

DAFTAR PUSTAKA

- Aabed, K., Moubayed, N., Ramadan, R. S., BinShabaib, M. S., ALHarthi, S. S. 2023. A population-based study of the salivary prevalence of *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in Saudi Arabian adults with chronic periodontitis. *Medicine in Microecology*. 17(100086): 1–7.
- Adnyasari, N. L. P. S. M., Syahriel, D., Haryani, I. G. A. D. 2023. Plaque control in periodontal disease. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi*. 19(1): 55–61.
- Agustina, N., Sihotang, R. R. 2023. The comparison of bacterial number in the oral cavity before and after toothbrushing. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 3(3): 557–566.
- Aini, N., Mandalas, Yonatan, H., Edinata, K. 2022. Perbandingan Efektivitas berkumur dengan chlorhexidine dan obat kumur yang mengandung daun sirih (*Piper betle*) terhadap penurunan indeks plak pasien pengguna alat ortodontik cekat. *Sound of Dentistry*. 6(2): 45–57.
- Aleksijević, L. H., Aleksijević, M., Škrlec, I., Šram, M., Šram, M., Talapko, J. 2022. *Porphyromonas gingivalis* virulence factors and clinical significance in periodontal disease and coronary artery diseases. *Pathogens*. 11(10): 1–19.
- Ambarwati, R., Rustiani, E. 2022. formulasi dan evaluasi nanopartikel ekstrak biji alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan polimer plga. *Majalah Farmasetika*. 7(4): 305-313.
- Amiruddin, Rijal, M. A. S., Hariyadi, D. M. 2023. Effect of cacl2 crosslinker concentration on the characteristics, release and stability of ciprofloxacin hel-alginate-carrageenan microspheres. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 10(3): 312–323.
- Amyliana, N. A., & Agustini, R. 2021. Formulasi dan karakterisasi nanoenkapsulasi yeast beras hitam dengan metode sonikasi menggunakan poloxamer. *Unesa Journal of Chemistry*. 10(2): 184–191.
- Anggraini, W., Purwanto, D. A., Isnaeni, Kusumawati, I., Suryanto. 2022. A systematic review of potential phytochemical compound bark of *parameria laevigata* on biofilm formation. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 14(1): 21–26.
- Antasionasti, I., Jayanto, I., Abdullah, S. S., Siampa, J. P. 2020. Karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan

- kitosan sodium tripolifosfat sebagai kandidat antioksidan. *Chemistry Progress*. 13(2): 77–85.
- Ardean, C., Davidescu, C. M., & Neme, N. S. 2021. Factors influencing the antibacterial activity of chitosan and chitosan modified by functionalization. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(7449): 1-28.
- Arifin, Z., Irawan, D., Fattahillah, M. S., Mirnawati. 2020. Produksi Kitosan dari kitin kulit udang dalam reaktor bertekanan. *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*. Desember 2020. pp. 1–16.
- Azizah, P. N., Herdiana, Y. 2023. Review artikel: nanopartikel kitosan untuk meningkatkan kualitas nutrasetikal. *Jurnal Farmaka*. 21(3): 399–409.
- Badan Standarisasi Nasional. 2022. *Kitosan-Syarat Mutu dan Pengolahan*. SNI 7949-2022. Jakarta.
- Bathla, S. 2017. *Textbook of Periodontics*. 1st ed. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. New Delhi.
- Besan, E. J., Rahmawati, I., Saptarini, O. 2023. Aktivitas antibiofilm ekstrak dan fraksi-fraksi bunga telang (*Clitoria ternatea l.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 20(1): 1.
- Brejijeh, Z., Jubeh, B., Karaman, R. 2023. Resistance of gram-negative bacteria to current antibacterial agents and approaches to resolve it. *Molecules*. 25(6): 1–23.
- Brookes, Z. L. ., Raul, B., Belfield, L. A., Ali, K., Roberts, A. 2020. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. *Journal of Dentistry*. 103(103497): 1–9.
- Budastra, W. C. G., Hajrin, W., Wirasisya, D. G. 2022. Pengaruh kecepatan pengadukan terhadap karakteristik nanopartikel sari buah juwet (*Syzygium Cumini L.*). *Unram Medical Journal*. 11(3): 1000–1006.
- Carrillo, J. L. M., Reyes, V. E. H., Huerta, O. E. G., Ruvalcaba, F. C., Ruvalcaba, M. I. C., Ruvalcaba, K. M. C., Alfaro, L. D. 2022. Pathogenesis of periodontal disease. *Intech Open*. 1(1): 1–14.
- Chanida, Z., Tatiana, S. W., Tiara, A. L. 2024. Karakterisasi serum nanopartikel emas (au) bioreduktor ekstrak biji bunga matahari (*Helianthus Annuus L.*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 5(4): 12120–12135.

- Chen, W. A., Dou, Y., Fletcher, H. M., Boskovic, D. S. 2023. Local and systemic effects of *Porphyromonas gingivalis* infection. *Microorganisms*. 11(2): 1–27.
- Desai, N., Rana, D., Salave, S., Gupta, R., Patel, P., Karunakaran, B., Sharma, A., Giri, J., Benival, D., Kommineni, N. 2023. Chitosan: a potential biopolymer in drug delivery and biomedical applications. *Pharmaceutics*. 15(1313): 1–69.
- Deus, F. P., Ouanounou, A. 2022. Chlorhexidine in dentistry: pharmacology, uses, and adverse effects. *International Dental Journal*. 72(3): 269–277.
- Dewanti, A. A., Andriani, D., Utami, N. 2023. Preparasi nanopartikel ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan variasi konsentrasi kitosan dan tripolifosfat sebagai kandidat antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 6(01): 39–44.
- Faozi, A. A. 2023. *Pengaruh Nanopartikel Karboksimetil Kitosan Kulit Udang Terhadap Penghambatan Pembentukan Biofilm Streptococcus mitis*. Jurusan Kedokteran Gigi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jenderal Soedirman.
- Farida, A. N., Husni, A., Puspita, D. I. 2019. Karboksimetil kitosan meningkatkan daya simpan filet nila merah yang disimpan pada suhu rendah. *Jurnal Teknosains*. 8(2): 135–137.
- Federika, A. S., Rukmo, M., Setyabudi, S. 2020. Antibiofilm activity of flavonoid mangosteen pericarp extract against porphyromonas gingivalis bacteria. *Conservative Dentistry Journal*. 10(1): 27–30.
- Fitri, D., Kiromah, N. Z. W., Widiastuti, T. C. 2020. Formulasi dan karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada berbagai variasi komposisi kitosan dengan metode gelasi ionik. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 5(1): 61.
- Girsang, E. S. B., Swasti, Y. R., Pranata, F. S. 2022. Potensi bubuk daging dan biji buah kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai pengawet alami bakso ikan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 11(1): 1–9.
- Gradinaru, L. M., Barbalata-Mandru, M., Enache, A. A., Rimbu, C. M., Badea, G. I., Aflori, M. 2023. Chitosan membranes containing plant extracts: preparation, characterization and antimicrobial properties. *International Journal of Molecular Sciences*. 24(10): 1–19.
- Grewal, A. K., Salar, R. K. 2024. Chitosan nanoparticle delivery systems: an effective approach to enhancing efficacy and safety of anticancer drugs. *Nano TransMed*. 3(100040): 1–11.

- Guge, S. R. S., Lukum, A., Kunusa, W. R. 2024. Pembuatan nano kitosan menggunakan metode gelasi ionik. *Jambura Journal of Chemistry*. 6(1):1–8.
- Hamida, F., Mifturopah, A., Wahidin, W., Fahrudin, F. 2023. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% biji kecapi (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 19(2): 194.
- Hana, P. N., Nurchayati, Y., Budihastuti, R., Biologi, P. S. 2020. Efek naungan dan umur tanaman terhadap pertumbuhan dan profil metabolit bunga krisan (*Chrysanthemum sp.*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 5(1): 8–17.
- Harahap, D. S., Hasibuan, T. P. 2024. Pemanfaatan ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera Elatior*) sebagai alternatif bahan surfaktan detergen guna memaksimalkan potensi tumbuhan lokal Sumatra Utara. *Jurnal Media Akademik*. 2(1): 1834–1854.
- Hardi, J., Nurakhirawati, Ridhay, A., Musdalifah. 2017. Sintesis O-karboksimetil kitosan pada berbagai konsentrasi NaOH dan suhu reaksi serta aplikasinya sebagai antibakteri. *Kovalen Jurnal Riset Kimia*. 3(1): 33–140.
- Hardiningtyas, S. D., Bahri, D. F., Suptijah, P. 2022. Antimicrobial activity of nanochitosan shrimp shell as a hands sanitizer. *Journal of Marine and Coastal Science*. 11(1): 1–8
- Hardiningtyas, S. D., Putri, F. A., Setyaningsih, I. 2022. Antibacterial activity of ethanolic *Spirulina platensis* extract-water soluble chitosan nanoparticles. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1(1033): 1–7.
- Hasanuddin, N. R., Bachtiar, R., Ilmianti, Amran, A. J., Dwinanda, Y. 2024. Perbedaan daya hambat larutan madu lebah klanceng (*Trigona biroi*) dan madu lebah barat (*Apis mellifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *DENThalib Journal*. 2(2): 33–38.
- Hastuti, F., Hasan, T., Iqbal, M. 2023. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% biji alpukat (*Persea americana Mill.*) asal Kabupaten Luwu Timur dengan metode DPPH. *Jurnal Novem Medika Farmasi*. 2(2): 11–16.
- Helmidanora, R., Sukawati, Y., Miranti, D., Prayoga, T., Lisnawati, N. 2023. Uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R. M.Sm.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* Sp. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*. 10(1): 43–50.
- Hepziba, E. R., Soesanto, S., Widyarman, A. S. 2023. Antibiofilm of arumanis mango leaves (*Mangifera indica L.*) ethanol extract against *Staphylococcus*

aureus in vitro. Journal of Indonesian Dental Association. 5(2): 99–105.

- Herman, Sunarni, T., Saptarini, O. 2024. Uji aktivitas antibakteri dan antibiofilm fraksi ekstrak daun gamal (*Gliricidia Sepium (Jacq Walp)* terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia.* 10(1): 314–327.
- Hijryana, M., MacDougall, M., Ariani, N., Saksono, P., Kusdhany, L. S., Walls, A. W. G. 2022. Periodontal disease and oral health–related quality of life in the older population in indonesia. *JDR Clinical and Translational Research.* 7(3): 277–288.
- Huang, W., Wang, Y., Tian, W., Cui, X., Tu, P., Li, J., Shi, S., Liu, X. (2022). Biosynthesis investigations of terpenoid, alkaloid, and flavonoid antimicrobial agents derived from medicinal plants. *Antibiotics.* 11(10): 2–32.
- Hutami, W. D. W., Putri, D. K. T., Carabelly, A. N., Kriswandini, I. L., Pratiwi, A. R., Luthfi, M. 2020. The antibacterial activity of chitosan from haruan (*Channa striata*) fish scales on the growth of *Streptococcus sanguinis*. *Indonesian Dental Association Journal of Indonesian Dental Association.* 3(2): 5.
- Hutasuhut, D. A., Aspriyanto, D., Firdaus, I. W. A. K. 2022. Uji fitokimia kualitatif dan kuantitatif ekstrak kulit buah rambai (*Baccaurea Motleyana*) konsentrasi 100%. *Dentin.* 6(2): 97–102.
- Ichsyani, M., Widodo, A. H. B., Naufalin, R., Dewi, A. T., Rimawati, A., Putri, D. A., Lokasari, N. D. 2021. Pengaruh ekstrak kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap degradasi biofilm *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* penyebab periodontitis agresif. *Mandala of Health.* 13(2): 95–101.
- Ilham, A. I., El, D. T., Oktawati, S. 2024. Regenerative periodontal treatment as management of chronic periodontitis: a case report. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi.* 20(1): 118–123.
- Indriana, L. P. A., Feliana, N. T. 2021. Potensi metode two-step desolvation dalam sintesis nanopartikel gelatin senyawa antioksidan. *Pasundan Food Technology Journal.* 8(3): 69–77.
- Ingalagi, P., Bhat, K. G., Kulkarni, R. D., Kotrashett, V. S., Vijay, K., Manohar, K. 2022. Detection and comparison of prevalence of porphyromonas gingivalis through culture and real time-polymerase chain reaction in subgingival plaque samples of chronic periodontitis and healthy individuals. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology.* 26(2): 1–7.

- Izazi, F., Krisnamurti, A., Wardhana, A. S. 2024. Standarisai ekstrak etanol 70% *Gelidium zollingeri* WatuUlo Jember. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science*. 5(02): 154.
- Jain, A. K., Thareja, S. 2019. In vitro and in vivo characterization of pharmaceutical nanocarriers used for drug delivery. *Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology*. 47(1): 524–539.
- Juliantoni, Y., Hajrin, W., Subaidah, W. A. 2020. Nanoparticle formula optimization of juwet seeds extract (*Syzygium cumini*) using simplex lattice design method. *Jurnal Biologi Tropis*. 20(3): 416–422.
- Kaimudin, M., & Leounupun, M. F. 2016. Karakterisasi kitosan dari limbah udang dengan proses bleaching dan deasetilasi yang berbeda. *Majalah Biam*. 12(1): 1–7.
- Kalliola, S., Repo, E., Srivastava, V., Heiskanen, J. P., Sirviö, J. A., Liimatainen, H., Sillanpää, M. 2017. The pH sensitive properties of carboxymethyl chitosan nanoparticles cross-linked with calcium ions. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 153(1): 229–236.
- Kasuma, N. 2016. *Plak Gigi*. 1st ed. Andalas University Press. Padang.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Khairunnisa, S., Tandra, T. A., Sim, M., Florenly. 2020. Comparison of antibacterial effectiveness of nanochitosan 1% mixture with various concentrations raof longan seed extract against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 11(1): 430–440.
- Lestari, L., Nita, P., Tegar, M. 2024. Formulasi dan karakterisasi nanopartikel kitosan ekstrak daun dadap serep (*Erythrina Subumbrans*) sebagai kandidat herbal antimastitis. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*. 15(01): 94–105.
- Luhurningtyas, F. P., Damayanti, P. N., Astyamalia, S., Kemila, M., Novitasari, E. 2024. Formulasi dan karakterisasi nanopartikel ekstrak biji carica (*Carica pubescens*) dengan variasi konsentrasi kitosan menggunakan metode gelasi ionik. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal*. 6(2): 144–151.
- Marsh, P. D., Lewis, M. A. O., Rogers, H., Williams, D. W., Wilson, M. 2016. *Marsh & Martin's Oral Microbiology*. 6th ed. Elsevier. China
- Maulina, S. A., Soulissa, A. G., Widyarman, A. S. 2023. Antibiofilm effect of rambutan leaf extract (*Nephelium lappaceum L.*) on selected periodontal

- pathogens. *Journal of Indonesian Dental Association*. 5(2): 57.
- Mendez, K. N., Hoare, A., Soto, C., Bugueño, I., Olivera, M., Meneses, C., Pérez-Donoso, J. M., Castro-Nallar, E., Bravo, D. 2019. Variability in genomic and virulent properties of porphyromonas gingivalis strains isolated from healthy and severe chronic periodontitis individuals. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 9(246): 1–17.
- Modena, M. M., Rühle, B., Burg, T. P., Wuttke, S. 2019. Nanoparticle characterization : what to measure ? *Adv. Mater.* 1901556(1): 1–26.
- Nabila, R., Purnamasari, C. B., Alhawaris, A. 2021. Uji Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kayu manis (*Cinnamomum Burmannii Blume*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan metode disc diffusion. *Jurnal Kedokteran Mulawarman*. 8(2): 64–72.
- Nasution, P., Marpaung, J. K., Suharyanisa, S., Sitanggang, R. 2022. Uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera Elatior*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi*. *Jurnal Farmanesia*. 9(1): 54–60.
- Natalia, D. A., Dharmayanti, N., Dewi, F. R. 2021. The production of chitosan from crab shell (*Portunus sp.*) at room temperature. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(3): 301–309.
- Newman, M. G., Elangovan, S., Karan, A. K., Lee, C.-T., Williamson, M. 2021. *Newman and Carranza's Essentials of Clinical Periodontology: An Integrated Study Companion*. 1st ed. Elsevier. Philadelphia
- Oktapiya, T. R., Pratama, N. P., Purnamaningsih, N. 2022. Analisis fitokimia dan kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Sasambo Journal of Pharmacy*. 3(2): 105–110.
- Palomares-Navarro, J. J., Bernal-Mercado, A. T., González-Aguilar, G. A., Ortega-Ramirez, L. A., Martínez-Téllez, M. A., Ayala-Zavala, J. F. 2023. Antibiofilm action of plant terpenes in salmonella strains: potential inhibitors of the synthesis of extracellular polymeric substances. *Pathogens*. 12(1): 1–17.
- Parwati, N., Iqbal, M., Ramdini, D. A., Yuliyanda, C. 2023. Pengaruh metode ekstraksi terhadap persen rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan. *Medula*. 11(4): 590–593.
- Patrisiya, B., Oktavia, N., Zhorif, M. N., Priyanto, A. D. 2023. Effect of chitooligosaccharide characteristics from several types of shells on prebiotic activity : a brief review. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial*

Technology, 4(02), 37–45.

- Pradita, E. Y., & Wahyuni, S. 2023. Synthesis of chitosan-alginate-siam orange (*Citrus nobilis* Lour) extract and its antibacterial activity. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 12(1): 58–69.
- Pratiwi, R., Nursyaputri, F., Indraswary, R., Ratnawati, I. D. 2022. The effectiveness of phaleria macrocarpa's leaf nanoemulsion gel on *Staphylococcus aureus* biofilm thickness (*in vitro*). *ODONTO: Dental Journal*. 9(1): 69.
- Putri, C. F., & Bachtiar, E. W. 2020. *Porphyromonas gingivalis* dan patogenesis disfungsi kognitif: analisis peran sitokin neuroinflamasi (Tinjauan Pustaka). *Cakradonya Dental Journal*. 12(1): 15–23.
- Putri, D. K. T., Wijayanti Diah, W. H., Oktiani, B. W., Candra, Sukmana, B. I., Rachmadi, P., Achmad, H. 2020. Synthesis and characteristics of chitosan from haruan (*Channa striata*) fish scales. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 11(4): 15–20.
- Putri, Widodo, A. H. B., Ichsyani, M., Naufalin, R., Oedjijono. 2023. The activities of torch ginger flower (*Etlingera elatior*) ethanol extract on degradation of *Porphyromonas gingivalis* biofilm as periodontal pathogen. *Journal of Indonesian Dental Association*. 6(1): 31-38.
- Qomaliyah, E. N., Indriani, N., Rohma, A., Islamiyati, R. 2023. Skrining Fitokimia, kadar total flavonoid dan antioksidan daun cocor bebek. *Current Biochemistry*. 10(1): 1–10.
- Rahayyu, A. M., Hidayati, E. N., Masruriwati, E. 2024. Effect of chitosan concentration on physical characteristics of extract ethanolic of bay leaf (*Syzygium Polyanthum*) nanoparticle prepared by cross-linking methods. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*. 10(2): 150–155.
- Rahma, N., Risandiansyah, R., Yahya, A. 2023. Potensi antibakteri dan antibiofilm dari ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle* L.) terhadap *S. Mutans*. *Jurnal Kedokteran Komunitas*. 11(2): 1–7.
- Rayhannisa, R., Zumaidar, Z., Amalia, A., Sari, W., Saudah, S. 2024. Morphological characteristics of kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith) in several regions in Aceh Province, Sumatra. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*. 17(2): 450–459.
- Rumengan, I. F. M., Suptijah, P., Salindeho, N., Wullur, S., Luntungan, A. H. 2018. *Nanokitosan Dari Sisik Ikan : Aplikasinya Sebagai Pengemas Produk*

Perikanan. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Sam Ratulangi.

- Samudra, A. G., Ramadhani, N., Lestari, G., Nugroho, B. H. 2021. Formulasi nanopartikel kitosan ekstrak metanol alga laut coklat (*Sargassum hystrix*) dengan metode gelasi ionik. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 7(1): 92–99.
- Santos, C. A., Lima, E. M. F., Franco, B. D. G. de M., Pinto, U. M. 2021. Exploring phenolic compounds as quorum sensing inhibitors in foodborne bacteria. *Frontiers in Microbiology*. 12:(735931) 1–15
- Sari, D. N. I., Rosyada, A. G., Laksitasari, A., Djati, F. K., Andini, R. F. 2024. Potential of red onion peel ethanol extract (*Allium cepa* L.) to degradation of *Staphylococcus aureus* biofilm. *Medical and Health Journal*. 3(2): 140–151.
- Sari, R., Paramanandana, A., Isadiartuti, D., Rahayyu, A. M. 2020. Pengaruh jumlah polimer terhadap karakteristik fisik dan pelepasan nanopartikel fraksi diterpen lakton sambiloto - kitosan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 7(2): 99.
- Saudah, Zumaidar, Darusman, Fitmawati, Roslim, D. I., Ernilasari. 2022. Ethnobotanical knowledge of *Etlingera elatior* for medicinal and food uses among ethnic groups in Aceh Province, Indonesia. *Biodiversitas*. 23(8): 4361–4370.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., Dotulong, V. 2020. The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*. 11(1): 1–15.
- Septiwidyati, T. R., & Bachtiar, E. W. 2020. The role of *Porphyromonas gingivalis* virulence faktors in periodontitis immunopathogenesis. *Dentika Dental Journal*. 23(1): 1–12.
- Sharma, S., Mohler, J., Mahajan, S. D., Schwartz, S. A., Bruggemann, L., Aalinkeel, R. 2023. Microbial biofilm: A review on formation, infection, antibiotic resistance, control measures, and innovative treatment. *Microorganisms*. 11(1614): 1–32
- Siregar, H. N., Rahayu, Y. P., Nasution, H. M., Nasution, M. P. 2023. Uji aktivitas antibakteri nanopartikel ekstrak etanol daun matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Forst & G. Forst) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 5(1): 1–41.
- Soesilawati, P., Ummah, N. I., Syahnia, S. J. M. R., Arini, N. L., Oki, A. S. 2023. The role of *Porphyromonas gingivalis* in oral biofilm: pathophysiology in chronic periodontitis. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 16(4):

1754–1760.

- Suhesti, T. S., Warsinah, Prasasti, E. 2024. Nanoparticle formulation of lindur leaves (*Bruguiera Gymnorhiza*) using carboxymethyl-chitosan. *Proceeding ICMA-SURE-2024*. Oktober 2023. Purwokerto. pp. 1–10.
- Suryani, S., Chaerunisaa, A. Y., Joni, I. M., Ruslin, R., Anton, A., Sartinah, A., Ramadhan, L. O. A. N., Aspadiah, V. 2024. The chemical modification to improve solubility of chitosan and its derivatives application, preparation method, toxicity as a nanoparticles. *Nanotechnology, Science and Applications*. 17: 41–57.
- Suryani, S., Chaerunisaa, A. Y., Joni, I. M., Ruslin, R., Ramadhan, L. O. A. N., Wardhana, Y. W., Sabarwati, S. H. 2022. Production of low molecular weight chitosan using a combination of weak acid and ultrasonication methods. *Polymers*. 14(16): 1–15.
- Susilawati, E., & Soewondo, B. 2022. Pengaruh nanoenkapsulasi pada aktivitas senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. *Jurnal Riset Farmasi*. 2(1): 1–8.
- Syafriana, V., Purba, R. N., Djuhariah, Y. S. 2021. Antibacterial activity of kecombrang flower (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) extract against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 6(1): 1–11.
- Taurina, W., Sari, R., Hafinur, U. C., Wahdaningsih, S., Isnindar, I. 2017. Optimasi kecepatan dan lama pengadukan terhadap ukuran nanopartikel kitosan-ekstrak 70% kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* L.var *Microcarpa*). *Majalah Obat Tradisional*. 22(1): 16.
- Tjampakasari, C. R., Hanifah, N. 2023. Kultivasi dan identifikasi bakteri anaerob *Bacteroides fragilis*. *Malahayati Health Student Journal*, 3(11): 3717–3729.
- Tobi, C. H. B., Saptarini, O., Rahmawati, I. 2022. Aktivitas antibiofilm ekstrak dan fraksi-fraksi biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 1(1): 56–70.
- Utami, T. M., Wulandari, W. T., Tuslinah, L. 2022. Karakteristik nanopartikel kurkumin dengan penambahan eudragit menggunakan metode gelasi ionik. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S1 Farmasi*. September 2021. Tasikmlaya. pp. 244–250.
- Wang, W., Meng, Q., Li, Q., Liu, J., Zhou, M., Jin, Z., Zhao, K. 2020. Chitosan

derivatives and their application in biomedicine. *Internasional Journal of Molecular Sciences*. 21(487): 1–26.

- Wibawa, F., Sari, N., Hadi, T. S. N. S., Haryati, S. 2023. Pengaruh karboksimetil kitosan terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* pada sate bandeng selama penyimpanan suhu rendah. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 14(2): 190–197.
- Windy, Y. M., Dilla, K. N., Claudia, J., Noval, N., Hakim, A. R. 2022. Karakterisasi dan formulasi nanopartikel ekstrak tanaman bundung (*Actinoscirpus grossus*) dengan variasi konsentrasi basis kitosan dan Na-TPP menggunakan metode gelasi ionik. *Jurnal Surya Medika*. 8(3): 25–29.
- Wirasti, Rahmatullah, S., Slamet, Permadi, Yulian, W., Agmarina, Siti, N. 2021. Pengujian karakter nanopartikel metode gelasi ionik ekstrak dan tablet daun afrika (*Vernonia Amygdalina Del.*). *Jurnal Wiyata*. 8(2): 147–151.
- World Health Organization. 2022. *Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030*. World Health Organization. Geneva.
- Xu, W., Zhou, W., Wang, H., Liang, S. 2020. Roles of *Porphyromonas gingivalis* and its virulence factors in periodontitis. *Advances in Protein Chemistry and Structural Biology*. 120(1): 45–84.
- Zhang, M., Yang, M., Woo, M. W., Li, Y., Han, W., Dang, X. 2021. High-mechanical strength carboxymethyl chitosan-based hydrogel film for antibacterial wound dressing. *Carbohydrate Polymers*. 256(117590): 1–9.
- Zhou, X., Li, Y. 2020). *Atlas of Oral Microbiology: From Healthy Microflora to Disease*. 2nd ed. Zhejiang University Press. Singapore.