

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, simpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol ampas kopi robusta dari Temanggung (Jambetoro), Jawa Tengah memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas dengan nilai IC_{50} sebesar 26,829 ppm yang termasuk ke dalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat.
2. Ekstrak etanol ampas kopi robusta dari Temanggung (Jambetoro), Jawa Tengah memiliki kandungan kafein sebesar 357,113 mg/g ekstrak.
3. Ekstrak etanol ampas kopi robusta dari Temanggung (Jambetoro), Jawa Tengah memiliki zona hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter 9,40 mm pada konsentrasi ekstrak 25%, 11,07 mm pada konsentrasi ekstrak 50% dan 13,63 mm pada konsentrasi ekstrak 75% yang termasuk dalam kategori sedang hingga kuat dan tidak ada konsentrasi hambat minimum.

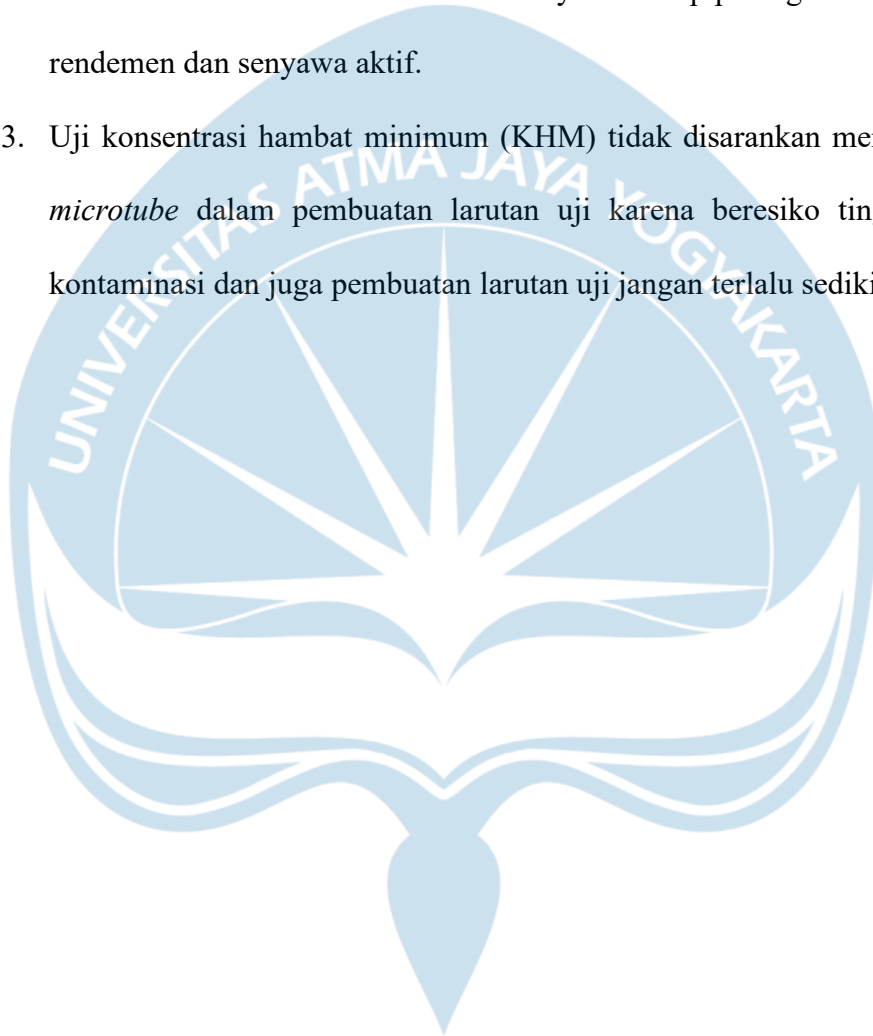
B. Saran

Saran terhadap penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan isolasi kafein dari ampas kopi agar diperoleh kafein murni serta pengecekan keberadaan senyawa kafein dengan HPLC (*High*

Performance Liquid Chromatography) sehingga hasil uji kadar kafein yang didapatkan tidak bias.

2. Ekstraksi ampas kopi disarankan mencoba menggunakan metode ultrasonikasi untuk melihat efektivitasnya terhadap peningkatan persentase rendemen dan senyawa aktif.
3. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) tidak disarankan menggunakan *microtube* dalam pembuatan larutan uji karena beresiko tinggi terjadi kontaminasi dan juga pembuatan larutan uji jangan terlalu sedikit.



DAFTAR PUSTAKA

- Abatenh, E., Gizaw, B. & Tsegaye, Z. (2018). Contamination in a microbiological laboratory. *International Journal of Research Studies in Biosciences* 6(4): 7-13.
- Abdallah, E. M., Alhatlani, B. Y., de Paula, M, R. & Martins, C. H. G. (2023). Back to nature: medicinal plants as promising sources for antibacterial drugs in the post-antibiotic era. *Plants* 12(17): 1-27.
- Abe, C., Miyazawa, T. & Miyazawa, T. (2022). Current use of Fenton reaction in drugs and food. *Molecules* 27(17): 1-13.
- Abriyani, E., Yuliani, D. Y., Azzahra, S. S. & Firdaus, M. A. (2022). Analisis kafein dalam kopi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Comprehensive Science* 1(5): 1398-1409.
- Achermann, Y., Goldstein, E. J. C., Coenye, T. & Shirtliff, M. E. (2014). *Propionibacterium acnes*: from commensal to opportunistic biofilm-associated implant pathogen. *Clinical Microbiology Reviews* 27(3): 419–440.
- Agustiarini, V. & Wijaya, D. P. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol-air (1:1) bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Penelitian Sains* 24(1): 29-32.
- Ahmad, U., Ahmad, Z., Khan, A. A., Akhtar, J., Singh, S. P. & Ahmad, F. J. (2018). Strategies in development and delivery of nanotechnology based cosmetic products. *Drug Research* 68(10): 545–552.
- Ahmed, I. A., Mikail, M. A., Zamakshshari, N. H., Mustafa, M. R., Hashim, N. M. & Othman, R. (2022). Trends and challenges in phytotherapy and phytocosmetics for skin aging. *Saudi Journal of Biological Sciences* 29(8): 1-15.
- Allhorn, M., Arve, S., Brüggemann, H. & Lood, R. (2016). A novel enzyme with antioxidant capacity produced by the ubiquitous skin colonizer *Propionibacterium acnes*. *Scientific Reports* 6(36412): 1-12.
- Andarina, R. & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam dermatologi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Andianti, P., Pyrenia, A., Mukarromah, L., Sudarti. & Prihandono, T. (2023). Analisis pengaruh kondisi tanah pada gunung aktif dan tidak aktif terhadap hasil pertumbuhan kopi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9(13), 528–536.

- Andrade, C., Perestrelo, R. & Câmara, J. S. (2022). Bioactive compounds and antioxidant activity from spent coffee grounds as a powerful approach for its valorization. *Molecules* 27(21): 1-19.
- Anggraini, A. P., Arifah, M. F., Yahya, F. U. S. & Nurhasanah, D. (2025). The effect of extraction time variation on caffeine content in robusta coffee extract using ultrasound-assisted extraction method. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences* 13(1): 76-86.
- Anggrayeni, Y. T., Wijanarka. & Kusdiyantini, E. (2019). Isolasi dan identifikasi morfologi serta biokimia khamir hasil isolasi dari buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang berpotensi menghasilkan bioetanol. *Bioma* 21(1): 16-24.
- Ansori, I. N., Zainol, M. K. & Zin, Z. M. (2021). Antioxidant activities of different varieties of spent coffee ground (SCG) extracted using ultrasonic-ethanol assisted extraction method. *Universiti Malaysia Terengganu Journal of Undergraduate Research* 3(3): 33-42.
- Arsa, A. & Achmad, Z. (2020). Ekstraksi minyak atsiri dari rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia* 13(1): 83-94.
- Aryanti, R., Perdana, F. & Rizkio, R. A. M. (2021). Telaah metode pengujian aktivitas antioksidan pada daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika* 7(1): 15-24.
- Ashour, E. A., Hack, M. E. A. E., Shafi, M. E., Alghamdi, W. Y., Taha, A. E., Swelum, A. A., Tufarelli, V., Mulla, Z. S., Ghareeb, W. R. E. & El-Saadony, M. T. (2020). Impacts of green coffee powder supplementation on growth performance, carcass characteristics, blood indices, meat quality and gut microbial load in broilers. *Agriculture* 10(10): 1–19.
- Bahariyanto, D. R., Amalo, P. & Pratiwi, R. (2025). Uji makroskopik dan biokimia terhadap *Aeromonas hydrophila* sebagai upaya diagnostik infeksi bakteri pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Megaptera* 4(1): 21-32.
- Barros, B. S. & Zaenglein, A. L. (2017). The use of cosmeceuticals in acne: help or hoax?. *American Journal of Clinical Dermatology* 18(2): 159–163.
- Bejenari, V., Marcu, A., Ipate, A. M., Rusu, D., Tudorachi, N., Anghel, I., Sofran, I. E. & Lisa, G. (2021). Physicochemical characterization and energy recovery of spent coffee grounds. *Journal of Materials Research and Technology* 15(1): 4437-4451.
- Bouhzam, I., Cantero, R., Margallo, M., Aldaco, R., Bala, A., Palmer, P. F. I. & Puig, R. (2023). *Foods* 12(1): 1-17.

- Brejijeh, Z., Jubeh, B. & Karaman, R. (2020). Resistance of gram-negative bacteria to current antibacterial agents and approaches to resolve it. *Molecules* 25(6): 1-23.
- Budi, D., Mushollaeni, W., Yusianto. & Rahmawati, A. (2020). Karakterisasi kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) Tulungrejo terfermentasi dengan ragi *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Agroindustri* 10(2): 129-138.
- Carmona, J. R. L. & Galano, A. (2011). Is caffeine a good scavenger of oxygenated free radicals?. *Journal of Physical Chemistry B* 115(15): 4538–4546.
- Choe, U. (2025). Valorization of spent coffee grounds and their applications in food science. *Current Research in Food Science* 10 (1): 1-5.
- Choi, B. & Koh, E. (2017). Spent coffee as a rich source of antioxidative compounds. *Food Science and Biotechnology* 26(4), 921–927.
- Christy, V. & Fauzi, M. (2021). Perancangan ulang *portable coffee maker* dalam satu kesatuan *flow*. *JCA of Design & Creative* 1(1): 142-149.
- Colantoni, A., Paris, E., Bianchini, L., Ferri, S., Marcantonio, V., Carnevale, M., Palma, A., Civitarese, V. & Gallucci, F. (2021). Spent coffee ground characterization, pelletization test and emissions assessment in the combustion process. *Scientific Reports* 11(1): 1-14.
- Crisan, S., Ursachi, C. & Munteanu, F. D. (2019). Trends in valorization of spent coffee grounds. *Scientific and Technical Bulletin Series Chemistry, Food Science and Engineering* 16(17): 29-40.
- Depaula, J. & Farah, A. (2019). Caffeine consumption through coffee: content in the beverage, metabolism, health benefits and risks. *Beverages* 5(2): 1-50.
- Dharma, M. A., Nocianitri, K. A. & Yusasrini, A. (2020). Pengaruh metode pengeringan simplisia terhadap kapasitas antioksidan wedang uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 9(1): 88–95.
- Dianastri, R. N. T., Astuti, P. & Prasetya, R. C. (2021). Daya hambat ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* (*in vitro*). *Stomatognatic* 18(2): 69-73.
- Díaz, R. C., Beltrán, N. P. S., Meza, N. G. & Calderón, K. (2025). The antimicrobial effects of coffee and by-products and their potential applications in healthcare and agricultural sectors: a state-of-art review. *Microorganisms* 13(2): 1-20.
- Edwards, Q. A., Lunat, I., O’neale, L. D. G. & Kulikov, S. M. (2015). Distribution of caffeine between selected water-organic solvent media. *International Journal of Chem. Sci* 13(3): 1218-1226.

- Elfariyanti., Silviana, E. & Santika, M. (2020). Analisis kandungan kafein pada kopi seduhan warung kopi di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal* 8(1): 1-12.
- Erdiansyah, N. P. dan Wahono. (2016). Pengembangan dan budidaya kopi robusta di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia* 28(1): 7-12.
- Esati, N. K., Cahyadi, K. D., Ayu, G. & Lestari, G. A. D. (2023). Uji kualitatif dan kuantitatif tetrasiklin dalam simulasi sampel secara spektrofotometri UV-Vis. *Pharmamedica Journal* 8(1): 56-66.
- Falakh, M. F. & Asri, M. T. (2022). Uji potensi isolat bakteri asam laktat dari Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) sebagai antimikroba terhadap *Salmonella typhi*. *Lentera Bio* 11(14): 514–524.
- Fatmawati, I. S., Haeruddin. & Mulyana, W. O. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun belimbing wuluh (*Aveerrhoa bilimbi* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia* 12(1): 41-49.
- Fitriani, M., Abun. & Latifudin, D. (2025). Pengaruh lama maserasi Pollard (*Triticum aestivum* L.) dengan pelarut etanol terhadap rendemen, profil fitokimia, dan pH. *Journal of Livestock and Animal Health* 8(2): 82–87.
- Franca, A. S. & Oliveira, L. S. (2022). Potential uses of spent coffee grounds in the food industry. *Foods* 11(14): 1-19.
- Gamal, B., Malt, L. M. E., Hameed, K. G. A. & Zamkan, M. A. E. (2022). Evaluation the antibacterial effect of hydroalcoholic coffee extract on *L. monocytogenes* isolated from milk and milk products. *SVU-International Journal of Veterinary Sciences* 5(3), 38–51.
- Ginting, K. J. K., Sugitha, I. M. & Pratiwi, I. D. P . K. (2024). Pengaruh lama perebusan terhadap kandungan kafein kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Kintamani. *Itepa Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 13(1): 16-27.
- Gustiana, T., Rozirwan. & Ulqodry, T. Z. (2021). *Actinomycetes* yang diisolat dari mangrove *Rhizophora apiculata* di perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* 23(3): 140-149.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y. & Subarnas, A. (2018). Artikel tinjauan: antioksidan untuk kulit. *Farmaka* 16(2): 135-151.
- Hajar, S., Fitriana. & Asmaliani, I. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun tembelekan (*Lantana camara* L.) terhadap bakteri penyebab infeksi saluran pencernaan. *Makassar Pharmaceutical Science Journal* 1(2): 76-85.

- Hamidah, M. N., Rianingsih, L. & Romadhon. (2019). Aktivitas antibakteri isolate bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* 1(2): 11-21.
- Harefa, K., Aritonang, B. & Ritonga, A. H. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Multidisiplin Madani* 2(6): 2743–2758.
- Harnelly, E., Heriansyah, F., Iqbar. & Ramlan, R. R. (2024). Morphological relationship of coffee varieties (*Coffea* spp.) arabica and robusta in Pondok Gajah Experimental Garden Bener Meriah. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1356(1): 1-9.
- Hassan, S. R. & Yaqoobi, A. M. A. (2024). Extraction of caffeine from spent coffee ground by solid-liquid extraction. *Baghdad Science Journal* 21(6): 1-11.
- Hikmawanti, N. P. E., Fatmawati, S. & Asri, A. W. (2021). The effect of ethanol concentrations as the extraction solvent on antioxidant activity of Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) leaves extracts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 755(1): 1-8.
- Hita, I. P. G. A. P., Ardinata, I. P. R. & Wardhana, Z. F. (2023). Optimalisasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun binahong terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medfarm Jurnal Farmasi dan Kesehatan* 12(1): 58-66.
- Hope, O., Bright, I. E. & Alagbonsi, A. I. (2022). GC-MS biocomponents characterization and antibacterial potency of ethanolic crude extracts of *Camellia sinensis*. *SAGE Open Medicine Joirnal* 10(1): 1-13.
- Ikhsan, A. N., Suryani, H. N., Ernawati, A. S., Chang, C A. & Purwanto. (2023). Formulation and antibacterial activity of coffee ground waste extract face serum. *Majalah Farmaseutik* 19(3): 370-376.
- Iswandi. (2022). Pengaruh perendaman terhadap kadar kafein pada biji kopi di Kota Surakarta secara spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon* 11(2): 1512-1516.
- Pamungkas, M. T., Masrukan. & Kuntjahjawati. (2021). Pengaruh suhu dan lama penyangraian (*roasting*) terhadap sifat fisik dan kimia pada seduhan kopi arabika (*Coffea arabica* L.) dari Kabupaten Gayo, Provinsi Aceh. *AGROTECH* 3(2): 1-10.
- Juliantari, N. P. D., Wrsiati, L. P. & Wartini, N. M. (2018). Karakteristik ekstrak ampas kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 6(3): 243-249.

- Kaban, V. E., Nasri, N., Syahputra, H. D., Lubis, M. F. & Satria, D. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun karenda (*Carissa carandas* Linn.) terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research* 4(1): 91–96.
- Kasman, R. A. & Imranah. (2023). Analisis kadar kafein dan asam klorogenat dalam kopi dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia* 2(1): 40-47.
- Kinasih, A., Winarsih, S. & Saati, E. A. (2021). Karakteristik sensori kopi arabica dan robusta menggunakan teknik *brewing* berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 16(2): 1–11.
- Komaria, N., Suratno, Prihatin, J. & Sudarti. (2020). An analysis of innovation on the utilization of cascara by coffee farmers. *Journal of Physics: Conference Series* 1563(1): 1-7.
- Kosasi, C., Lolo, W. A. & Sedewi, S. (2019). Isolasi dan uji aktivitas antibakteri dari bakteri yang berasosiasi dengan alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh serta identifikasi secara biokimia. *Pharmacon* 8(2): 351-359.
- Krochmal, B. K. & Wicher, R. D. (2021). The minimum inhibitory concentration of antibiotics: methods, interpretation, clinical relevance. *Pathogens* 10(1): 1-21.
- Kusumocahyo, S. P., Wijaya, S., Dewi, A. A. C., Rahmawati, D. & Widiputri, D. I. (2020). Optimization of the extraction process of coffee pulp as a source of antioxidant. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 443(1): 1-7.
- Lauberts, M., Mierina, I., Pals, M., Latheef, M. A. A. & Shishkin, A. (2023). Spent coffee grounds valorization in biorefinery context to obtain valuable products using different extraction approaches and solvents. *Plants* 12(1): 1-14.
- Lestari, F. D., Sari, R. & Robiyanto. (2015). Identifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* yang berasal dari ulkus diabetikum derajat III dan IV Wagner. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 3(1): 1-5.
- Lestari, W. & Hajar, S. (2023). Safety evaluation and effects of cascara pulp Gayo arabica coffee cream as anti-photoaging in animal model. *Narra J* 3(2): 1-7.
- Lestari, W., Hajar, S., Earlia, N., Asrizal, C. W., & Ritonga, M. A. (2023). Effect of arabica Gayo coffee skin in repairing collagen damaged by UVB exposure. *Bali Medical Journal* 12(1): 99-102.
- Lestari, W., Hasballah, K., Listiawan, M. Y. & Sofia, S. (2022a). Identification of antioxidant components of Gayo arabica coffee cascara using the GC-MS

- method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 956(1): 1-8.
- Lestari, W., Hasballah, K., Listiawan, M. Y. & Sofia, S. (2022b). Coffee by-products as the source of antioxidants: a systematic review. *F1000 Research* 11(220): 1-12.
- Lu, Z., Sethu, R. & Imlay, J. A. (2018). Endogenous superoxide is a key effector of the oxygen sensitivity of a model obligate anaerobe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (pp. 3266-3275). Illinois, United States of America.
- Mahardhika, D. A., Antonius, A. H. & Dwiloka, B. (2022). Perbedaan sifat fisikokimia dan organoleptik produk kopi rempah dari kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 11(4): 179-184.
- Manente, L., Gargiulo, U., Gargiulo, P. & Dovinola, G. (2022). *Propionibacterium acnes* in urine and semen samples from men with urinary infection. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia* 94(1): 62-64.
- Mano, D. S., Firmansyah, Y., Gunaidi, F. C., Amanda, S. T. & Fadhila, A. I. (2024). Kegiatan pemeriksaan kulit wajah dalam rangka deteksi dini jerawat pada populasi usia produktif. *Compromise Journal : Community Profesional Service Journal* 2(3): 13–18.
- Mardjan, S. S., Purwanto, E. H. & Pratama, G. Y. (2022). Pengaruh suhu awal dan derajat penyangraian terhadap sifat fisikokimia dan citarasa kopi arabika Solok. *Jurnal Keteknik Pertanian* 10(2): 108-122.
- Marthia, N. (2021). Pemisahan kafein dengan metode *microwave assisted extraction* (MAE) terhadap 4 jenis biji kopi robusta. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)* 8(2): 51-55.
- Marto, J., Gouveia, L. F., Chiari, B. G., Paiva, A., Isaac, V., Pinto, P., Simoes, P., Almeida, A. J. & Ribeiro, H. M. (2016). The green generation of sunscreens: using coffee industrial sub-products. *Industrial Crops and Products* 80(1): 93-100.
- Maulida, Y. & Topik, M. M. (2024). Penanganan *acne vulgaris* terkini. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran* 2(3): 98–111.
- Megawati, M., Yuwono, M. & Primaharinastiti, R. (2025). Antibacterial activity of randu honey against some bacterial pathogens using agar well diffusion method. *Riset Informasi Kesehatan* 14(1): 49-57.
- Monente, C., Bravo, J., Vitas, A. I., Arbillaga, L., Peña, M. P. D. & Cid, C. (2015). Coffee and spent coffee extracts protect against cell mutagens and inhibit

growth of food-borne pathogen microorganisms. *Journal of Functional Foods* 12(1): 365–374.

- Morais, S. L., Rede, D., Ramalhosa, M. J., Correia, M., Santos, M., Matos, C. D., Moreira, M. M., Soares, C. & Barroso, M. F. (2023). Assessment of the antioxidant capacity of commercial coffee using conventional optical and chromatographic methods and an innovative electrochemical DNA-based biosensor. *Biosensors* 13(9): 1-20.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan* 7(2): 361-367.
- Munthe, E. A., Widodo, T. & Widayati, R. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit laban (*Vitex pinnata* Linn.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangkaraya* 1(1): 1-8.
- Muqimuddin., Giyantara, A., Ali, M., Dohardo, K. G., Irfan, D. D., Udin, B. A. N., Mukti, D. A., Saputra, F. J., Zidan, N. & Nurfitriyono, F. (2023). Pengolahan limbah ampas kopi menjadi pupuk organik cair pada tanaman hidroponik di Bhatar Coffee KM 15. *Martabe Jurnal Pengabdian Masyarakat* 6(6): 1947-1952.
- Murinto., Rosyda, M. & Melany, M. (2023). Klasifikasi jenis biji kopi menggunakan *convolutional neural network* dan *transfer learning* pada model VGG16 dan MobileNetV2. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi* 7(2): 189-195.
- Mutiara., Rustam, A. & Nurindah. (2023). Cita rasa khas kopi Topidi melalui proses panen hingga metode pengolahan *dry process* dan *full wash*. *Filogeni Jurnal Mahasiswa Biologi* 3(1): 44-54.
- Neves, J. R., Francesconi, F., Costa, A., Ribeiro, B. D. M., Follador, I. & Almeida, L. M. C. (2015). *Propionibacterium acnes* and bacterial resistance. *Surgical and Cosmetic Dermatology* 7(3): 27–38.
- Nurhidajah, N., Pranata, B., & Yonata, D. (2021). Pemodelan persamaan Arrhenius untuk memprediksi umur simpan penyedap rasa cangkang rajungan. *AGROINTEK* 15(2): 566–573.
- Pangestu, N. S., Nurhamidah. & Elvinawati. (2017). Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Jatropha gossypifolia* L. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia* 1(1): 15-19.
- Pardono., Muhammad, D. R. A., Khomah, I., Ihsaniyati, H. & Setyowati, N. (2022). Peningkatan *brand image* kopi robusta Temanggung berbasis indikasi geografis. *Jurnal Warta LPM* 25(1): 101-111.

- Popa, G. L., Mitran, C. I., Mitran, M. I., Tampa, M., Matei, C., Popa, M. I. & Georgescu, S. R. (2023). Markers of oxidative stress in patients with acne: a literature review. *Life* 13(7): 1-15.
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., & Sujadi, H. (2019). Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *SMARTICS Journal*, 5(2), 81–96. <https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3700>
- Pratiwi, L., Rasyidah. & Mayasari, U. (2023). Isolasi dan identifikasi bakteri heterotrofik di perairan Pantai Pandaratan Kecamatan Sarudik Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. *Bioma* 25(1): 28–37.
- Prihadi, A. R. & Maimulyanti, A. (2020). Chemical compounds of coffee ground and spent coffee ground for pharmaceutical products. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal* 2(2): 49-52.
- Priyanto, D. A. M., Hintono, A. & Dwiloka, B. (2022). Perbedaan sifat fisikokimia dan organoleptik produk kopi rempah dari kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 11(4): 179-184.
- Pulungan, A. S. & Tumangger, D. E. (2018). Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit penghasil enzim katalase dari daun buasbuas (*Premna pubescens* Blume). *BIOLINK Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan* 5(1): 71–80.
- Putri, A. L. O. & Kusdiyantini, E. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika* 1(2): 6-12.
- Putri, A. M. (2020). Perbandingan aktivitas antioksidan terhadap biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dengan tumbuhan lainnya. *Journal of Research and Education Chemistry* 2(2): 85-91.
- Putri, I. A. & Mahfur. (2023). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research* 1(2): 1–16.
- Putri, M. K. & Dellima, B. R. E. M. (2022). Pengaruh daerah tempat tumbuh terhadap kadar kafein biji kopi robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika* 7(1): 33-42.
- Pyrzynska, K. (2025). Spent coffee grounds as a source of chlorogenic acid. *Molecules* 30(3): 1-14.
- Rahmah, A., Nastiti, K., Mahdiyah, D. & Vidiyasari, P. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak daun kopi aranio (*Coffea canephora*) terhadap bakteri

- Propionibacterium acnes*. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences* 4(1): 64-74.
- Reina, R. R. & Azcarate, S. M. (2023). How chemometrics revives the UV-Vis spectroscopy applications as an analytical sensor for spectralprint (nontargeted) analysis. *Chemosensors* 11(8): 1-22.
- Sakalaty, E. E., Nugrahani, R. A. & Fithriyah, N. H. (2024). Kinerja inhibisi antioksidan ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth.) pada variasi waktu ekstraksi dan sebagai bahan tambahan sabun mandi cair. *Chimica et Natura Acta* 12(1): 1-9.
- Sari, R. & Prayudyaningsih, R. (2017). Karakter isolat rhizobia dari tanah bekas tambah nikel dalam memanfaatkan oksigen untuk proses metabolismenya. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 14(2): 123-136.
- Sari, Z. A. A. & Febriawan, R. (2021). Perbedaan hasil uji aktivitas antibakteri metode *well diffusion* dan Kirby Bauer terhadap pertumbuhan bakteri. *Jurnal Medika Hutama* 2(4): 1156-1162.
- Sarnia., Anugrah, F. D., Astriani, A. D. & Yasir, Y. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. *Farbal Jurnal Farmasi dan Bahan Alam* 11(1): 47-57.
- Sasebohe, V. Y., Prakasita, V. C. & Aditiyarini, D. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun binahong terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Sciscitatio* 4(1): 1-14.
- Satriawan, B. & Wijaya, A. (2023). Pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap nilai rendemen ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Ilmiah Jophus : Journal of Pharmacy UMUS* 5(1): 10-17.
- Şener, H. (2018). Effect of temperature and duration of maceration on colour and sensory properties of red wine: a review. *South African Journal of Enology and Viticulture* 39(2): 1-8.
- Seprianto. (2017). Isolasi dan penapisan bakteri selulolitik dari berbagai jenis tanah sebagai penghasil enzim selulase. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity* 1(2): 67-73.
- Shu, M., Kuo, S., Wang, Y., Jiang, Y., Liu, Y. T., Gallo, R. L. & Huang, C. M. (2013). Porphyrin metabolisms in human skin commensal *Propionibacterium acnes* bacteria: potential application to monitor human radiation risk. *Curr Med Chem* 20(4): 562-568.

- Sinaga, B., Sondak, E. S. & Ningsih, A. W. (2021). Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Jamu Kusuma* 1(2): 67-75.
- Sinaga, S. E., Paundanan, M., Dhifa, F., Masikki, D. & Widiastuti, D. (2023). Antimicrobial activity of the ethanol extract of *Coffea canephora* L. seeds againsts *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes*. *Helium: Journal of Science and Applied Chemistry* 3(1): 1-5.
- Solihah, Z. & Susilowati, E. (2021). Perkembangan budidaya kopi arabika dan pengaruhnya terhadap kondisi sosial-ekonomi petani kopi di kawasan Sindoro-Sumbing Kabupaten Temanggung. *Historiografi* 4(1): 1-11.
- Sudarwati, T. P. L. (2021). Uji antimikroba fraksi III daun kratom (*Mitragyna speciosa*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional* 1(2): 163-173.
- Sukohar, A., Setiawan., Wirakusumah, F. F. & Sastramihardja, H. S. (2011). Isolation and characterization cytotoxic compounds caffeine and chlorogenic acid seeds of Lampung coffee robusta. *Jurnal Medika Planta* 1(4): 11-26.
- Sulistiyani, M., Mahatmanti, W., Huda, N. & Prasetyo, R. (2024). Optimization of microplate type Uv-Vis spectrophotometer performance as an antioxidant activity testing instrument. *Indonesian Journal of Chemical Science* 13(1): 93-102.
- Susiloningrum, D. & Sari, D. E. M. (2021). Uji aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak temu mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zjip) dengan variasi konsentrasi pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy* 5(2): 117-127.
- Syamsu, R. F. & Rachman, M. E. (2023). Uji aktivitas antioksidan etanol buah tin (*Ficus carica*) dengan metode DPPH dan FRAP. *As-Syifa Jurnal Farmasi* 15(1): 79-86.
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y. & Saputra, I. S. (2025). Pengaruh metode ekstraksi maserasi, sonikasi, dan sokletasi terhadap nilai rendemen sampel kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains* 8(1): 71–78.
- Tsaturyan, A., Sahakyan, L., Hayrapetyan, L., Minasyan, E., Chakhoyan, A., Mirzoyan, V., Hovhannisyan, G., Khachatryan, H. & Hayrapetyan, S. (2025). Effect of solvent polarity on the extraction of bioactive compounds from *Heracleum persicum* fruits. *Pharmacia* 72(1): 1-9.

- Ulate, C. C., Sánchez, C. R., Echandi, M. L. A. & Esquivel, P. (2023). Antimicrobial activities of phenolic extracts of coffee mucilage. *NFS Journal* 31(1): 50–56.
- United States Department of Agriculture Foreign Agriculture Service. (2023). *Coffee Annual Report*, Retrieved November 09, 2024, from https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Coffee%20Annual_Jakarta_Indonesia_ID2023-0012.pdf.
- Vora, J., Srivastava, A. & Modi, H. (2019). Antibacterial and antioxidant strategies for acne treatment through plant extracts. *Informatics in Medicine Unlocked* 16(1): 128-132.
- Vu, D. C., Vu, Q. T., Huynh, L., Lin, C. H., Alvarez, S., Vo, X. T. & Nguyen, T. H. D. (2021). Evaluation of fatty acids, phenolics and bioactivities of spent coffee grounds prepared from Vietnamese coffee. *International Journal of Food Properties* 24(1): 1548–1558.
- Wang, R., Xue, J., Meng, L., Lee, J. W., Zhao, Z., Sun, P., Cai, L., Huang, T., Wang, Z., Wang, Z. K., Duan, Y., Yang, J. L., Tan, S., Yuan, Y., Huang, Y. & Yang, Y. (2019). Caffeine improves the performance and thermal stability of Perovskite solar cells. *Joule* 3(6): 1464–1477.
- Wang, Y., Kao, M. S., Yu, J., Huang, S., Marito, S., Gallo, R. L. & Huang, C. M. (2016). A precision microbiome approach using sucrose for selective augmentation of *Staphylococcus epidermidis* fermentation against *Propionibacterium acnes*. *International Journal of Molecular Sciences* 17(11): 1-12.
- Werdiningsih, W. & Prodyantastari, A. (2025). Analisis kadar kafein dalam kopi bubuk (*Coffea canephora* P.) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Pharma Bhakta* 5(1): 41-48.
- Winaliani. & Sari, M. W. (2024). The effect of water content of raw materials on drying rate and yield of lemon peel extraction as an essential oil for manufacturing natural perfume. *Indonesian Journal of Chemical Science* 13(2): 158-164.
- Yan, J., Cai, Y., Dai, F., Wang, Z., Tang, J. & Shan, D. (2025). Temporal and spatial trends in the global burden of acne vulgaris among women of reproductive age: a comprehensive analysis and forecast from 1990 to 2040. *International Journal of Dermatology* 64(1): 2045-2053.
- Young, F. M. & Nuswantara, B. (2023). Kelayakan ekonomi usahatani kopi robusta di Desa Lowungu Kecamatan Bejen Kabupaten Temanggung. *Media Agribisnis* 7(2): 95-106.

- Yuan, Y., Zhou, Z., Jiao, Y., Li, C., Zheng, Y., Lin, Y., Xiao, J., Chen, Z. & Cao, P. (2017). Histological identification of *Propionibacterium acnes* in nonpyogenic degenerated intervertebral discs. *BioMed Research International* 1(1): 1-7.
- Yulianti, W., Ayuningtiyas, G., Martini, R., & Resmeiliana, I. (2020). Pengaruh metode ekstraksi dan polaritas pelarut terhadap kadar fenolik total daun kersen (*Muntingia calabura* L). *Jurnal Sains Terapan* 10(2), 41–49.
- Yusibani, E., Ikramullah, I., Yufita, E., Jalil, Z. & Suhendi, E. (2023). The effect of temperature and roasting time on the physical properties of arabica and robusta Gayo coffee bean. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology* 7(2): 100–108.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Total %Rendemen Ekstrak Etanol Ampas Kopi Robusta

Pengulangan 1 : $\frac{\text{Berat ekstrak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \rightarrow \frac{1,620}{50} \times 100\% = 3,240\%$

Pengulangan 2 : $\frac{\text{Berat ekstrak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \rightarrow \frac{1,882}{50} \times 100\% = 3,764\%$

Pengulangan 3 : $\frac{\text{Berat ekstrak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \rightarrow \frac{1,717}{50} \times 100\% = 3,434\%$

Lampiran 2. Pengenceran Larutan Asam Askorbat

Larutan stok 800 ppm $\rightarrow \text{Massa} = \text{Konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{\text{mL}}\right) \times \text{Volume (mL)}$

$$0,8 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 5 \text{ mL eth 90\%} = 4 \text{ mg asam askorbat}$$

Larutan stok 100 ppm $\rightarrow C1 \times V1 = C2 \times V2$

$$800 \text{ ppm} \times V1 = 100 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V1 = 1,25 \text{ mL (+8,75 mL eth 90\%)}$$

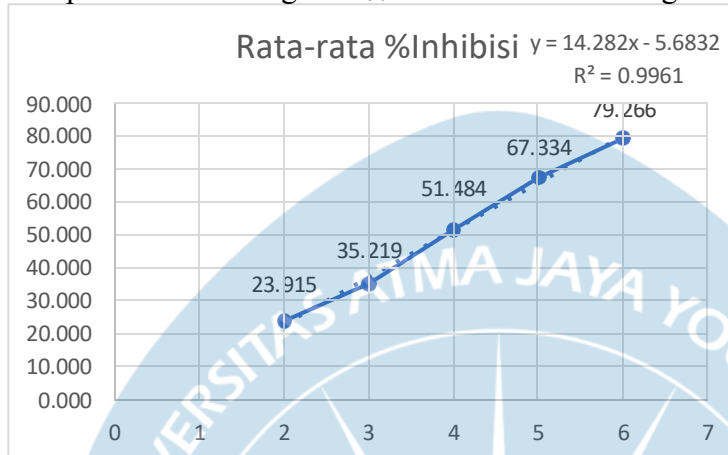
Konsentrasi (mg/L) (Final)	Konsentrasi (mg/L) (Awal)	Volume Stok (μL)	Volume Etanol 90% (μL)	Total volume (μL)	Volume akhir (μL)
7	49	3136	3264	6400	1600
6	42	4800	800	5600	1600
5	35	4000	800	4800	1600
4	28	3200	800	4000	1600
3	21	2400	800	3200	1600
2	14	1600	800	2400	1600
1	7	800	800	1600	1600

Lampiran 3. Absorbansi dan %Inhibisi Asam Askorbat Metode DPPH

Konsentrasi Final (mg/L)	Ulangan	Absorbansi	Absorbansi-Blanko	%Inhibisi
2	1	0,862	0,819	23,885
	2	0,858	0,815	24,045
	3	0,847	0,803	23,814
3	1	0,735	0,692	35,688
	2	0,748	0,705	34,296
	3	0,722	0,678	35,674
4	1	0,566	0,523	51,394
	2	0,565	0,522	51,351
	3	0,553	0,509	51,708
5	1	0,391	0,348	67,658
	2	0,381	0,338	68,500
	3	0,404	0,360	65,844
6	1	0,262	0,219	79,647

2	0,264	0,221	79,404
3	0,268	0,224	78,748

Lampiran 4. Perhitungan IC₅₀ Asam Askorbat Ulangan 1-3



$$y = 14,282x - 5,6832$$

$$x = (y + 5,6832)/14,282$$

$$= (50 + 5,6832)/14,282 = 3,1030 \text{ ppm}$$

Lampiran 5. Pengenceran Ekstrak Etanol Ampas Kopi

Larutan stok 800 ppm $\rightarrow$ $\text{Massa} = \text{Konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{\text{mL}} \right) \times \text{Volume (mL)}$

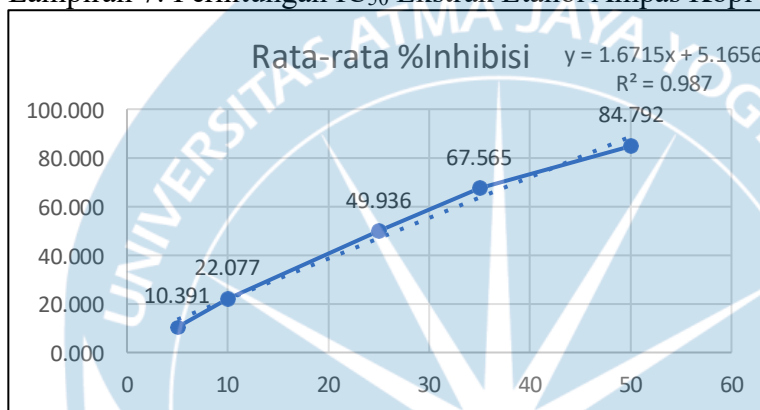
$$0,8 \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 5 \text{ mL eth 90\%} = 4 \text{ mg ekstrak}$$

Konsentrasi (mg/L) (Final)	Konsentrasi (mg/L) (Awal)	Volume Stok (μL)	Volume Etanol 90% (μL)	Total volume (μL)	Volume akhir (μL)
100	700	3850	550	4400	1475
75	525	2925	975	3900	1400
50	350	2500	1250	3750	1510
35	245	2240	960	3200	1450
25	175	1750	700	2450	1610
10	70	840	1260	2100	1400
5	35	700	700	1400	1400

Lampiran 6. Absorbansi dan %Inhibisi Ekstrak Etanol Ampas Kopi Robusta Metode DPPH

Konsentrasi Final (mg/L)	Ulangan	Absorbansi	Absorbansi-Blanko	%Inhibisi
5	1	0,994	0,951	11,617
	2	1,010	0,967	9,879
	3	0,996	0,952	9,677
10	1	0,870	0,827	23,141
	2	0,899	0,856	20,224
	3	0,857	0,813	22,865

25	1	0,576	0,533	50,465
	2	0,612	0,569	46,971
	3	0,546	0,502	52,372
35	1	0,359	0,316	70,632
	2	0,435	0,392	63,467
	3	0,375	0,331	68,596
50	1	0,167	0,124	88,476
	2	0,246	0,203	81,081
	3	0,204	0,160	84,820

Lampiran 7. Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Etanol Ampas Kopi Robusta Ulangan 1-3

$$y = 1,6715x + 5,1656$$

$$x = (y - 5,1656)/1,6715$$

$$= (50 - 5,1656)/1,6715 = 26,82285 \text{ ppm}$$

Lampiran 8. Pengenceran Standar Kafein Baku

Larutan stok 200 ppm $\rightarrow$ $Massa = Konsentrasi \left(\frac{mg}{mL}\right) \times Volume (mL)$

$$0,2 \frac{mg}{mL} \times 10 \text{ mL akuades} = 2 \text{ mg kafein baku}$$

Larutan stok 100 ppm $\rightarrow C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

$$200 \text{ ppm} \times V_1 = 100 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 5 \text{ mL (+5 mL akuades)}$$

Konsentrasi (mg/L)	Volume Stok (μL)	Volume Akuades (μL)	Total Volume (μL)	Volume Akhir (μL)
40	6800	10200	17000	3875
35	13125	1875	15000	3900
30	11100	1850	12950	3700
25	9250	1850	11100	3980
20	7120	1780	8900	3950
15	4950	1650	6600	4000

10	2600	1300	3900	3900
----	------	------	------	------

Lampiran 9. Uji Kuantitatif Kafein Baku

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi - Blanko (A)			Rata-rata Absorbansi (A)	SD
	U1	U2	U3		
40	0,874	0,847	0,874	0,865	0,016
35	0,783	0,781	0,778	0,781	0,003
30	0,695	0,690	0,688	0,691	0,004
25	0,586	0,575	0,578	0,580	0,006
20	0,483	0,478	0,482	0,481	0,003

Lampiran 10. Pengenceran Ekstrak Etanol Ampas Kopi

Larutan stok 500 ppm $\rightarrow$ Massa = Konsentrasi $\left(\frac{mg}{mL}\right) \times$ Volume (mL)

$$0,5 \frac{mg}{mL} \times 5 mL \text{ akuades} = 2,5 mg \text{ ekstrak}$$

Larutan stok 300 ppm $\rightarrow C1 \times V1 = C2 \times V2$

$$500 ppm \times V1 = 300 ppm \times 5 mL$$

$$V1 = 3 mL (+2 mL \text{ akuades})$$

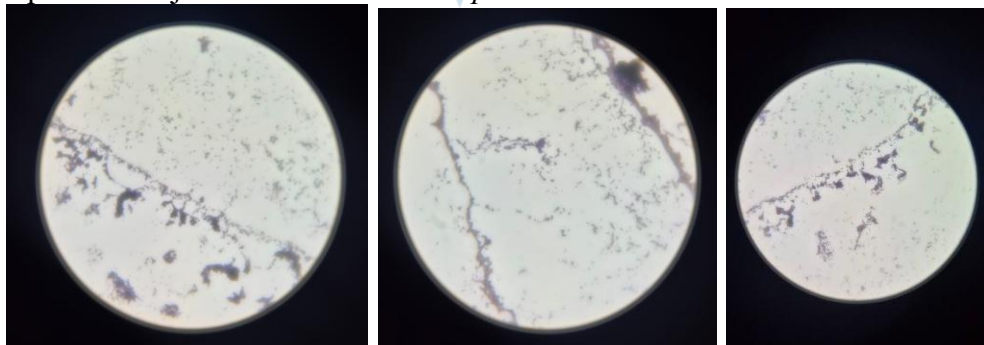
Larutan stok 100 ppm $\rightarrow C1 \times V1 = C2 \times V2$

$$300 ppm \times V1 = 100 ppm \times 5 mL$$

$$V1 = 1,6 mL (+3,4 mL \text{ akuades})$$

Lampiran 11. Uji Kuantitatif Kafein Ekstrak Etanol Ampas Kopi Robusta

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi – Blanko (A)			Rata-rata Kadar Kafein (mg kafein/gran ekstrak)	%Kadar Kafein	SD
	U1	U2	U3			
100	0,798	0,785	0,790	357,113	36,072	3,380

Lampiran 12. Uji Pewarnaan Gram *Propionibacterium acnes*

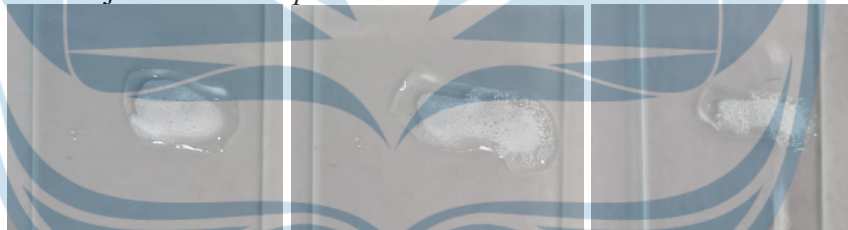
Lampiran 13. Uji Fermentasi Karbohidrat *Propionibacterium acnes*



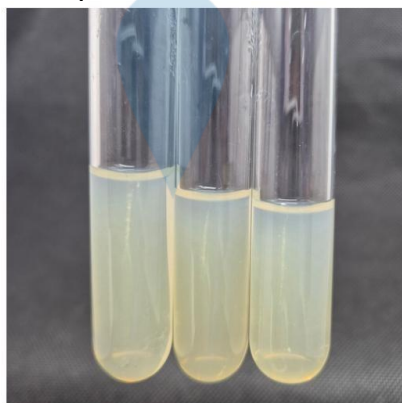
Lampiran 14. Uji Sifat Anaerob Fakultatif *Propionibacterium acnes*



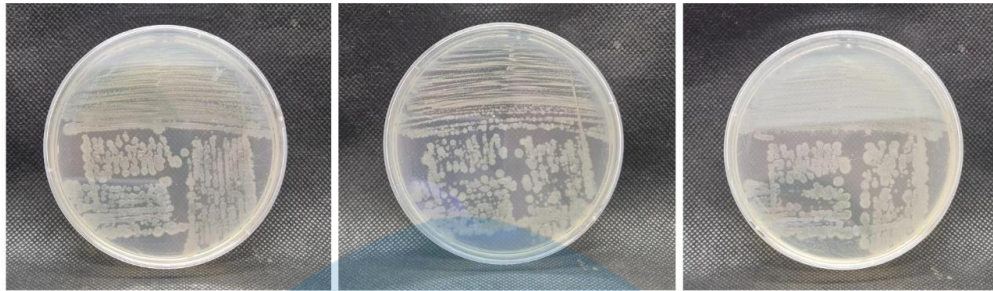
Lampiran 15. Uji Katalase *Propionibacterium acnes*



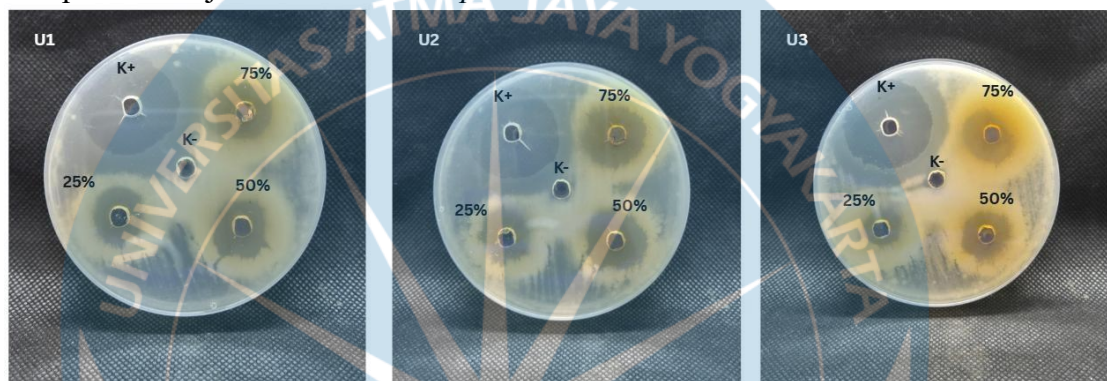
Lampiran 16. Uji Motilitas *Propionibacterium acnes*



Lampiran 17. Uji Morfologi Koloni Tunggal *Propionibacterium acnes*

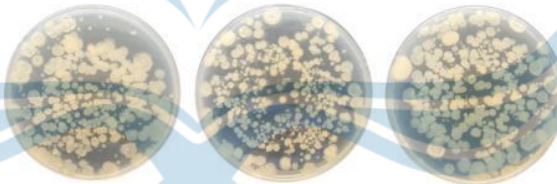


Lampiran 18. Uji Zona Hambat *Propionibacterium acnes*

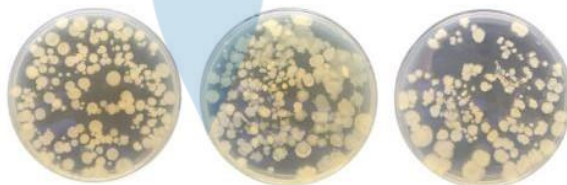


Lampiran 19. Uji Konsentrasi Hambat Minimum *Propionibacterium acnes*

1. Konsentrasi ekstrak 25%



2. Konsentrasi ekstrak 50%



3. Konsentrasi ekstrak 75%



4. Kontrol negatif akuades



5. Kontrol positif antibiotik klindamisin fosfat 1,2%



Lampiran 20. Pembuatan Larutan Uji Zona Hambat

$$\text{Stok } 100\% \rightarrow \frac{700 \text{ mg ekstrak}}{700 \mu\text{L akuades}} \times 100\% = 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak konsentrasi } 25\% &\rightarrow C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 25\% \times 390 \mu\text{L} \\ V_1 &= 97,5 \mu\text{L} (+292,5 \mu\text{L aq}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak konsentrasi } 50\% &\rightarrow C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 50\% \times 390 \mu\text{L} \\ V_1 &= 195 \mu\text{L} (+195 \mu\text{L aq}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak konsentrasi } 75\% &\rightarrow C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 75\% \times 390 \mu\text{L} \\ V_1 &= 292,5 \mu\text{L} (+97,5 \mu\text{L aq}) \end{aligned}$$

Lampiran 21. Pembuatan Larutan Uji Konsentrasi Hambat Minimum

Kontrol positif klindamisin:

$$\text{Bakteri } 3\% \times 150 \mu\text{L} = 4,5 \mu\text{L}$$

$$\text{Klindamisin (1,2\%)} 75\% \times 150 \mu\text{L} = 112,5 \mu\text{L}$$

$$\text{NB} = 150 \mu\text{L} - (112,5 \mu + 4,5 \mu\text{L}) = 33 \mu\text{L}$$

Kontrol negatif akuades:

$$\text{Bakteri } 3\% \times 150 \mu\text{L} = 4,5 \mu\text{L}$$

$$\text{Akuades } 75\% \times 150 \mu\text{L} = 112,5 \mu\text{L}$$

$$\text{NB} = 150 \mu\text{L} - (112,5 \mu + 4,5 \mu\text{L}) = 33 \mu\text{L}$$

Konsentrasi 75%:

$$\text{Bakteri } 3\% \times 150 \mu\text{L} = 4,5 \mu\text{L}$$

$$\text{Ekstrak } 75\% \times 150 \mu\text{L} = 112,5 \mu\text{L}$$

$$\text{NB} = 150 \mu\text{L} - (112,5 \mu + 4,5 \mu\text{L}) = 33 \mu\text{L}$$

Konsentrasi 50%:

$$\text{Bakteri } 3\% \times 150\mu\text{L} = 4,5\mu\text{L}$$

$$\text{Ekstrak } 50\% \times 150\mu\text{L} = 75\mu\text{L}$$

$$\text{NB} = 150\mu\text{L} - (75\mu + 4,5\mu\text{L}) = 70,5\mu\text{L}$$

Konsentrasi 25%:

$$\text{Bakteri } 3\% \times 150\mu\text{L} = 4,5\mu\text{L}$$

$$\text{Ekstrak } 25\% \times 150\mu\text{L} = 37,5\mu\text{L}$$

$$\text{NB} = 150\mu\text{L} - (37,5\mu + 4,5\mu\text{L}) = 108\mu\text{L}$$

Lampiran 22. Uji Normalitas Zona Hambat *Propionibacterium acnes*

Tests of Normality(b)

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter_Zona_Hambat	Kontrol_Positif	,385	3	.	,750	3	,000
	25%	,238	3	.	,976	3	,702
	50%	,303	3	.	,909	3	,414
	75%	,353	3	.	,824	3	,174

a Lilliefors Significance Correction

b Diameter_Zona_Hambat is constant when Perlakuan = Kontrol_Negatif. It has been omitted.

Lampiran 23. Uji Homogenitas Zona Hambat *Propionibacterium acnes*

Test of Homogeneity of Variances

Diameter_Zona_Hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,641	4	10	,022

Lampiran 24. Uji ANOVA Zona Hambat *Propionibacterium acnes*

Diameter_Zona_Hambat

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
	1	2	3	4	1
Kontrol_Negatif	3	,0000	9,4000 11,0667	13,6333	24,1667
25%	3				
50%	3				
75%	3				
Kontrol_Positif	3	1,000	,107	1,000	1,000
Sig.					

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 25. Sertifikat Bakteri *Propionibacterium acnes*

thermoscientific

Thermo Fisher Scientific
Microbiology
12076 Santa Fe Trail Drive
12230 Santa Fe Trail Drive
Lenexa, KS 66215
800.255.6730
800.447.5761 fax
www.thermofisher.com

Certificate of Analysis

Product Name: C. acnes ATCC 6919 PK/5
Lot Number: 237044

Product Number: R4607101
Expiration Date: 2026-08-25
(YYYY-MM-DD)

This product has been manufactured, processed and packaged in accordance with Quality Systems Regulation, 21 CFR Part 820. Representative samples were tested per Remel Inc., a part of Thermo Fisher Scientific Quality Control specifications and were found to meet performance criteria for this product.

Purity:
Standardized aliquots of the rehydrated product are inoculated onto nonselective media and examined for pure growth following the appropriate incubation. Selective and Differential media are also tested where applicable.

Viability And Quantification:
Each organism is recovered from the preserved state within the required time frame and at an acceptable level. Passage number is stated as the current preserved state.

Macroscopic And Microscopic Morphology:
Colony morphology is consistent with documented referenced description.
Traditional staining is performed.

Characterization:
Organism exhibits characteristic biochemical, enzymatic, genotypic and/or biochemical reactions. Automated and/or conventional testing was performed and results were within established limits. Antimicrobial testing performed where applicable. Results within expected ranges.

CFU/loop: >10(4) Passage: 3
Gram Reaction: Gram Positive Rod Identification Profile: MicroSEQ® or Vitek® 2

Appearance: Preserved Gel Matrix suspended in inoculating loop
pH: N/A

SALINAN TERKENDAL

Dans 1 of 2