

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan

1. Proses maserasi dan pemekatan menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat kehitaman dengan rendemen sebesar 25%. Keberadaan nikotin dalam ekstrak dikonfirmasi secara kuantitatif dan kualitatif. Uji kuantitatif dilakukan uji titrasi asidimetri dengan kadar nikotin sebesar 1,36% ($8,53 \times 10^{-6}$ mol) serta uji kualitatif dilakukan dengan analisis FTIR yang mengidentifikasi gugus fungsi khas alkaloid nikotin, yaitu gugus O–H ($3400\text{--}3300\text{ cm}^{-1}$), C–H alifatik ($2970\text{--}2780\text{ cm}^{-1}$), C=C dan C=N acak ($1650\text{--}1580\text{ cm}^{-1}$), C–N ($1020\text{--}1250\text{ cm}^{-1}$), serta C–H aromatik ($900\text{--}700\text{ cm}^{-1}$).
2. Penambahan surfaktan Tween 80 terbukti meningkatkan homogenitas dan stabilitas formulasi ekstrak nikotin, serta menurunkan tegangan permukaan larutan dari 30,36 dyn/cm (tanpa Tween 80) menjadi 21,14 dyn/cm pada penambahan Tween 80 sebesar 1,5 mL. Formulasi paling stabil diperoleh pada variasi Tween 80 1,5 mL, yang menghasilkan sistem emulsi homogen tanpa agregasi partikel.
3. Ekstrak tembakau puntung rokok menunjukkan aktivitas insektisida dengan mortalitas tertinggi sebesar 60% pada konsentrasi ekstrak 60%. Penambahan Tween 80 secara signifikan meningkatkan efektivitas bioinsektisida hingga mencapai mortalitas 100% pada variasi Tween 80 1,5 mL. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi ekstrak nikotin dengan surfaktan Tween 80 berpotensi dikembangkan sebagai bioinsektisida yang efektif dan ramah lingkungan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan pengujian lebih lanjut terhadap stabilitas formulasi ekstrak tembakau puntung rokok dalam penyimpanan jangka panjang untuk mengetahui daya simpan dan konsistensi efektivitas bioinsektisida. Selain itu, perlu dilakukan pengujian pada skala lapangan guna mengevaluasi efektivitas

ekstrak tembakau puntung rokok terhadap ulat grayak dalam kondisi lingkungan yang sebenarnya serta pengaruhnya terhadap tanaman jagung.

Selain itu disarankan juga untuk mengkaji variasi jenis dan konsentrasi surfaktan selain Tween 80 guna memperoleh formulasi bioinsektisida yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-gyamfi, N., & Sarker, D. K. (2021). *Interfacial Effects and the Nano-Scale Disruption in Adsorbed-Layer of Acrylate Polymer-Tween 80 Fabricated Steroid-Bearing Emulsions: A Rheological Study of Supramolecular Materials*.
- Al-dahhan, W. H., & Kadhom, M. (2022). *Extraction and Determination of Nicotine in Tobacco from Selected Local Cigarettes Brands in Iraq*. 11(1), 3278–3290.
- Ali, I. N., Ngadino, N., & Suryono, H. (2020). Potensi Air Rendaman Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Sebagai Bioinsektisida Kecoa (*Periplaneta americana*). *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 48. <https://doi.org/10.26630/rj.v14i1.2145>
- Analisa, W., Fahrurrozi, F., & Ginting, S. (2022). *Keefektifan Berbagai Jenis Insektisida Nabati terhadap Beberapa Hama Penting pada Jagung Manis yang Ditanam Secara Konvensional*. 33(3), 359–368.
- Anintyas, D., Nur, K., Safitri, I., Kusumawati, E., Masoyogie, K., Dirmawati, S. R., & Nur, T. (2024). Spodoptera Frugiperda : Hama Utama Pada Tanaman Jagung dan Strategi Pengendaliannya. *Proteksi Agrikultura*, 2(1), 66–80.
- Anwar, K., Yumni, G. G., Shabrina, A., & Putri, A. S. (2025). *Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Microwave Assisted Extraction Daun Dewandaru (Eugenia uniflora L .) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Aplikasinya dalam Lulur Body Scrub Optimization of Temperature and Time of Microwave Assisted Extraction of Dewandaru Leaves (Eugenia uniflora L .) on Antioxidant Activity and Its Application in Body Scrub*. 25(October), 187–201.
- Ariani, N. N., Elly, P., Rahardjanto, A., Fatmawati, D., & Purnama, F. H. (2019). Efektivitas Limbah Puntung Rokok dan Ekstrak Daun Pacar Cina (*Aglaia odorata* Lour.) Sebagai Insektisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius.) pada Sawi Secara In Vitro. *Peran Pendidikan Dalam Konservasi Dan Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 2, 203–210.

- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Badmus, S. O., Amusa, H. K., Oyehan, T. A., & Saleh, T. A. (2021). *Environmental Risks and Toxicity of Surfactants : Overview of Analysis , Assessment , and Remediation techniques*. 62085–62104.
- Castro, M. J. L., Ojeda, C., & Cirelli, A. F. (2013). *Surfactants in Agriculture* (Issue June). https://doi.org/10.1007/978-94-007-6836-9_7
- Cheng, M., Zeng, G., Huang, D., Lai, C., Zhang, C., & Liu, Y. (2016). Advantages and challenges of Tween 80 surfactant-enhanced technologies for the remediation of soils contaminated with hydrophobic organic compounds. *Chemical Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.12.135>
- Darmawan, Y. P. (2024). *Uji Efektivitas Nikotin Limbah Puntung Rokok dan Potensinya Sebagai Insektisida Kutu Busuk (Cimex sp.)*.
- Erian, F. O., Muarif, A., ZA, N., Ginting, Z., & Zulnazri, Z. (2022). Pemanfaatan Ekstrak Nikotin dari Limbah Puntung Rokok menjadi Insektisida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(2), 258. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i2.9465>
- Ginting, S., Zarkani, A., Wibowo, R. H., & Sipriyadi, S. (2020). New Invasife Pest, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) Attacking Corn in Bengkulu, Indonesia. *Serangga*, 25(1), 105–117.
- Ginting, T. Y., Warsito, K., Sari, W., & Siregar, B. (2024). Evaluasi Efektivitas Bioinsektisida Nabati dari Ekstrak Daun Mahoni dan Sirsak terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera exigua*). *Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Adaptasi Perubahan Iklim Untuk Pertanian Berkelanjutan*, 431–438.
- Gudeta, B., Solomon, S., & Ratnam, M. V. (2021). Bioinsecticide Production from Cigarette Wastes. *International Journal of Chemical Engineering*, 2021.

<https://doi.org/10.1155/2021/4888946>

- Irfan, M. (2016). Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 39–45.
- Ismail, A. A., & Suharti, P. (2021). Pengaruh Pemberian (*Allium sativum*) dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Sebagai Biopestisida Alami Terhadap Aktifitas Hama jangkrik (*Tarbinskiellus portentosus*) serta Implementasinya Sebagai Edukasi Masyarakat. *Jurnal Pedago Biologi*, 9(2), 1–8.
- Ivanova, N. A., Kovalchuk, N. M., Sobolev, V. D., & Starov, V. M. (2015). Soft Matter Wetting films of aqueous solutions of Silwet L-77 on a hydrophobic surface. *Soft Matter*. <https://doi.org/10.1039/C5SM02043C>
- Jibrin, M. O., Liu, Q., Jones, J. B., & Zhang, S. (2021). *Surfactants in plant disease management: A brief review and case studies*. August 2020, 495–510. <https://doi.org/10.1111/ppa.13318>
- Kabilan, M., Paul, P., Duraipandiyan, V., & Muthupandi, M. (2024). Ovicidal, Larvicidal And Pupicidal Activity of the Ethyl Acetate Extracts from Soil Actinomycetes Against Tobacco Caterpillar, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Natural Pesticide Research*, 10(April), 100090. <https://doi.org/10.1016/j.napere.2024.100090>
- Kuate, A. F., Hanna, R., Doumtsop Fotio, A. R. P., Abang, A. F., Nanga, S. N., Ngatat, S., Tindo, M., Masso, C., Ndemah, R., Suh, C., & Fiaboe, K. K. M. (2019). Correction: *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Cameroon: Case study on its distribution, damage, pesticide use, genetic differentiation and host plants (PLoS ONE (2019) 14:4 (e0215749) DOI: 10.1371/journal.pone.0215749). *PLoS ONE*, 14(6), 3–5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217653>
- Li, D., Wu, X., Yu, X., Huang, Q., & Tao, L. (2015). Synergistic effect of non-ionic surfactants Tween 80 and PEG6000 on cytotoxicity of insecticides. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 39(2), 677–682. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2014.12.015>

- Malik, R. A., & Nurhidayah, S. (2022). *Bioaktivitas Ekstrak Biji Anonna muricata L . terhadap Spodoptera frugiperda J . E . Smith (Lepidoptera : Noctuidae)*. 33(1), 97–105.
- Marcus, J., Touraud, D., Pr, S., Diat, O., Zemb, T., & Kunz, W. (2015). *Influence of Additives on the Structure of Surfactant-free Microemulsions*. 32528–32538. <https://doi.org/10.1039/c5cp06364g>
- Mirgorodskaya, A. B., Kushnazarova, R., Lukashenko, S. S., Nikitin, E. N., Sinyashin, K. O., Nesterova, L. M., & Zakharova, L. Y. (2020). Carbamate-Bearing Surfactants as Effective Adjuvants Promoted the Penetration of the Herbicide Into the Plant. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 586, 124252.
- Nurhidayah, N., Abdullah, T., Sholehah, H., & Safhira, F. (2022). Tobacco extract-based biopesticide from cigarette butt waste for corn plants (*Zea mays L.*). *Jurnal Pijar Mipa*, 17(6), 787–792. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i6.4256>
- Pasieczna-patkowska, S., & Cichy, M. (2025). *Application of Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy in Characterization of Green Synthesized Nanoparticles*. 1–36.
- Perfetti, T. A., Dube, M. F., & Coleman, W. M. (2022). *Qualitative and Quantitative Analysis of Nicotine , Nicotine Derivatives , and Nicotine-Related Alkaloid Optical Isomers : A Review * by*. 31(3). <https://doi.org/10.2478/cttr-2022-0018>
- Pratiwi, F. A., Utami, T. S., & Arbianti, R. (2020). Using Ultrasonic Assisted Extraction to Produce a Bioinsecticide from Cigarette Butt Waste and Green Solvent to Control Armyworm Infestation. *International Journal of Technology*, 11(7), 1329–1336.
- Putri, L. K. W., Tyas, N. E. R., Puspitasari, I. F., Indrawati, S. D., & Hilman, Y. A. (2024). *Pemanfaatan Limbah Tembakau sebagai Pestisida Alami dalam Mengendalikan Hama Tanaman*. 2(September), 1349–1355.
- Razali, M., Taufik, M., Atiqah, E. D., Wanto, R., Daulay, A. S., Ardilla, D., &

- Susilawati, E. (2022). *Relationship of Tobacco Weight in Commercial Cigarettes to Nicotine Levels*. 621–625.
<https://doi.org/10.5220/0010614800002775>
- Rezky, D. I., Supiyani, S., Daulay, A. S., & Lubis, M. S. (2025). *The Determination of Nicotine Content in Gayo Tobacco (Nicotiana tabacum L .) Using Acidimetric Titration and GC-MS Methods . Penetapan Kadar Nikotin Tembakau Gayo (Nicotiana tabacum L) Menggunakan Abstrak Pendahuluan*. 8(3), 1578–1587.
- Rusli, R., Vuill, B., Hyphomycetes, D., & Deuteromycotina, V. (2012). *Kompatibilitas Cendawan Entomopatogen Beauveria Bassiana (BALS) Vuill (Deuteromycotina : Hyphomycetes)*. 12(1), 78–84.
- Sakadzo, N., Makaza, K., & Chikata, L. (2020). Biopesticidal Properties of Aqueous Crude Extracts of Tobacco (Nicotiana Tabacum L.) Against Fall Armyworm (Spodoptera Frugiperda J.E Smith) on Maize Foliage (Zea Mays L.) Diets. *Agricultural Science*, 2(1), p47.
- Santoso, I. D., & Puguh, S. (2024). Efektivitas Serapan Jagung Lokal oleh Pabrik Pakan di Indonesia. *Journal of Agriprecision & Social Impact*, 1(1), 86–102.
- Saravanan, A. P., Mathimani, T., Deviram, G., Rajendran, K., & Pugazhendhi, A. (2018). Biofuel policy in India: A review of policy barriers in sustainable marketing of biofuel. *Journal of Cleaner Production*, 193, 734–747.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.033>
- Setiawan, M. H., Fauzi, M. T., & Supeno, B. (2021). Uji Konsentrasi Dua Pestisida Nabati terhadap Perkembangan Larva Ulat Grayak Jagung (Spodoptera frugiperda). *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45 UNS Tahun 2021*, 5(1), 563–568.
- Sharma, S., Upadhyaya, S., & Tiwari, S. (2022). Biology and Integrated Management of Tobacco Caterpillar, Spodoptera litura Fab.: A Systematic review. *Journal of Agriculture and Applied Biology*, 3(1), 28–39.
<https://doi.org/10.11594/jaab.03.01.04>

- Shaulsky, E., Marnoto, S., & Hashmi, S. M. (2025). *using steady droplet deformation in pressure- driven fluidic flows*. 7433–7448. <https://doi.org/10.1039/d5sm00493d>
- Suharyanto, S., & Rahmadhani, A. S. (2023). Analisis Kadar Nikotin Pada Rokok Tingwe (Linting Dewe) Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel Analysis Of Nicotine Levels In Tingwe (Linting Dewe) Cigarette Using Ultraviolet-Vision Spectrophotometry Method. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(2), 104–109. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>
- Szymczyk, K., Zdziennicka, A., & Jańczuk, B. (2018). Adsorption and Aggregation Properties of Some Polysorbates at Different Temperatures. *Journal of Solution Chemistry*, 47(11), 1824–1840. <https://doi.org/10.1007/s10953-018-0823-z>
- Trisyono, Y. A., Suputa, S., Aryuwandari, V. E. F., Hartaman, M., & Jumari, J. (2019). Occurrence of Heavy Infestation by the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, a New Alien Invasive Pest, in Corn Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 23(1), 156–160.
- Trocza, B. J., Singh, K. S., Zimmer, C. T., Vontas, J., Nauen, R., Hayward, A., & Bass, C. (2021). Molecular Innovations Underlying Resistance to Nicotine and Neonicotinoids in the Aphid *Myzus persicae*. *Pest Management Science*, 77(12), 5311–5320. <https://doi.org/10.1002/ps.6558>
- Wahyuni, S. (2012). *Penetapan Kadar Nikotin dalam Rokok Putih yang Beredar di Makassar*.
- Wang, Q., Li, C., Wang, L., Liang, P., Huizhu, Y., & Changhui, R. (2019). Research progress on insecticides resistance in fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Chinese Journal of Pesticide Science*, 21(4), 401–408. <http://nyxxb.alljournal.cn>
- Wati, F., Wibowo, D., Rosdiana, R., & Ilham, I. (2024). Analisis Potensi Kulit Jagung sebagai Media Adsorben terhadap Limbah Minyak dan Lemak. *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 4(1), 025–030. <https://doi.org/10.51454/teluk.v4i1.566>

- Wu, P., Nikolov, A. D., & Wasan, D. T. (2017). Capillary Rise: Validity of the Dynamic Contact Angle Models. *Langmuir*, 33(32), 7862–7872. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.7b01762>
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x>