'. *Indonesian Journal of Cancer Chemoprevention*, 9(1).
- Okem, A., Henstra, C., Lambert, M., & Hayeshi, R. (2023). 'A review of the pharmacodynamic effect of chemo-herbal drug combinations therapy for cancer treatment'. *Medicine in Drug Discovery*, 17.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). 'Flavonoids: an overview'. *Journal of Nutritional Science*, 5, pp. 1–15.
- Permana, Nurzaidah, L., Widodo, E., Anita, K. W., Nugraheni, R. W., Kawamoto, Y., Endrawati, H., & Endharti, A. T. (2024). 'Anticancer activity of *Hedyotis corymbosa* nanoliposomes targeting estrogen receptor- α in breast cancer cells: In silico and in vitro studies'. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 12(2), pp. 303–322.
- Permatasanti, A., & Hidayat, W. (2023). 'Potential of Indonesian herbal as an anti-cancer therapy: a systemic review of in vitro studies'. *Cancer Management and Research*.
- Petiti, J., Caria, S., Revel, L., Pegoraro, M., & Divieto, C. (2024). 'Standardized protocol for resazurin-based viability assays on A549 cell line for improving cytotoxicity data reliability'. *MDPI: Cells*, 13(23).
- Plaskova, A., & Mlcek, J. (2023). 'New insights of the application of water or ethanol-water plant extract rich in active compounds in food'. *Front Nutr*, 10.
- Prasetiani, N., Permata, B. R., & Pratama, K. J. (2025). 'Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lamk.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923'. *Jurnal Inovasi Kesehatan Terpadu*, 6(3).
- Putri, M. N. B. (2024). 'Potensi antioksidan alami herba rumput mutiara (*Oldenlandia corymbosa*) pada fraksi terpilih ekstrak etanol'. *Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia*.
- Renggana, H., Sadino, A., Susanti, R., Rahmi, & Sujana, D. (2022). 'Cytotoxicity of ethanol extract and fraction papaya leaf (*Carica papaya* L.) on prostate cancer cells DU145 using MTT assay method'. *Medical Sains Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(2), pp. 119.
- Sánchez-Díez, M., Romero-Jiménez, P., Alegría-Aravena, N., Gavira-O'Neill, C. E., Vicente-García, E., Quiroz-Troncoso, J., González-Martos, R., Ramírez-Castillejo, C., & Pastor, J. M. (2025). 'Assessment of cell viability in drug therapy: IC₅₀ and other new time-independent indices for evaluating chemotherapy efficacy'. *Pharmaceutics*, 17(2), pp. 247.

- Sari, D. A., Harijono, & Chang, C.-I. (2019). 'Evaluation of antibacterial activities from major bioactive constituents of the whole plant of *Hedyotis corymbosa*'. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering (AFSSAAE)*, 2(2), pp. 39–42.
- Sebaugh, J. L. (2011). 'Guidelines for accurate EC₅₀/IC₅₀ estimation'. *Pharm Stat*, 10(2), pp. 128–134.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. (2020). 'Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: an overview'. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), pp. 603–608.
- Soemardji, A. A., Anisa, I. N., & Damayanti, N. A. (2015). 'Study on rumput mutiara (*Hedyotis corimbosa*) herbs as medicine'. *Journal of Medicine and Health*, 1(2).
- Sritharan, S., & Sivalingam, N. (2021). 'A comprehensive review on time-tested anticancer drug doxorubicin'. *Life Sciences*, 278, pp. 119527.
- Supriyanto, Pujiastuti, E., & Nur, M. (2021). 'Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun ganyong merah (*Canna edulis* Kerr.)'. *Journal of Science and Pharmacy*, 1(1), pp. 37–43.
- Syamsiah, A. F., & Karim, H. (2025). 'Identifikasi spesies tumbuhan sebagai sumber belajar botani pada Fakultas MIPA-UNM'. *Biologi Sel*, 14(2), pp. 187–192.
- Syamsul, E. S., Anugerah, O., & Supriningrum, R. (2020). 'Penetapan rendemen ekstrak daun jambu mawar (*Syzygium jambos* L. Alston) berdasarkan variasi konsentrasi etanol dengan metode maserasi'. *Jurnal riset kefarmasian indonesia*, 2(3).
- Taguchi, K., & Yamamoto, M. (2017). 'The KEAP1–NRF2 system in cancer'. *Frontiers in Oncology*, 4(7), pp. 85.
- Ulvia, R., Nurhasanah, D., Camelia, A., & Widianingrum, L. (2025). 'The effect of extraction method on total phenolic contents of *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam'. *Proceeding Unicopps : UNJAYA International Conference on Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 1, pp. 43–53.
- Verheijen, M., Lienhard, M., Schrooders, Y., Clayton, O., Nudischer, R., Boerno, S., Timmermann, B., Selevsek, N., Schlapbach, R., Gmuender, H., Gotta, S., Geraedts, J., Herwig, R., Kleinjans, J., & Caiment, F. (2019). 'DMSO induces drastic changes in human cellular processes and epigenetic landscape in vitro'. *Scientific Reports*, 9(4641).
- Vieira-da-Silva, B., & Castanho, M. A. R. B. (2023). 'Resazurin reduction-based assays revisited: guidelines for accurate reporting of relative differences on metabolic status'. *Molecules*, 28(5), pp. 2283.
- Waghdhare, S. S. (2021). 'Phytochemical and pharmacological profile of *Oldenandia corymbosa* plant: a review'. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 3(12).

- Wang, Y., Wang, C., Lin, H., Liu, Y., Li, Y., Zhao, Y., Li, P., & Liu, J. (2018). 'Discovery of the potential biomarkers for discrimination between *Hedyotis diffusa* and *Hedyotis corymbosa* by UPLC-QTOF/MS metabolome analysis'. *PubMed : Molecules*, 23(7), pp. 1525.
- Wijayanti, T. (2017). 'Skrining senyawa metabolit sekunder ekstrak rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.) dengan metode GC-MS'. *Lorea J Biol Dan Pembelajarannya*, 4(1), pp. 24.
- Wu, M.-F., Huang, Y.-H., Chiu, L.-Y., Cherng, S.-H., & Sheu, G.-T. T.-Y. Y. (2022). 'Curcumin induces apoptosis of chemoresistant lung cancer cells via ros-regulated p38 MAPK phosphorylation'. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(15).
- Yang, Y.-C., Wang, C.-S., & Wei, M.-C. (2021). 'Validation of a greener procedure for the extraction of triterpenic acids from *Hedyotis corymbosa* '. *Microchemical Journal*, 164.
- Zappa, C., & Mousa, S. A. (2016). 'Non-small cell lung cancer: current treatment and future advances'. *Translational Lung Cancer Research*, 5(3).