UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan
Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang**
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, M., and Sucianto, E. T. 2020. Feed Resources Determination Based on Pollen Diversity in Trigona Bees (*Trigona* sp.) Colony. *Biosaintifika*. 12(3): 478-487

Adhariani, M., Maslahat, M., dan Sutamihardja, R. T. M. 2018. Kandungan Fitokimia dan Senyawa Katinon pada Daun Khat Merah (*Catha edulis*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 8(1): 35-42. https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.113

Agustiani, R. D., dan Virsarani, D. A. 2024. Identifikasi Jenis Tanaman Sumber Polen pada Pot Polen Lebah (Tetragonula Laeviceps) pada Stingless Bee Garden Seameo Biotrop. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. 7(9): 11102-111105. https://doi.org/10.54371/jiip.v7i9.6043

Ahsani, F. A., Bintoro, A., Asmarahman, C., dan Duryat. 2023. Identifikasi Jenis Tumbuhan Sumber Pakan Lebah Madu (*Apis cerana*) di Kebun Lebah Desa Buana Sakti, Kecamatan Batang Hari, Lampung Timur. *JOPFE Journal*. 3(2): 11-20. https://doi.org/10.23960/jopfe.v3i2.7515

Alaerjani, W. M. A., Abu-Melha, S., Alshareef, R. M. H., Al-Farhan, B. S., Ghramh, H. A., Al-Shehri, B. M. A., Bajaber, M. A., Khan, K. A., Alrooqi, M. M., Modawe, G. A., and Mohammed, M. E. A. 2022. Biochemical Reactions and Their Biological Contributions in Honey. *Molecules*. 27(15): 4719. https://doi.org/10.3390/molecules27154719

Ananda, C. P., Zianita, T., Rahayu, R., Riandini, E., Astuti, A. R. S., dan Safniyeti. 2025. Studi Karakteristik Polen Spesies Fabaceae dan Malvaceae di Sekitar Kawasan Kampus Universitas Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri Iv.* 2(2): 679-683

Apriani, L. D., Susetyarini, E., dan Wahyuni, S. 2017. Ultrastruktur Pollen Anggrek Genus Dendrobium Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia.* 2(3): 248-157. https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i3.3872

Ariantika, L. Reina, C., Sulistiani, S., Yunita, R., Nabila, R., dan Putra, C. G. G. 2024. Analisis Komponen Senyawa Minyak Atsiri dalam Tumbuhan dengan Menggunakan Metode GC-MS. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 10(13): 475-492. https://doi.org/10.5281/zenodo.12787232

Astuti, W. Y., dan Respatie, D. Y., 2022. Kajian senyawa metabolit sekunder pada mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Vegetalika*. 11(2): 122-134. https://doi.org/10.22146/veg.60886

Balewski, L. and Kornicka, A. 2025. Recent Advances in Synthetic Isoquinoline-Based Derivatives in Drug Design. *Molecules.* 30(24): 4760. https://doi.org/10.3390/molecules30244760

Bothala, L., Sukarti, Arifudin, W., Aif, A. R., Ischandar, Arafah, M., Kartina, D., Armah, Z., Yasser, M., Prataman, I., Patarru, O., Santi., dan Hamsah, H. 2020. *Deteksi Dini Metabolit Sekunder Pada Tanaman.* Mitra Cendekia Media. Sumatra Barat

Boukani, P. H., Farahpour, M. R., and Hamishehkar, H. 2022. A Novel Multifaceted Approach for Infected Wound Healing: Optimization and in Vivo Evaluation of Phenethyl Alcohol Loaded Nanoliposomes Hydrogel. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 77: 103888

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Chaudhry, B., and Rustagi, A. 2015. *Pollen Development and Maturation*. Institute of Lifelong Learning, University of Delhi

Dias, M. C., Pinto D. C. G. A., and Silva A. M. S. 2021. Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules*. 26(17): 5377. https://doi.org/10.3390/molecules26175377

Durri, S. A., dan Walid, M. 2024. Identifikasi Senyawa Tanin dan Evaluasi Ekstrak Kulit Alpukat Persea *Americana Mill* Sebagai Lotion. *Journal of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Science.* 3(1): 1-9.

Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiospermae (An Introduction to Palinology I).* Sweden: Almquist & wiksells.

Erwan, Purnamasari, D. K., Resti, R., dan Muhsinin, M. 2022. Identifikasi Jenis Tanaman Pakan Lebah Madu sebagai Sumber Nektar dan Polen. *Jurnal Triton*. 13(2): 206-220. https://doi.org/10.47687/jt.v13i2.254

Fadiah, L. H., dan Supriyanta, A. 2023. Peran Lebah Madu Klanceng (*Trigona* sp.) dalam Mendukung Kesejahteraan Manusia dan Lingkungan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani (JURRIH*). 2(1): 44-55.

Fakhruzy., Kasim, A., asben, A., dan Anwar, A. 2020. Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*. 14(2): 38-41

Fatimah, G. N. 2026. *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Madu dan Profil Polen Pada Produk Lebah Klanceng (Tetragonula laeviceps, Smith 1857) Sebagai Indikator Pakan Potensial di Desa Sirahan, Magelang* (Skripsi unpublish*).* Yogyakarta: Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

Fauzia, S., Sukarsa, dan Herawati, W. 2019. Karakteristik Morfologi Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah Trigona sp. di Desa Serang, Purbalingga. *Bioeksakta.* 1 (2): 115-122. https://doi.org/10.20884/1.bioe.2019.1.2.1809

Ferdinan, A., dan Natasa, E. 2024. Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Jurnal Farmasi IKIFA*. 3(1): 54-58

Frenguelli, G. 2003. Pollen Structure and Morphology. *Postêpy Dermatologii i Alergologii*. 20 (4). 200-204

GBIF. 2025. [1, 4, 2026]. *Bidens pilosa.* From the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) on-line database. https://www.gbif.org/

GBIF. 2025. [1, 4, 2026]. *Ixora javanica.* From the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) on-line database. https://www.gbif.org/

GBIF. 2025. [1, 4, 2026]. *Psidium guajava.* From the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) on-line database. https://www.gbif.org/

GBIF. 2025. [1, 4, 2026]. *Tetragonula laeviceps.* From the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) on-line database. https://www.gbif.org/

Grijalva, E. P.G., Martinez, L. X. L., Angulo, L. A. C., Romero, C. A. E., and Heredia, J. B. 2020. Plant Alkaloids: Structures and Bioactive. *Springer:* 85-117. 85-117. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2361-8_5

Gusmalawati, D., Huda, M. F., Fauziah, S. M., Banyo, Y. E., dan Abidin, Z. 2021. Karakterisasi Morfologi Polen dari Sepuluh Jenis Tumbuhan dari Famili yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Terapan.* 4(2): 303-308

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gutbrod, K., Romer, J., and Dormann, P. 2019. Phytol Metabolism in Plants. *Elsevier*. *74: 1-17*

Halbritter, H., S. Ulrich, F. Grímsson, M. Weber, R. Zetter, M. Hesse, R. Buchner, M. Svojtka, and A. Frosch-Radivo. 2018. *Illustrated Pollen Terminology 2 nd Ed.* Cham: Spinger International Publisher AG.

Hanum, U., Wahyuni, S., dan Susetyarini, R. E. 2014. Studi Variasi Morfologi Pollen pada Beberapa Spesies dari Genus Hibiscus. *Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya:* 320-325

Hersila, N., Chatri, M., Vauzi, dan Indrawati. 2023. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio.* 15(1): 16-22. https://doi.org/10.31317/embrio.v15i1.882

Hidayati, N., Suedy, S. W., dan Darmawati, S. 2020. Identifikasi Keanekaragaman Polen Tanaman Sumber Pakan Lebah pada Madu Lokal dari 5 Desa di Kabupaten Boyolali. *Majalah Ilmiah Biologi Bioestra*. 37(1): 36-42. https://doi.org/10.20884/1.mib.2020.37.1.1073

Hidayati, P. R., Muharini, R. dan Erlina. 2025. Kadar Alkaloid Total, Sitotoksisitas, dan Selektivitas Ekstrak Etanol *Litsea firma* (blume) Hook. F. *Indonesian journal of pure and applied chemistry.* 8(1): 36-44. https://doi.org/10.26418/indonesian.v8i1.95469

Jaimand, K., Rezaee, M. B., Azimi, R., Fekry, S., Yahyazadeh, M., Karimi, S., and Hatami, F. 2023. A Major Loss of Phenyl Ethyl Alcohol by the Distillation Procedure of Rosa damascene Mill. *Journal of Medicinal Plants and By-products*. 1: 1-10

Kartikasari, D., Muslimin, M. A. I. I., dan Putri, D. F. A. 2023. Budidaya Lebah Klanceng Di Peternakan Azka Trigona Desa Jiwut, Kabupaten Blitar. *Radikula Jurnal Ilmu Pertanian*. 2 (2): 100-112. https://doi.org/10.70609/radikula.v2i2.3821

Kusmoro, J., Febrian, R. R., Shanida, S., Husodo, T., Zainal, A., Mutaqin., dan Hermawan, W. 2024. Identifikasi Polen Sebagai Indikator Keanekaragaman Tumbuhan Sumber Pakan Lebah Madu (*Apis cerana* F.) di Kawasan Konservasi Hutan Kota di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Agrikultura.* 35 (1): 103-111. https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i1.42694

Lestari, S. M., Camelia, L., Rizki, W. T., Pratama, S., Khutami, C., Amelia, A., Rahmadevi., and Andriani, Y. 2024. Phytochemical Analysis and Determination of MIC and MFC of Cacao Leaves Extract (*Theobroma cacao* L.) against *Malassezia furfur. Jurnal Jamu Indonesia.* 9(2): 55-66.

Ma, C., Chang, J., Hazelwood, O. S., Ashraf, M. A., and Nan, Q. 2025. Establishing Cell Polarity in Plants: The Role of Cytoskeletal Structures and Regulatory Pathways. *Frontiers in Cell and Developmental Biology:* 13. https://doi.org/10.3389/fcell.2025.1602463

Maisarah, M., Chatri, M., Advinda, L., dan Violita. Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants. *Serambi Biologi*. 8 (2).

Mayroud, E., and Glover, B. J. 2017. The Evolution of Diverse Floral Morphologies. *Current Biology*. 27. 941-951

Musarofa., Windriyanti, dan W., Rahmadhini, N. 2023. Ketertarikan Arthropoda Pada Blok Refugia (*Cosmos caudatus, Helianthus annuus L., Zinnnia*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

acceraso) di Lahan Mangga Alpukat Di Desa Oro–Oro Ombo Kulon, Rembang, Pasuruan. *Jurnal Agrium*. 20 (1): 8-17

Ningsih, I. D., Chatri, M., Advinda, L., and Violita. 2023. Flavonoid Active Compounds Found in Plants. *Serambi Biologi.* 8 (2): 126-132

Normasiwi, S., dan Kurniawati, F. 2023. Karakteristik Morfologi dan Viabilitas Polen pada Empat Jenis Magnolia. *Buletin Kebun Raya.* 26(1): 45-51

Nugroho, R. B., dan Soesilohadi, H. R. C. 2014. Identifikasi Macam Sumber Pakan Lebah *Trigona* sp *(Hymenoptera: Apidae)* di Kabupaten Gunungkidul. *Biomedika*. 7(2): 42-45

Nugroho, S. H. 2014. Karakteristik Umum Polen dan Spora serta Aplikasinya. *Oseana.* 39(3): 7-19

Nurcholis, W., Mahendra, F. R., Gultom, M. F., Khoirunnisa, S., Kurnia, M. A. C., dan Harahap, H. H. 2022 Skrining Fitokimia, Antioksidan, dan Antibakteri Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Dua Fenotipe. *Jurnal Jamu Indonesia*. 7(3): 121-129. https://doi.org/10.29244/jji.v7i3.280

Nuriah, S., Putri, M. D., Rahayu, S., Advait, C.V., Nurfadhila, L., and Utami, M. R. 2023. Qualitative Analysis of Paracetamol Compounds in Biological Samples Using Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) Method. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*. 6 (2): 795-803.

Nurlita, D., Chatri, M., Siregar, B. A., Handayni, D., dan Irdawati. 2024. Flavonoid, Alkaloid, dan Terpenoid: Senyawa Metabolit Sekunder dari Tumbuhan dan Peranannya Terhadap Perlindungan Tanaman dari Penyakit. *Prosiding Semnas Bio*. 8: 901-909

Ozogul, Y., Ucar, Y., Tadesse, E. E., Rathod, N., Kulawik, P., Trif, M., Esatbeyoglu, T., and Ozogul, F. 2025. Tannins for Food Preservation and Human Health: A Review of Current Knowledge. *Applied Food Research*5 (1). https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.100738

Pagare, S., Bhatia, M., Tripathi, N., Pagare, S., and Bansal, Y. K. 2015. Secondary Metabolites of Plants and their Role: Overview. *Researchgate.* 9 (3): 293-304.

Priambudi, A. S., Raffiudin. R., dan Djuita, N. R. 2021. Identifikasi Tumbuhan Sumber Polen pada Madu Lebah *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* di Belitung. *Jurnal Sumber Daya Hayati.* 7(1): 25-35

Rahmad, B., Damiri, N., Hanafiah, Z., Adriani, D., and Hanum, L. 2024. Food Source Diversity and Honey Production in Stingless Bee Meliponiculture, Ogan Komering Ulu Timur, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas.* 25(6): 2747-2756. https://doi.org/10.13057/biodiv/d250645

Roy, A., Khan, A., Ahmad, I., Alghamdi, S., Rajab, B. S., Babalghith, A. O., Alshahrani, M. Y., Islam, S., and Islam, M. R. 2022. Flavonoids a Bioactive Compound from Medicinal Plants and its Therapeutic Applications. *BioMed Research International*. 1-9. https://doi.org/10.1155/2022/5445291

Saepudin, S., Dewi, L., Nurmalasari, R., Kartikawati, E., Hidayat, T. S., dan Al-Azzahra, Y. 2024. Skrining Fitokimia dari Tiga Tanaman Famili Asteraceae dengan Berbagai Pereaksi Kimia. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 13(3): 333-347

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Selan, T. I., dan Budiana, I. G. M. N. 2024. Identifikasi Komponen Senyawa Metabolit Sekunder serta Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Bogenvil Sepctabillis Willd (*Bougainvillea* Sp.). *Media Sains*. 24(1): 20-27

Shoker, R. M. H. 2020. A Review Article: The Importance of the Major groups of Plants Secondary Metabolism Phenols, Alkaloids, and Terpenes. *International Journal for Research in Applied Science and Biotechnology*. 7(5): 354-358. https://doi.org/10.31033/ijrasb.7.5.47

Sudarmono., dan Sahromi. 2012. Pollen atau Serbuk Sari: Aspek Morfologi, Sistematika dan Aplikasinya pada Tumbuhan Keluarga Mentol. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bnagsa.* 2(1): 12-16.

Sugandha, G. 2019. Morphological Characteristics of Pollen Grains. Accessed at http://www.biologydiscussion.com on Tuesday, March 31, 2026.

Sunani, S., dan Hendriani, R. 2023. Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*. 3(2): 130-136

Surani, Pujiasmoro, C., dan Kadarohman, A. 2023. Penentuan suhu terprogram optimum pada analisis asam lemak hasil ekstrak mikroalga chlorella menggunakan instrument GCMS. *UNESA Journal of Chemistry.* 12(1): 20-25

Suhaenah, A., Hartina, S., and Aminah. 2024. Determination of Phenolic and Flavonoid Content of Ethanol Extract of Manila Sawo Leaf (*Manilkara zapota* L.) from Wajo District by Uv-Vis Spectrophotometry. *Pharmaceutical Reports.* 2(3): 50-55

Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., dan Widodo, A. 2020. Analisis kualitatif dan kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Oka (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Kovalen:Jurnal Riset Kimia.* 6(1): 74-80. https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044

The Royal Botanic Gardens. 2017. [1, 4, 2026]. *Cyperus kyllingiella.* From Kew Plants of the World Online (POWO). https://powo.science.kew.org

Trianto, M., Marisa, F., dan Kisman, M. D. 2020. *Tetragonula laeviceps* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini): morphology, morphometric, and nest structure. *Bioeduscience*. 4 (2): 188-194.

Triyadi, R., Triastinurmiatiningsih., dan Moerfiah. 2023. Keanekaragaman polen sebagai sumber pakan lebah Trigona sp. di Desa Sukawening Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *Jurnal Biologi Udayana.* 27(1): 129-140. DOI: https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2023.v27.i01.p13

Twaij, B. M., and Hasan, M. N. 2022. Bioactive secondary metabolites from plant sources: types, synthesis, and their therapeutic uses. *International Journal of Plant Biology.* 13(1): 4-14. https://doi.org/10.3390/ijpb13010003

Utami, I. N., Nurchayati, Y., dan Hastuti, E. D. 2019. Produksi dan Profil Metabolit Bunga Krisan (*Chrysanthemum* sp.) pada Intensitas Cahaya Lampu LED dengan Durasi Yang Berbeda. *Bioma.* 21(2): 154-164

Warcup, K., Roberton, B., Obrien, K. K., and harmon. 2023. Acetolysis modifications to process small polen samples swabbed from live bees. *Journal of Insect Science*. https://doi.org/10.1093/jisesa/idead098

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Morfologi Polen dan Analisis Metabolit Sekunder Tanaman Bunga di Sekitar Peternakan Lebah Klanceng (Tetragonula Laeviceps, Smith 1857) Desa Sirahan, Magelang
Fadilla Nur Hidayat, Prof. Dr. Laurentius Hartanto Nugroho, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Warsi., and Sholichah, A. R. 2017. Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanolic extract and ethyl acetate fraction from basil leaf (*Ocimum basilicum* L.) by DPPH radical scavenging method. *IOP Publishing.* 259. 1-11 https://doi.org/10.1088/1757-899X/259/1/012008

Wink, M. 2010. *Annual Plant Reviews Volume 40 Biochemistry Of Plant Secondary Metabolism Second Edition*. United Kingdom: Blacwell Publishing.

Wu, S., Lyu, G., and Lou, R. 2012. *Applications of Chromatography Hyphenated Techniques in the Field of Lignin Pyrolysis*. InTech.

Yana, Y., Adhiksana, A., dan Amborowati, C. 2023. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Toksisitas Hasil Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia Vokasional*. 3(1): 15-21. https://doi.org/10.46964/jimsi.v3i1.364

Yeon, J. Y., and Kim, S. N. 2021. Biosynthetic Linkage between the Color and Scent of Flowers: A Review. *Horticultural Science and Technology*: 697-713

Yosephin, Y., Nugroho, S. H., Putra, P. S., Suedy, S. W. A., dan Izzati, M. 2019. Palinologi Laut Di Selat Sumba, Nusa Tenggara Timur. *Riset Geologi dan Pertambangan.* 29(1): 43-52. https://doi.org/10.14203/risetgeotam2019.v29.971 4