

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2022). *Cellular and Molecular Immunology* (10th ed.). Philadelphia: Elsevier.
- Adrian, Syahputra, R. A., Juwita, N. A., Astyka, R., & Lubis, M. F. (2023). Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) a Herbal Medicine from North Sumatera, Indonesia: Phytochemical and Pharmacological Review. *Heliyon*, 1-12.
- Akuba, J. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap Aktivitas Fagositosis Makrofag Tikus (Sprague Dawley). *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(3), 697-705.
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2018). Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, 16(3), 1-9.
- Altika, S., & Rahayu, R. S. (2017). Analisis Total Status Antioksidan (TSA) Pasien Tuberkulosis (TB) Paru Kelompok Usia. *Public Health Perspective Journal*, 2(3), 247-253.
- Amaro, M. I., Rocha, J., Vila-Real, H., Eduardo-Figueira, M., Mota-Filipe, H., Sepodes, B., & Ribeiro, M. H. (2009). Anti-Inflammatory Activity of Naringin and The Biosythesised Naringenin by Naringinase Immobilized in Microstructured Materials in A Model of DSS-Induced Colitis in Mice. *Food Research International*, 42, 1010-1017.
- Anggraeni, R. (2020). Uji Karakteristik Simplisia Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 3(2), 32-38.
- Arsul, M. I., Tahar, N., & Rauf, A. (2022). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Antioksidan Parang Romang. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(4), 379-385.
- Astarina, N. G., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 1-7.
- Azizah, I. N., & Winanta, A. (2022). In Vitro Immunomodulatory Activity of Fig Fruit Ethanol Extract (*Ficus carica* Liin) Against Phagocytosis Macrophages and Lymphocyte Proliferation. *Traditional Medicine Journal*, 27(2), 85-92.
- Baratawidjaja, K. (2012). *Imunologi Dasar* (Edisi ke IX ed.). Yogyakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Baratawidjaja, K. G., & Rengganis, I. (2009). *Imunologi Dasar* (8th ed.). Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.
- Baratawidjaja, K. G., & Rengganis, I. (2012). *Imunologi Dasar* (Edisi ke-10 ed.). Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Bodet, C., La, V. D., Epifano, F., & Grenier, D. (2008). Naringenin Has Anti-Inflammatory Properties in Macrophage and Ex Vivo Human Whole-Blood Models. *Journal Periodont Res*, 43, 400-407.
- Brodowska, K. M. (2017). Natural Flavonoids: Classification, Potential Role, and Application of Flavonoid Analogues. *European Journal of Biological Research*, 7(2), 108-123.
- Cascella, M., Rajnik, M., Dulebohn, S. C., & Napoli, R. D. (2023, August 18). *Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)*. Retrieved from StatPearls [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
- Catanzaro, M., Corsini, E., Rosini, M., Racchi, M., & Lanni, C. (2018). Immunomodulators Inspired by Nature: A Review On Curcumin and Echinacea. *Molecules*, 23(11), 2778.
- Chairul, & Praptiwi. (2008). Uji Efektivitas Imunomodulator Tiga Jenis Zingiberaceae secara In Vitro melalui Pengukuran Aktivitas Sel Makrofage dan Kapasitas Fagositosis. *Majalah Obat Tradisional*, 13(44), 67-72.
- Chua, L. S., Latiff, N. A., & Mohamad, M. (2016). Reflux Extraction and Cleanup Process by Column Chromatography for High Yield of Andrographolide Enriched Extract. *Journal of Applied Research on Medical and Aromatic Plants*, 1-7.
- Cushnie, T. P., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 26, 343-356.
- Doloking, H., Ningsi, M. S., & Tahar, N. (2022). Flavonoids: A Review on Extraction, Identification, Quantification, and Antioxidant Activity. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1), 1-26.
- Faradillah, F., Santi, M. A., Sipahutar, L. W., Nurmi, A., & Mahmud, A. (2020). Effects of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*, DC) Supplementation on Boiler Immunity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-4. doi:10.1088/1742-6596/1477/7/072009
- Farlan, T. G. (2019). *Profil Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksan Buah Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC.) asal Sumatera Utara*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Faturrahman, Sukiman, Suryadi, B. F., Sarkono, & Hidayati, E. (2021). Perbandingan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Tiga Spesies Ganoderma Asal Pulau Lombok. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7(2), 160-172.
- Fitri, W. E., & Putra, A. (2021). Review: Peranan Senyawa Flavonoid dalam Meningkatkan Sistem Imun di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Syedza Saintika*. 1, pp. 61-72. Padang: Stikes Syedza Saintika.
- Fitria, A., Hanifah, S., Chabib, L., Uno, A. M., Munawwarah, H., Atsil, N., . . . Syukri, Y. (2021). Design and characterization of propolis extract loaded self-nano emulsifying drug delivery system as immunostimulant. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 625-634. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jsps.2021.04.024>

- Gholami, M. H., Rassouli, A., Mirzaei, S., & Hashemi, F. (2023). The Potential Immunomodulatory Effect of Levamisole in Humans and Farm Animals. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 10(4), 620-629.
- Guarnieri, G., Olivieri, B., Senna, G., & Vianello, A. (2023). Relative Humidity and Its Impact on the Immune System and Infections. *International Journal of Molecular Sciences*, 1-11. doi:<https://doi.org/10.3390/ijms24119456>
- Harsono, T., Kurniawan, A. S., Prakasa, H., Syahfitri, D., Husna, F., & Prasetya, E. (2016). Analisis Spasial Geografi dan Maximum Entropy untuk Menentukan Zona Konservasi In Situ pada Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komda Riau* (pp. 224-232). Pekanbaru: Universitas Negeri Medan - The Character Building University.
- Hikmah, U., & Triastuti, A. (2022). Mechanism and Immunomodulator Bioactive Compounds of *Phyllanthus niruri* (meniran). *Scientific Journal of Pharmacy*, 18(2), 205-218.
- Jatmiko, M. P., & Mursiti, S. (2021). Isolation, Identification, and Activity Test of Flavonoid Compounds Jamblang Leaves (*Syzygium cumini* L.) Skeel as Antioxidants. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 10(2), 129-138.
- Jensch-Junior, B. E., Pressinotil, N., Borges, J. C., & Cunha da Silva, J. R. (2006). Characterization of Macrophage Phagocytosis of the Tropical Fish *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Aquaculture*, 509-515.
- Junaedi, D. I., & Nurlaeni, Y. (2019). Ecology of *Zanthoxylum acanthopodium*: Specific leaf area and habitat. *Biodiversitas*, 20(3), 732-737.
- Karimaa, A. (2018). Uji In Vitro Senyawa Antikanker SA 2014 terhadap Aktivitas Fagositosis Sel Makrofag (*Mus musculus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 27-33.
- Kim, H. K., Cheon, B. S., Kim, Y. H., Kim, S. Y., & Kim, H. P. (1999). Effects of Naturally Occurring Flavonoids on Nitric Oxide Production In The Macrophage Cell Line RAW 264.7 and Their Structure-Activity Relationships. *Biochem Pharmacol*, 58(5), 759-765.
- Kresno. (2007). *Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium, Edisi IV, Cetakan ke 83*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Kurnia, D., Sagita, D., & Aliyah, S. H. (2021). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Leukosit dan Limfosit Mencit Jantan BALB/c yang di Induksi Vaksin Hepatitis B. *Biosense*, 4(1), 59-71.
- Lendeckel, U., Venz, S., & Wolke, C. (2022). Machroges: shapes and functions. *ChemTexts*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1007/s40828-022-00163-4>
- Lestari, F., & Susanti, I. (2020). Tumbuhan obat berpotensi imunomodulator di Suku Anak Dalam Bender Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 64-72.

- Marby, T. J., Markham, K. R., & Thomas, M. B. (1970). *The Systematic Identification of Flavonoid*. Berlin: Springer-Verlag.
- Markham, K. R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid, diterjemahkan oleh Padmawinata. K.* Bandung: Penerbit ITB.
- Marshall, J. S., Warrington, R., Watson, W., & Kim, H. L. (2018). An Introduction to Immunology and Immunopathology. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 1-14.
- Maulana, R. (2018). *Evaluasi Aktivitas Imunomodulator Kombinasi Ekstrak Etanolik Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) terhadap Respon Imun Non Spesifik secara In Vivo*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Megawati, E. R., Bangun, H., Putra, I. B., Rusda, M., Syahrizal, D., Jusuf, N. K., . . . Amin, M. M. (2023). Phytochemical Analysis by FTIR of *Zanthoxylum Acanthopodium*, DC Fruit Ethanol Extract, N-hexan, Ethyl Acetate and Water Fraction. *Med Arch*, 183-188.
- Mukhriani, Nonci, F. Y., & Munawarah, S. (2015). Analisis Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *JF FIK UINAM*, 3(2), 37-42.
- Mulyani, S., & Laksana, T. (2011). Analisis Flavonoid dan Tannin dengan Metoda Mikroskopi Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 109-114.
- Murwanto, P. E., & Santosa, D. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Tumbuhan *Cynara scolimus* L., *Artemisia china* L., *Borreria repens* DC., *Polygala paniculata* L. hasil Koleksi dari Taman Nasional Gunung Merapi dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*, 17(3), 53-60.
- Narastika, L. (2013). *Uji Aktivitas Fagositosis Makrofag Dan Proliferasi Limfosit In Vitro Fraksi Polisakarida Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Hasil Metode Pengendapan Bertingkat Dengan Etanol*. Universitas Gadjah Mada: Fakultas Farmasi.
- Ompusunggu, N. P., & Irawati, W. (2021). Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* DC.), a Rare Endemic Plant from North Sumatra that Rich in Essential Oils and Potentially as Antioxidant and Antibacterial. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 1063-1072.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An Overview. *Journal of Nutritional Science*, 5, 1-15.
- Pangestika, D., Mirani, E., & Mashoedi, I. D. (2012). Pengaruh Pemberian Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Aktivitas Fagositosis Makrofag pada Mencit BALB/c yang Diinokulasi Bakteri *Listeria monocytogenes*. *SAINS Medika*, 4(1), 63-70.

- Perdana, P. G. (2022). Review: Immunomodulatory Activity of Herbs Meniran Extract (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmagazine*, 9(1), 50-54.
- Purba, S. T., & Sinaga, D. P. (2017). Evaluasi Potensi Ekstrak Tumbuhan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) sebagai Potensi Imunostimulan pada Tikus (*Rattus norvegicus* L.). *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya* (pp. 221-227). Medan: Universitas Negeri Medan-The Character Building University.
- Rahmi, M., & Putri, D. H. (2020). Aktivitas Antimikroba DMSO sebagai Pelarut Ekstrak Alami. *Serambi Biologi*, 5(2), 56-58.
- Ratnasari, S. (2016). *Produksi Nitric Oxide (NO) dan Aktivitas Fagositosis Makrofag Mencit oleh Ekstrak Akuos Streptomyces sp. GMY01*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Rienoviar, Heliawati, L., & Khoiriyah, A. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Warta IHIP/Journal of Agro-based Industry*, 36(2), 124-130.
- Rosales, C., & Uribe-Querol, E. (2017). Phagocytosis: A Fundamental Process in Immunity. *BioMed Research International*, 1-18. doi:<https://doi.org/10.1155/2017/9042851>
- Rosales, C., & Uribe-Querol, E. (2020). Phagocytosis: Our current understanding of a universal biological process. *Frontiers in Immunology*, 1-22.
- Satria, D., Dalimunthe, A., Pertiwi, D., Muhammad, M., Kaban, V. E., Nasri, N., & Waruwu, S. B. (2023). Phytochemicals, proximate composition, minerals and volatile oil analysis of *Zanthoxylum acanthopodium* DC. fruits [version 1; peer review: awaiting peer review]. *F1000Research*, 1-12.
- Simbolon, W. I., Kardhinata, E. H., Bangun, M. K., & Simatupang, S. (2018). Identifikasi Karakter Morfologis Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Beberapa Kabupaten di Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6(4), 745-756.
- Strzelec, M., Detka, J., Mieszczyk, P., Sobocińska, M. K., & Majka, M. (2023). Immunomodulation-a General Review of The Current State-of-the-art and New Therapeutic Strategies for Targeting The Immune System. *Frontiers in Immunology*, 1-16.
- Sujono, T. A., Nurrochmad, A., Lukitaningsih, E., & Nugroho, A. E. (2021). Immunomodulatory effect of petroleum ether extract and ethyl acetate fraction of bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) in vitro. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(4), 454-463.
- Sulistiani, R. P., & Rahayuningsih, H. M. (2015). Pengaruh Ekstrak Lompong Mentah (*Colocasia esculenta* L. Schoot) terhadap Aktivitas Fagositosis dan Kadar NO (Nitrit Oksida) Mencit BALB/c Sebelum dan Sesudah Terinfeksi Listeria Monocytogenes. *Journal of Nutrition College*, 4(2), 409-415.
- Suriani, C., Prasetya, E., Harsono, T., & Handayani, D. (2019). Habitat characteristics of Andaliman (*Zanthoxylumacanthopodium* DC) in North Sumatra using a GIS

(Geographical Information System) approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7. doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012097

- Tjahajati, I., Prodjoharjono, S., Subono, H., Asmara, W., & Harada, N. (2004). Peningkatan Aktivitas Fagositosis Makrofag Peritoneum Kucing yang Diinfeksi dengan *M. tuberculosis*. *Jurnal Sain Veteriner*, 12(2), 1-9.
- Ukhrowi, U. (2011). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Umbi Bidara Upas (Merremiamammosa) terhadap Fagositosis Makrofag dan produksi Nitrit Oksida (NO) Makrofag: Studi pada Mencit Balb/c yang Diinfeksi Salmonella typhimurium*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wijaya, C. H., Napitupulu, F. I., Karnady, V., & Indariani, S. (2019). A review of the bioactivity and flavor properties of the exotic spice “andaliman” (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Food Reviews International: Taylor & Francis*, 35(1), 1-19.
- Winanta, A., Haresmita, P. P., & Merilla, S. (2023). Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 03, 329-343. doi:10.20961/jpscr.v8i3.71696
- Yusuf, S., & Untari, B. (2005). Kuersetin-3-O-Glikosida (Rutin) dari Daun Ubi Karet (*Manihot glaziovii*. M.A). *Jurnal Penelitian Sains*, 1-8.
- Zhang, C., Yang, M., & Ericsson, A. C. (2021). Function of Macrophages in Disease: Current Understanding on Molecular Mechanisms. *Frontiers in Immunology*, 12, 1-12.
- Zhang, Q.-W., Lin, L.-G., & Ye, W.-C. (2018). Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review. *Chinese Medicine*, 1-26.
- Zubair, M. S., Syamsidi, A., Ihwan, Sulastri, E., Idris, Rahman, A., . . . Pakaya, D. (2022). Immunomodulatory Activity of *Begonia Medicinalis* Ethanolic Extract in Experimental Animals. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 33(4), 575-582. doi:<https://doi.org/10.22146/ijp.3588>